

# Wichtige Fragen und Antworten zur Klärschlammverwertungsanlage in Hannover-Lahe

## Inhalt

<b>Informationen zur Anlage</b> .....	<b>2</b>
Warum wird eine Klärschlammverbrennungsanlage gebaut? .....	2
Wie groß wird die Anlage? .....	2
Wie funktioniert die Anlage? .....	2
Warum sind die Klärschlammverwerter erst 2029 verpflichtet, Phosphor zurück zu gewinnen? .....	2
Warum entsteht die Anlage am Standort Lahe auf dem Gelände der Deponie der Abfallwirtschaft Region Hannover (aha)? .....	3
Wie ist der Zeitplan des Projektes? .....	3
Woher kommt der Klärschlamm? Wie lang sind die Transportwege? .....	3
Warum bauen Sie nicht eine Anlage nur für die Klärschlammengen aus Hannover? .....	4
Warum wird kein alternatives Verfahren zur thermischen Verwertung umgesetzt? .....	4
Welche Vorteile hat die Monoverbrennung von Klärschlamm? .....	4
Warum setzt enercity nicht auf das Pyrolyse-Verfahren? .....	5
Setzt die enercity-Klärschlammverwertungsanlage mehr CO <sub>2</sub> als ein vergleichbares Pyrolyse-Verfahren frei? .....	5
Wie hoch ist die Investitionssumme? .....	5
Wird in Erwägung gezogen, dass es in Zukunft zu einer Erweiterung der Anlage kommt? .....	5
Was passiert mit dem Brüdenkondensat? .....	6
<b>Einfluss auf Mensch und Umwelt</b> .....	<b>6</b>
Welche Schadstoffe enthält Klärschlamm? .....	6
Geht eine Geruchsbelästigung von der Anlage aus? .....	6
Sind Lärmbelästigungen zu erwarten? .....	6
Wie viel LKW-Verkehr ist durch den Betrieb zu erwarten? .....	6
Welche Schadstoff-Emissionen verursacht die Anlage? .....	7
Wer überwacht die Einhaltung der Emissionswerte? .....	8
Wird CO <sub>2</sub> bei der Klärschlammverbrennung erzeugt? .....	8
<b>Begriffserläuterungen</b> .....	<b>8</b>
Welche gesetzlichen Grundlagen müssen bei der Verbrennung und Entsorgung von Klärschlamm berücksichtigt werden? .....	8
Was bedeuten entwässerter Klärschlamm und Trockenmasse? .....	8
Was bedeuten TM und OS bei der Mengenangabe von Klärschlamm? .....	9
<b>Links zu Fachbeiträgen und Studien</b> .....	<b>9</b>

## Informationen zur Anlage

### Warum wird eine Klärschlammverbrennungsanlage gebaut?

Klärschlamm entsteht bei der Reinigung von Abwasser in Kläranlagen und enthält neben organischen Bestandteilen und Nährstoffe wie zum Beispiel Phosphor auch Schadstoffe wie Chemikalien, Schwermetalle, Arzneimittelrückstände und Mikroplastik. Klärschlamm darf künftig nicht mehr als Dünger auf landwirtschaftlichen Flächen verteilt werden. Das gesetzliche Verbot soll Böden, Gewässer und Grundwasser vor Überdüngung und Schadstoffen schützen. Eine neue Lösung zur Entsorgung der anfallenden Klärschlämme ist also dringend geboten.

enercity errichtet in Hannover-Lahe bis 2023 eine Klärschlammverbrennungsanlage (KVA). In dieser KVA werden sowohl mechanisch entwässerte als auch vollgetrocknete und teilgetrocknete, kommunale Klärschlämme behandelt. Zudem kann aus der zurückbleibenden Asche Phosphor entzogen und wiederverwertet werden. Mit Hilfe von Kraft-Wärme-Kopplung deckt die Anlage den eigenen Strombedarf und erzeugt zusätzlich den Fernwärmebedarf von bis zu 15.000 Menschen in Hannover.

Die thermische Nutzung von Klärschlamm ist eine regenerative Energiequelle. Daher erzeugt die Anlage klimafreundliche Wärme für Hannover und unterstützt den Ausstieg aus der Fernwärmeerzeugung durch das Kohlekraftwerk in Hannover Stöcken. Sie ist somit ein wichtiger Beitrag zur Hannoverschen Wärmewende.

