

# KNRN

**Gründung der Kommunalen Nährstoffrückgewinnung Niedersachsen GmbH  
(KNRN GmbH)**

**Interkommunale Zusammenarbeit vor dem Hintergrund der zukünftigen  
Klärschlammensorgung**

# Gliederung des Vortrags

**KNRN**

- 1. Wer ist die KNRN?**
- 2. Aktuelle Situation und die weiteren Entwicklungen**
- 3. Interkommunale Zusammenarbeit**
- 4. Gesellschaftsgründung**
- 5. Anlagenentwurf und Standort**
- 6. Weitere Gesellschafter**

# 1. KNRN

**KNRN**

- **Gründung einer kommunalen Gesellschaft (als GmbH) mit 9 gleichberechtigten Gesellschaftern**
- **Gesellschafter sind:**
  - *a) Stadt Barsinghausen, Eigenbetrieb Stadtentwässerung*
  - *b) Stadt Celle, Eigenbetrieb Stadtentwässerung,*
  - *c) Stadt Göttingen, Eigenbetrieb Göttinger Entsorgungsbetriebe*
  - *d) Abwasserbetriebe Weserbergland AöR (Anstalt des öffentlichen Rechts),*
  - *e) SEHI Stadtentwässerung Hildesheim, Kommunale Anstalt des öffentlichen Rechts,*
  - *f) Stadt Langenhagen, Eigenbetrieb Stadtentwässerung,*
  - *g) Stadt Peine, Eigenbetrieb Stadtentwässerung,*
  - *h) Abwasserentsorgung Salzgitter GmbH*
  - *i) Stadt Verden/Aller, Eigenbetrieb Abwasserbeseitigung*
- **Stammkapital der Gesellschaft: 45.000 €**
- **Einlagen der Gesellschafter bei Gründung: 1.305.000 € (145.000 € pro Gesellschafter)**
- **Organe der Gesellschaft sind: Geschäftsführung, Aufsichtsrat und Gesellschafterversammlung**
- **Sitz der Gesellschaft und der Monoklärschlammverbrennungsanlage mit P Rückgewinnung ist Hildesheim**