### Wie groß wird die Anlage?

Die Anlage wird auf einen Betrieb mit rund 130.000 t entwässertem Klärschlamm (OS) pro Jahr mit einem Trockensubstanzgehalt von 22 Prozent ausgelegt. Dies entspricht 30.000 t Trockenmasse (TM) pro Jahr.

Die Klärschlammverwertungsanlage wird bis zu 56 Mio. kWh Wärme zur Fernwärmeversorgung in Hannover beitragen. Das entspricht etwa dem Wärmebedarf von rund 5.000 Haushalten bzw. bis zu 15.000 Menschen.

*Hinweis: Die Begriffe OS (Originalsubstanz) und TM (Trockenmasse) werden detailliert im Abschnitt Begriffserläuterungen beschrieben.*

### Wie funktioniert die Anlage?

Klärschlamm hat nach der mechanischen Entwässerung, die in der Regel bei Kläranlagen erfolgt, einen Trockenmassegehalt von 20 bis 25 Prozent. Vor dem eigentlichen Verbrennungsvorgang muss Klärschlamm auf einen Trockenmassegehalt von rund 45 Prozent getrocknet werden. Die dafür notwendige Energie wird durch einen Teil der während der Verbrennung entstehenden Wärme bereitgestellt. Die dabei verdampfte Feuchtigkeit aus dem Klärschlamm bildet die so genannten Brüden. In unserer Anlage werden Brüden wieder kondensiert. Dabei zurückgewonnene Wärme wird als Fernwärme genutzt. Ein weiterer Teil der Wärme, die bei der Verbrennung entsteht, wird zur Stromerzeugung für den Eigenbedarf der Anlage und ebenfalls als Fernwärme zur Versorgung von unseren Kunden genutzt.

enercity setzt auf Nachhaltigkeit und wird künftig den begehrten Rohstoff Phosphor aus Klärschlamm, der sich nach Verbrennung in der Asche wiederfindet, recyceln lassen. Das Recycling wird in einer speziellen Aufbereitungsanlage vorgenommen. Die gesetzliche Pflicht zur Rückgewinnung von Phosphor beginnt erst 2029. enercity strebt an, die Phosphorrückgewinnung vor der gesetzlichen Frist zu ermöglichen.

### Warum sind die Klärschlammverwerter erst 2029 verpflichtet, Phosphor zurück zu gewinnen?

Die Entwicklung technischer Verfahren zur Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlamm steht noch am Anfang. Zurzeit stehen drei erfolgsversprechende Verfahren mit unterschiedlichem Ständen an der Schwelle des Markteintritts. Zwei der Verfahren (Tetraphos und SeraPlant) sind 2021 in Betrieb genommen worden. Und eine Anlage für das dritte Verfahren (Ash2Phos) befindet sich in der Planungsphase.

Für die Technologieentwicklung der Verfahren zum Recycling von Klärschlamm räumt der Gesetzgeber eine Karenzzeit bis 2029 ein. Während dieser Zeit können die Anbieter die Zuverlässigkeit der Verfahren ausreichend testen und damit eine sichere Umsetzung gewährleisten.

### **Warum entsteht die Anlage am Standort Lahe auf dem Gelände der Deponie der Abfallwirtschaft Region Hannover (aha)?**

Im Vorfeld hat eine Arbeitsgruppe verschiedener niedersächsischer Kommunen bzw. kommunaler Entwässerungsbetriebe, u.a. der Stadtentwässerung Hannover, ein Gutachten zur Standortsuche für die Errichtung einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage mit einer Kapazität von rund 30.000 t Trockenmasse (TM) pro Jahr vorgegeben. Wesentliche Auswahlkriterien waren dabei u.a. die Genehmigungsfähigkeit, der Transportaufwand und die Logistik, die Verkehrsanbindung, die Energieeffizienz und die Wirtschaftlichkeit. Es wurden 48 Standorte in der Großregion Hannover und Niedersachsen untersucht. Der Standort Lahe war ein Standort, der diese Kriterien am besten erfüllt.