# 2. Aktuelle Situation und die weiteren Entwicklungen

Abbildung 2

## Künftige Pflichten zur Phosphorrückgewinnung gemäß novellierter Klärschlammverordnung

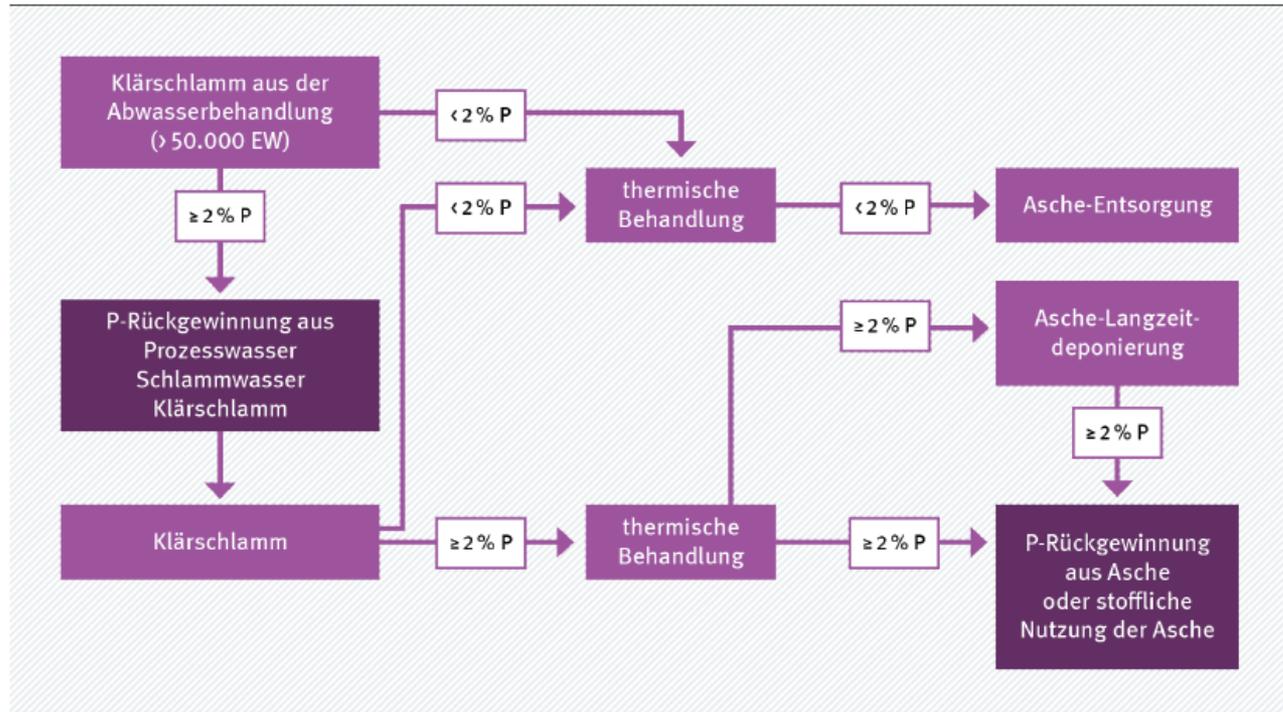
Abwasserbehandlungsanlagen	Ausbaugröße	Ausbaugröße	Ausbaugröße
	≤ 50.000 EW	> 50.000 ≤ 100.000 EW	> 100.000 EW
aktuell	Bodenbezogene Verwertung möglich	Bodenbezogene Verwertung möglich	Bodenbezogene Verwertung möglich
in 2023	Berichtspflicht zu Maßnahmen der geplanten P-Rückgewinnung, zur bodenbezogenen Verwertung oder sonstigen Entsorgung Pflicht zu Untersuchungen auf P-Gehalt (und basisch wirksame Stoffe)		
ab 01.01.2029 (Übergangsfrist ca. 12 Jahre ab Inkrafttreten der AbfKlärV)	Bodenbezogene Verwertung möglich von P-Rückgewinnungspflicht (≥ 2 % P) ausgenommen	Bodenbezogene Verwertung möglich von P-Rückgewinnungspflicht (≥ 2 % P) ausgenommen	Bodenbezogene Verwertung nicht mehr zulässig P-Rückgewinnungspflicht (≥ 2 % P)
ab 01.01.2032 (Übergangsfrist ca. 15 Jahre ab Inkrafttreten der AbfKlärV)	Bodenbezogene Verwertung möglich von P-Rückgewinnungspflicht (≥ 2 % P) ausgenommen	Bodenbezogene Verwertung nicht mehr zulässig P-Rückgewinnungspflicht (≥ 2 % P)	Bodenbezogene Verwertung nicht mehr zulässig P-Rückgewinnungspflicht (≥ 2 % P)

# 2. Aktuelle Situation und die weiteren Entwicklungen

- Es besteht aufgrund der gesetzlichen Anforderungen eine Kopplung zwischen der verfahrenstechnischen Ausrichtung der Kläranlage und dem möglichen thermischen Entsorgungsweg des Klärschlammes

Abbildung 3

Künftig mögliche Entsorgungs- und Verwertungswege für Klärschlamm aus Kläranlagen über 50.000 EW (ab 2032)