### **Wie ist der Zeitplan des Projektes?**

2003	Analyse des Gesamtprozesses der thermischen Klärschlammverwertung: Eine Monoverbrennungsanlage stellt hinsichtlich Kosten, Entsorgungssicherheit und ökologischer Bewertung die günstigste Variante dar.
2016	Eine Arbeitsgruppe verschiedener niedersächsischer Kommunen bzw. kommunale Entwässerungsbetriebe, u.a. Stadtentwässerung Hannover, legt ein Gutachten zur Standortsuche vor. Basierend auf einer Bewertung von am Markt verfügbaren Verfahren wurde als Festlegung die Errichtung einer Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage mit einer Kapazität von rund 30.000 t Trockenmasse pro Jahr vorgegeben. Von 48 untersuchten Standorten erfüllt der Standort Lahe die untersuchten Kriterien am besten.
Sept. 2017	Die Klärschlammverordnung tritt in Kraft. Ab 2029 dürfen Kläranlagen mit über 100.000 Einwohnerwerten Klärschlamm nicht mehr bodenbezogen verwerten und müssen Phosphor zurückgewinnen.
Aug. 2018	Beginn des Genehmigungsverfahrens nach Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) mit öffentlicher Beteiligung für das Projekt Lahe
Nov. 2018	Ausschreibung der Stadt Hannover über thermische Klärschlammverwertung von rund 56.000 Tonnen pro Jahr entwässerten Klärschlamm (OS) über 25 Jahre in einer Monoklärschlammverbrennungsanlage
Dez. 2019	Erörterungstermin mit Öffentlichkeitsbeteiligung im Rahmen des Genehmigungsverfahrens
Mai 2020	Erteilung des Auftrags zur thermischen Klärschlammverwertung durch die Stadt Hannover
Juni 2020	Erteilung der ersten Teilgenehmigung nach § 8 BImSchG (Errichtungsgenehmigung)
Sep 2020	Antrag zur zweiten Teilgenehmigung zum Betrieb (Betriebsgenehmigung) für die KVA-Lahe
Nov. 2020	Beginn Bauarbeiten KVA-Lahe
ab Jan. 2023	Regelbetrieb

### **Woher kommt der Klärschlamm? Wie lang sind die Transportwege?**

Das Einzugsgebiet der Verbrennungsanlage beträgt max. 150 bis 200 km rund um Hannover. Der Transport von Klärschlamm über längere Strecken ist in der Regel zu teuer.

Als regionaler Dienstleister strebt enercity einen regionalen Bezug von Klärschlamm an. Im Mai 2020 wurde enercity von der Landeshauptstadt Hannover mit der Verwertung von jährlich 56.000 Tonnen pro Jahr entwässerten Klärschlamm (OS) beauftragt. Das entspricht ca. 40 Prozent der Anlagenkapazität.

Weitere Mengen werden durch regionale Vertragspartner für Klärschlammverwertung geliefert.

### **Warum bauen Sie nicht eine Anlage nur für die Klärschlammengen aus Hannover?**

Die Wahl des Verfahrens zur Klärschlammverwertung beeinflusst die Entscheidung über eine optimale Anlagengröße. Erst ab einer gewissen Größe werden akzeptable Kosten für die Klärschlammverwertung, niedrige Emissionswerte und eine sinnvolle Energieauskopplung z.B. für die Fernwärmeversorgung möglich.

Insbesondere bei der Einhaltung von Emissionswerten haben große Anlagen Vorteile, weil sie eine deutlich aufwändigere Rauchgasreinigung und damit niedrigere Emissionswerte ermöglichen als kleine oder mittlere Anlagen.

### **Warum wird kein alternatives Verfahren zur thermischen Verwertung umgesetzt?**

Die Stadtentwässerung Hannover hat im Rahmen des Ausschreibungsverfahrens die thermische Verwertung ihres Klärschlammes in einer Monoverbrennungsanlage vorgegeben.

Im Vorfeld wurden mehrere Analysen des Gesamtprozesses der thermischen Klärschlammverwertung einschließlich des Phosphorrecyclings und der dafür zur Verfügung stehenden Verfahren durchgeführt. Dabei mussten die Verfahren nicht nur hinsichtlich ihrer technischen und wirtschaftlichen Verfügbarkeit geprüft werden, sondern auch die im Großraum Hannover zu berücksichtigenden Randbedingungen mussten beachtet werden. Wesentliche Randbedingungen sind z.B., dass

- allein bei der Stadtentwässerung Hannover jährlich 56.0000 t entwässerter Klärschlamm (OS) bzw. 13.000 t Trockenmasse (TM) anfallen,
- die Anforderung aus der zukünftigen Pflicht zum Phosphorrecycling erfüllt werden muss,
- die Einspeisung von Wärme in das Fernwärmenetz in Hannover möglich ist.