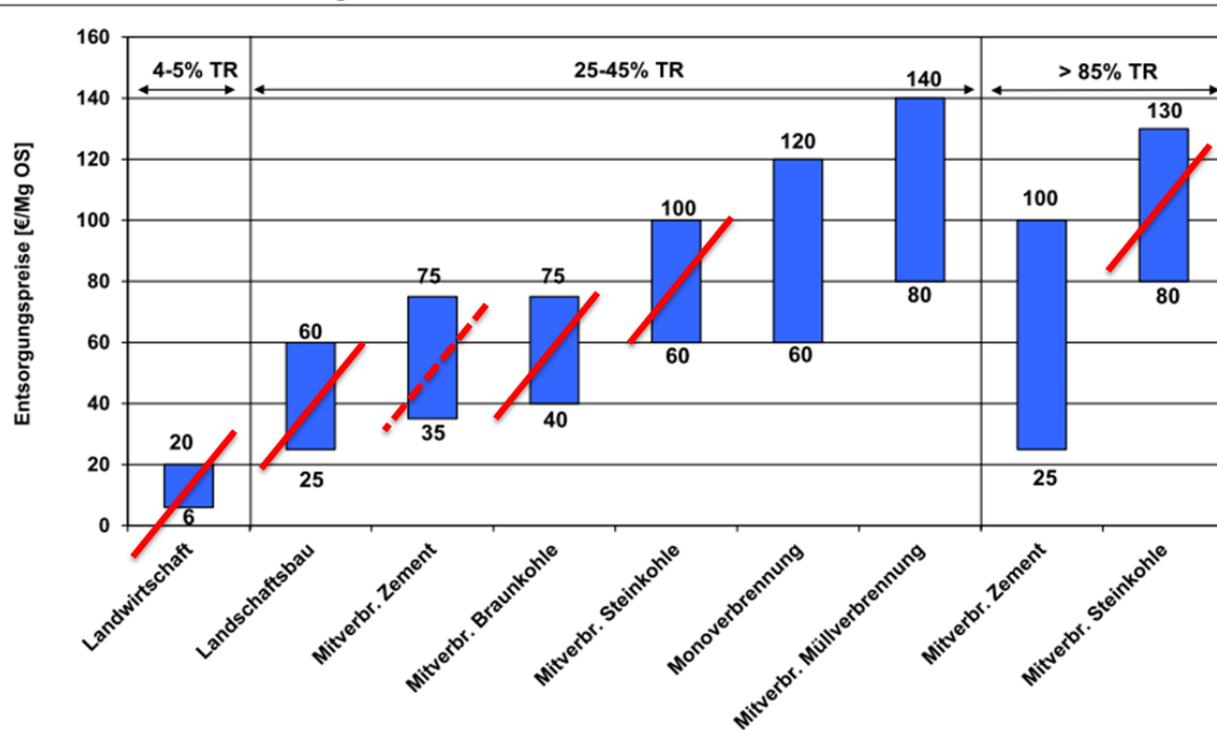


Quelle: [ABFKL.ÄRV]

# 2. Aktuelle Situation und die weiteren Entwicklungen

- Aktuelle und zukünftige Wege der bisherigen thermischen Verwertung von Klärschlamm sind stark eingeschränkt und erzeugen Unterkapazitäten am Markt und damit hohe Entsorgungspreise bzw. fehlende Entsorgungsmöglichkeiten

Abbildung 20: Kosten der Klärschlammentsorgung in Abhängigkeit des Entsorgungsweges pro Tonne Originalsubstanz