Im Ergebnis hat sich die thermische Verwertung in einer Monoverbrennungsanlage in diesem Fall als das am besten geeignete Verfahren ergeben.

### **Welche Vorteile hat die Monoverbrennung von Klärschlamm?**

Monoverbrennung ist eine von mehreren Möglichkeiten zur thermischen Verwertung von Klärschlamm. Sie zeichnet sich aus durch:

- hohen technischen Reifegrad,
- maximale energetische Effizienz (Wärmeauskopplung, kein externer Strom- und Wärmebedarf),
- ist für große Mengen (aus Ballungsgebieten wie Region Hannover) geeignet,
- genügt höchsten Ansprüchen der Luftreinhaltung (Schadstoffemissionen) durch aufwändige Rauchgasreinigung,
- maximale Schadstoffreduzierung durch Hochtemperaturverbrennung,
- mechanisch entwässerter Klärschlamm (22% Feststoffgehalt) kann ohne weitere Vortrocknung verarbeitet werden,
- Phosphat kann in der Asche von 2% auf ca. 10% aufkonzentriert und so gut zurückgewonnen werden.

### **Warum setzt enercity nicht auf das Pyrolyse-Verfahren?**

Klärschlammverwertung ist komplex, sie muss als ganzheitlicher Prozess betrachtet werden.

- Die derzeit verfügbare Pyrolyse-Technik ist aus technischen und wirtschaftlichen Gründen für das Projekt in Hannover allein aufgrund des großen Klärschlammaufkommens nicht praktikabel. Pyrolyseanlagen für Klärschlamm werden derzeit nur in verhältnismäßig kleinen Anlagengrößen angeboten. Um die Klärschlammengen aus Hannover zu ersetzen, müssten z.B. mindestens zehn Pyrolyseanlagen mit jeweils 500 kW Leistung errichtet werden (mit maximal 5.000 t Jahreskapazität).
- Bei der Verwertung in der Monoverbrennung werden die im Klärschlamm ggf. enthaltenen Schadstoffe thermisch zerstört bzw. mit der Asche sicher der Umwelt entzogen. Der bei der Pyrolyse entstehende Pyrolysekoks kann neben Kohlenstoff auch noch Schadstoffe, wie z.B. Schwermetalle, enthalten. Der Pyrolysekoks ist daher derzeit nicht als Dünger zugelassen und somit ist gegenwärtig ein Phosphorrecycling nicht möglich.
- Die Anlage in Hannover verwendet die im Klärschlamm enthaltene Energie zur Erzeugung grüner Fernwärme, zur Trocknung des Klärschlammes und zur Deckung des Eigenstrombedarfs der Anlage. Somit verdrängt sie fossile Energieträger wie Kohle und Gas, die sonst zur Wärme- und Stromerzeugung eingesetzt werden müssten.
- Die Verwertung des Klärschlammes in einer Pyrolyse-Anlage erfordert die vorherige Trocknung auf mindestens 80 Prozent Feststoffanteil. Bei der Monoverbrennung ist die Trocknung integriert. Daher kann Klärschlamm mit 22 Prozent Feststoffanteil eingesetzt werden. Ebenso ist der Strombedarf für den Betrieb der Anlage zu berücksichtigen. Der Energiebedarf für diese Trocknung sowie für die Betriebsstromerzeugung muss daher auch in der Energie- und CO<sub>2</sub>-Emissionsbilanz berücksichtigt werden.

### **Setzt die enercity-Klärschlammverwertungsanlage mehr CO<sub>2</sub> als ein vergleichbares Pyrolyse-Verfahren frei?**

Sowohl bei der Monoverbrennung als auch beim Pyrolyse-Verfahren entstehen CO<sub>2</sub>-Emissionen. Um einen tragfähigen Vergleich zu haben, muss Folgendes bedacht werden: Im Gegensatz zur Pyrolyse wird in der Monoverbrennungsanlage gleichzeitig Strom für den Betrieb der Anlage und Wärme gewonnen. Die Wärme wird in das Fernwärmenetz einspeist. Mit dem Verfahren wird also Nutzenergie gewonnen, die an anderer Stelle nicht produziert werden muss. CO<sub>2</sub>-Emissionen von fossilen Brennstoffen, z.B. aus Kohle- oder Gaskraftwerken, werden so vermieden.