Schmelz 2006, DWA 2010, Müller-Schaper 2013, Wiechmann et al. 2013

# 2. Aktuelle Situation und die weiteren Entwicklungen

## Übersicht über die vorhandenen Monoklärschlammverbrennungsanlagen in Deutschland

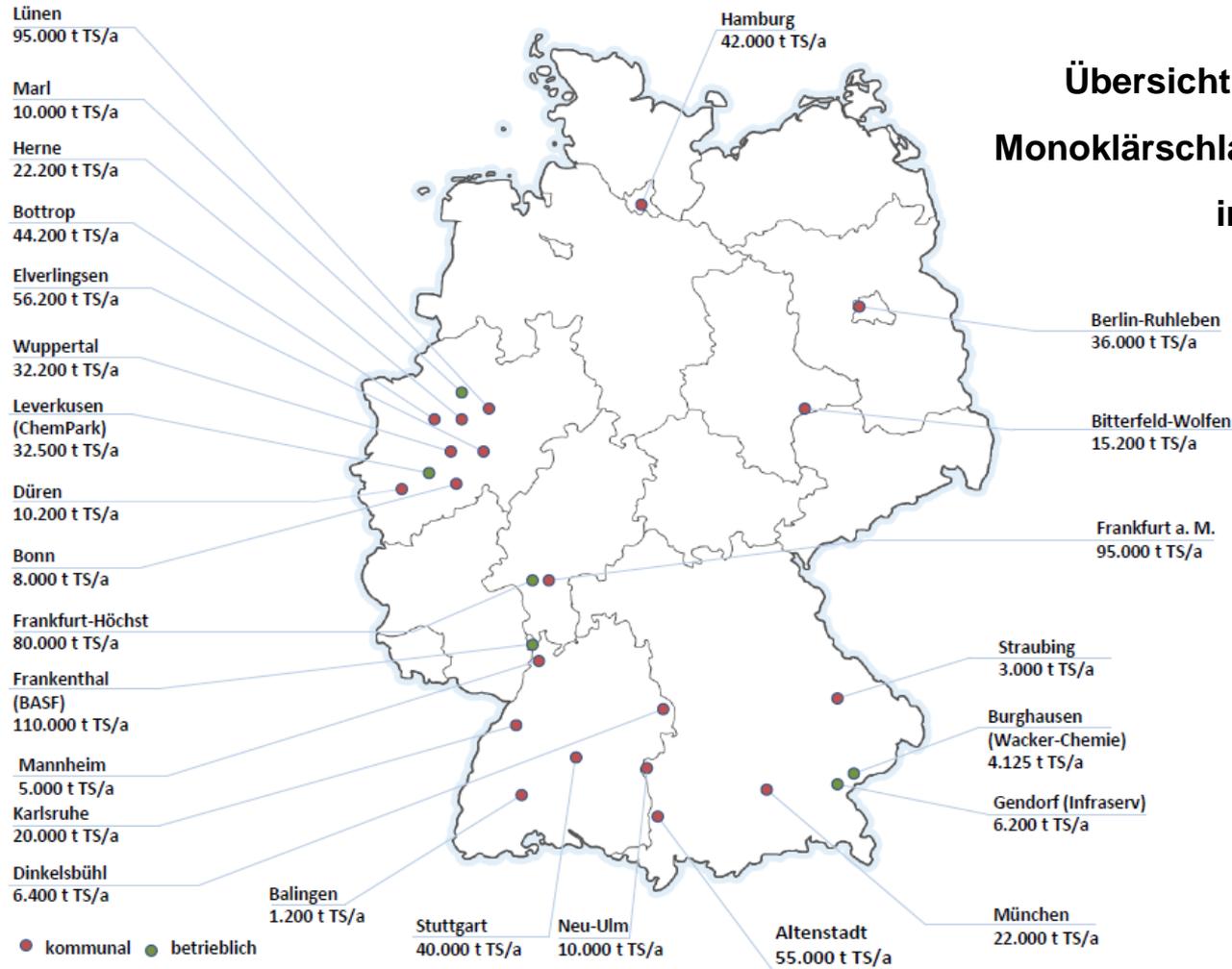


Bild 6.5: Klärschlammmonoverbrennungsanlagen in Deutschland (Adam und Krüger, 2013)

# 2. Aktuelle Situation und die weiteren Entwicklungen

**KNRN**

**KLÄSER & LANGENOHL GbR**

BERATENDE INGENIEURE

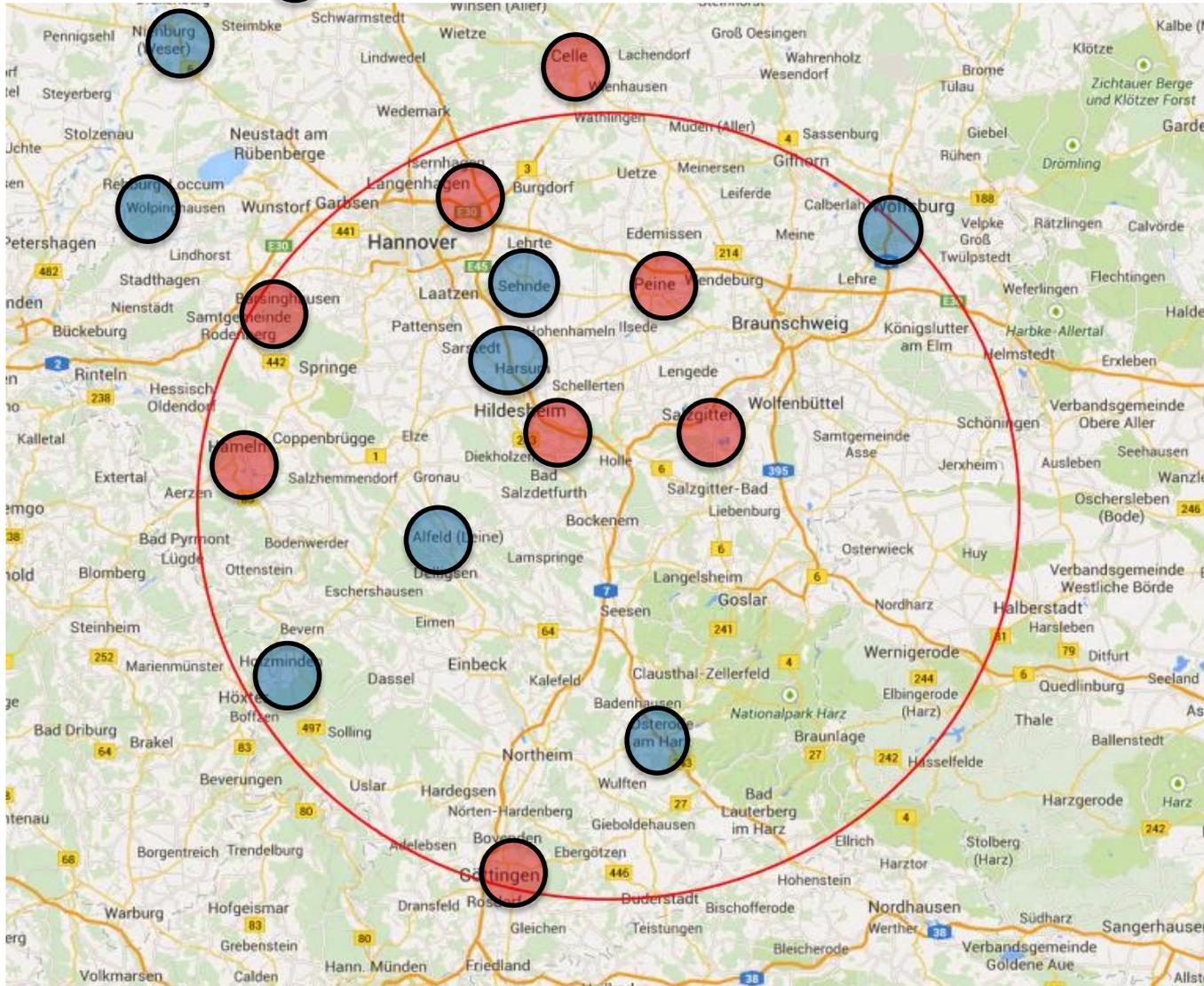
## Zusammenfassung der abgeschätzten Kapazitäten Ableich mit dem Bedarf