In diesem Fall bietet das Pyrolyseverfahren keinen Vorteil in Bezug auf CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber der Monoverbrennung.

### **Wie hoch ist die Investitionssumme?**

Die Investitionssumme beträgt ca. 70 Mio. Euro.

### **Wird in Erwägung gezogen, dass es in Zukunft zu einer Erweiterung der Anlage kommt?**

Nein. enercity kann diese Anlage nicht erweitern. Die aktuelle Genehmigung bezieht sich auf eine Anlage mit einer Verwertungskapazität von 30.000 Tonnen/Jahr (Trockenmasse). Größere Mengen würden nicht nur ein neues Genehmigungsverfahren erfordern, sondern es wären auch weitere Fragen, wie etwa zum Standort zu beantworten.

### **Was passiert mit dem Brüdenkondensat?**

Bei der Vortrocknung wird das im Klärschlamm enthaltene Wasser in Form von Wasserdampf, sogenannte Brüden, abgeführt. Diese Brüden werden anschließend wieder kondensiert. Die dabei freiwerdende Wärme wird als klimaschonende Fernwärme für Hannover genutzt. Das durch die Kondensation entstehende Brüdenkondensat wird vor Ort aufbereitet und kann zum größten Teil über das Abwassersystem zur Kläranlage zurückgeführt werden. Das zurückbleibende ammoniakhaltige Konzentrat wird in der benachbarten Müllverbrennungsanlage als Hilfsstoff für die Rauchgasreinigung eingesetzt. Dadurch entfällt der Abtransport des Brüdenkondensats über LKW.

### **Einfluss auf Mensch und Umwelt**

#### **Welche Schadstoffe enthält Klärschlamm?**

Klärschlamm enthält neben Nährstoffen auch Schadstoffe wie Chemikalien, Schwermetalle, Arzneimittelrückstände und Mikroplastik. Daher wird die landwirtschaftliche Verwendung von Klärschlamm als Dünger gesetzlich auch stark eingeschränkt.

Durch die Monoverbrennung gelangen die im Klärschlamm gebundenen Reststoffe nicht mehr in die Umwelt, sondern werden entweder vernichtet, während der Rauchgasbehandlung herausgefiltert oder in der Asche zurückgehalten.

Durch eine leistungsfähige Abgasreinigungstechnik werden die Schadstoffe aus der Abluft abgeschieden.

Die in der Klärschlammmasche verbliebenen recycelbaren Rohstoffe, wie zum Beispiel Phosphor, können anschließend zurückgewonnen werden.

#### **Geht eine Geruchsbelästigung von der Anlage aus?**

Eine Geruchsbelästigung aus der Anlage ist nicht zu befürchten. Die Klärschlämme werden mit geschlossenen LKWs angeliefert, die Abladung erfolgt in der Annahmehalle. Diese ist mit einer Schleuse ausgestattet, die die Anlieferung des Klärschlammes im geschlossenen Raum sicherstellt.

Die gesamte Anlage ist gekapselt und in der Annahmehalle herrscht ein Unterdruck, so dass stets Luft von außen nach innen strömt und keine Gerüche entweichen können. Die geruchsbeladene Luft wird entweder der Verbrennung zugeführt und so die Gerüche vernichtet oder einer separaten Abluftreinigungsanlage zugeführt.

Im Übrigen verarbeitet die Anlage stabilisierten Klärschlamm, der keinen ausgeprägten Eigengeruch mehr hat, sondern eher wie Komposterde riecht.

#### **Sind Lärmbelästigungen zu erwarten?**

Nein, durch unsere hochmoderne Technik werden keine erhöhten Schallemissionen für die Umgebung entstehen.

#### **Wie viel LKW-Verkehr ist durch den Betrieb zu erwarten?**

Der Standort Lahe zeichnet sich u.a. durch effiziente Zufahrtswege aus, sodass die Verkehrsbelastung durch den Klärschlammtransport nur geringfügig zunimmt. Der bereits stattfindende abfallwirtschaftliche LKW-Verkehr am Standort wird sich nur unwesentlich erhöhen.

Für die Anlieferung von Klärschlamm, Hilfs- und Betriebsstoffen sowie Abholung der betriebsbedingten Reststoffe sind durchschnittlich 30 LKW pro Tag bzw. 2-3 LKW pro Stunde erforderlich.

### Welche Schadstoff-Emissionen verursacht die Anlage?

Die Anlage erfüllt alle gesetzlichen Vorschriften des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG). Im Regelbetrieb werden die Grenzwerte z.T. deutlich unterschritten. So verfügt die Anlage über die modernste Abgasreinigungstechnik, die gegenwärtig am Markt verfügbar ist. Die Anlage ist mit einer aufwändigen Rauchgasreinigung, bestehend aus Gewebefilter, Trockensorption und zweistufigem Rauchgaswäscher, ausgestattet. Daher liegt der Anteil von Emissionen wie Staub oder Stickstoffoxiden erheblich unter den gesetzlichen Grenzwerten.

Die Europäische Union hat 2010 eine Emissions-Richtlinie sowie 2019 einen Durchführungsbeschluss mit neuen Vorgaben zu Emissionswerten erlassen. In diesem sind die sogenannten BVT-Werte (beste verfügbare Technik) aufgeführt. Die BVT-Werte gelten, sobald diese ins deutsche Recht überführt sind. Die Umsetzung ins deutsche Recht erfolgt derzeit. Die Klärschlammverwertungsanlage Lahe hält die neuen BVT-Werte bereits ein.

Vergleich der genehmigten Grenzwerte der Klärschlammverwertungsanlage Hannover-Lahe (KVA Lahe) mit den Grenzwerten der 17. BImSchV und den BVT-Emissionsbandbreiten:

Tagesmittelwerte	17. BImSchV	KVA Lahe	BVT
Parameter	[mg/m <sup>3</sup> ]	[mg/m <sup>3</sup> ]	[mg/m <sup>3</sup> ]
<b>Gesamtstaub</b>	10	5	2-5
<b>CO</b>	50	50	10-50
<b>Organische Stoffe (Gesamt-C)</b>	10	10	3-10
<b>NOx</b>	200	120	50-120
<b>NH3</b>	10	10	2-10
<b>SO2</b>	50	30	5-30
<b>HCl</b>	10	6	2-6
<b>HF</b>	1	1	1
▪ <b>PCDD/PCDF</b>	0,1 ng/m <sup>3</sup>	0,06 ng/m <sup>3</sup>	0,01-0,06 ng/m <sup>3</sup>
▪ <b>Quecksilber</b>	0,03	0,02	0,005-0,02
▪ <b>Cd und Tl</b>	0,05	0,02	0,005-0,02
▪ <b>Summe Sb, As,Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V</b>	0,5	0,3	0,01-0,3
▪ <b>Summe As, BAP, Cd, Co, Cr</b>	0,05	0,05	---

BVT = beste verfügbare Techniken

Quelle BVT: Durchführungsbeschluss (EU) 2019/2010 der Kommission vom 12. November 2019

Hinweis: BVT-Emissionsbandbreiten beschreiben die Emissionen unter normalen Betriebsbedingungen

### **Wer überwacht die Einhaltung der Emissionswerte?**

Sämtliche Vorgaben zu Emissionswerten werden bereits im Rahmen des Genehmigungsverfahrens durch das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt als zuständige Genehmigungsbehörde überprüft. Im Regelbetrieb werden die wichtigsten Emissionswerte online durch die Genehmigungsbehörde überwacht.

### **Wird CO<sub>2</sub> bei der Klärschlammverbrennung erzeugt?**

Durch Verbrennung des Klärschlammes entsteht nicht fossiles CO<sub>2</sub>. Beim enercity Konzept wird allerdings der Energieinhalt des Klärschlammes als regenerative Energiequelle vollständig zur erforderlichen Trocknung des Klärschlammes sowie für die Strom- und Fernwärmeerzeugung genutzt und ersetzt damit fossile Energieträger wie z.B. Steinkohle und Erdgas.

Bei anderen thermischen Verwertungsverfahren wie z.B. Pyrolyse entsteht ebenfalls CO<sub>2</sub> durch Verbrennung des Pyrolysegases. Nur etwa die Hälfte des im Klärschlamm enthaltenen Kohlenstoffs verbleibt im Pyrolysekoks.

## **Begriffserläuterungen**

### **Welche gesetzlichen Grundlagen müssen bei der Verbrennung und Entsorgung von Klärschlamm berücksichtigt werden?**

#### Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG

BImSchG ist die Abkürzung für das Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge.

Zweck dieses Gesetzes ist es, Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen.

Gemäß dem Bundes-Immissionsschutzgesetz müssen Anlagen genehmigt werden. Je nach Anlagengröße sind Vorgaben der jeweils zuständigen Bundesimmissionsschutz-Verordnung einzuhalten. Für die Errichtung und den Betrieb der Klärschlammverbrennungsanlage in Lahe erfolgte die Genehmigung gemäß der 17. Bundesimmissionsschutz-Verordnung durch das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt.

Das Gesetz und die Verordnungen legen Grenzwerte für den Ausstoß von Schadstoffen aus der Verbrennung fest.

#### Klärschlammverordnung - AbfKlärV

Die Klärschlammverordnung regelt die Verwertung von Klärschlamm. Kommunen mit bestehenden Kläranlagen in der Größenordnung von Hannover sind ab 2029 dazu verpflichtet, Schadstoffe im Klärschlamm zu zerstören und den Rohstoff Phosphor zurückzugewinnen.

### **Was bedeuten entwässerter Klärschlamm und Trockenmasse?**

Klärschlämme bestehen aus Wasser, organischen und mineralischen Stoffen. Die jeweilige Zusammensetzung variiert. Je nach Wassergehalt spricht man von Nassschlamm, entwässertem Schlamm oder Trockenmasse. Die Trockenmasse ist der Anteil am Schlamm, der übrigbleibt, wenn kein Wasser mehr enthalten ist.

Vor der Anlieferung in der Verwertungsanlage wird der Klärschlamm auf der Kläranlage mechanisch entwässert. Der Wasseranteil wird über eine Filterpresse oder eine Zentrifuge von über 90% auf etwa 80% bis 75%



reduziert (entwässert). Der Klärschlamm hat demzufolge einen Feststoffanteil von 20% bis 25%, durchschnittlich 22%. Der Klärschlamm hat anschließend eine krümelige, fast rieselfähige Konsistenz und ist nicht fließfähig.

Die Klärschlammanlage in Lahe hat eine Verarbeitungskapazität von jährlich 130.000 Tonnen entwässerten Klärschlamm (OS), der über einen Anteil von ca. 22 % Trockenmasse verfügt. Bezogen auf die Trockenmasse (TM) beträgt die Kapazität ca. 30.000 t pro Jahr.

### **Was bedeuten TM und OS bei der Mengenangabe von Klärschlamm?**

Die Mengenangabe, die auf den Feststoffanteil bezogen ist, wird mit dem Zusatz „TM“ (Trockenmasse) oder „TS“ (Trockensubstanz) gekennzeichnet. Die Mengenangabe, die auf Originalsubstanz bezogen ist, wird mit dem Zusatz „OS“ gekennzeichnet, wobei üblicherweise mit der Bezeichnung „Originalsubstanz“ entwässerter Klärschlamm, also etwa 22% Trockenmasseanteil und 78% Wasseranteil, gemeint ist.

### **Links zu Fachbeiträgen und Studien**

[Umweltbundesamt Klärschlamm Entsorgung in der Bundesrepublik Deutschland](#)

[Alternative Verfahren zur thermischen Klärschlammbehandlung \(esv-campus.de\)](#)

[Zentrale Klärschlammverwertung Kanton Zürich - YouTube](#)

[Einschätzung zum Vorhaben: Thermische Klärschlammverwertung mit anschließendem Phosphorrecycling der KNRN GmbH, Hildesheim \(bund-hildesheim.de\)](#)

[Kurzbericht zur Standortermittlung und- bewertung für eine thermische Klärschlammvorbehandlung mit nachgeschalteten P-Recycling für die Metropolregion Hannover, Wolfsburg, Braun schweig, Hildesheim, Peine, Salzgitter \(knrm.de\)](#)

[Tabellarische Übersicht zur Standortfindung für eine Monoklärschlammverbrennungsanlage \(knrm.de\)](#)

[Stadtentwässerung Hannover: Studie zum zukünftigen Klärschlammentsorgungskonzept der Landeshauptstadt Hannover \(hannover-stadt.de\)](#)

[Öffentliche Ausschreibung Hannover 2018 Thermische Klärschlammverwertung in einer Monoklärschlammverbrennungsanlage Referenznummer der Bekanntmachung: 68-1068-18 2018-11-15 \(ausschreibungen-deutschland.de\)](#)