	2017	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030	2034
Mono-Bestand mit Erweiterung	544.920	544.920	544.920	551.920	621.920	690.920	704.420	704.420	704.420
Mono Neu (85% Realisierung)	0	0	33.800	144.755	265.030	265.030	311.780	311.780	311.780
Mono Neu (40% Realisierung)	0	0	2.000	8.600	69.600	81.600	81.600	81.600	81.600
Braunkohle	420000	420.000	420.000	455.000	455.000	455.000	395.000	268.000	153.000
Steinkohle	96.930	96.930	96.930	64.620	53.850	43.080	32.310	21.540	21.540
Müll, EBS	80.000	80.000	110.000	110.000	110.000	110.000	110.000	40.000	20.000
Zementwerke	120.000	140.500	165.500	165.500	165.500	165.500	165.500	60.000	30.000
Gesamtkapazität	1.261.850	1.282.350	1.373.150	1.500.395	1.740.900	1.811.130	1.800.610	1.487.340	1.322.340
Gesamtbedarf	1.366.000	1.475.000	1.560.000	1.580.000	1.600.000	1.620.000	1.640.000	1.645.000	1.645.000
Saldo	-104.150	-192.650	-186.850	-79.605	140.900	191.130	160.610	-157.660	-322.660

Langenohl DWA Bremen 09/2018

# 3. Interkommunale Zusammenarbeit

**KNRN**



 **Gesellschafter**

 **Mögliche neue  
Gesellschafter**

# 3. Interkommunale Zusammenarbeit

**KNRN**

- Die bisherigen Mengen der Mitgesellschafter ergeben sich aus der folgenden Tabelle. Weitere Kommunen haben ihr Interesse am Beitritt zur gemeinsamen Klärschlammverwertung bekundet

Klärwerk	Menge (Mg TS/a)	Menge (Mg OS/a)
Barsinghausen	1.440	4.500
Celle	1.000	4.500
Göttingen	2.700	10.500
Weserbergland	2.550	8.400
Hildesheim	2.800	11.000
Langenhagen	1.500	6.500
Peine	1.000	3.900
Salzgitter	1.500	7.600
Verden/Aller	1.200	6.000
Summe	15.690	62.900
Mengen Interessierter	5.500	

# 4. Gesellschaftsgründung

KNRN

- **Gründung einer kommunalen Gesellschaft (als GmbH) mit 9 gleichberechtigten Gesellschaftern**
- **Gesellschafter sind:**
  - *a) Stadt Barsinghausen, Eigenbetrieb Stadtentwässerung*
  - *b) Stadt Celle, Eigenbetrieb Stadtentwässerung,*
  - *c) Stadt Göttingen, Eigenbetrieb Göttinger Entsorgungsbetriebe*
  - *d) Abwasserbetriebe Weserbergland AöR (Anstalt des öffentlichen Rechts),*
  - *e) SEHI Stadtentwässerung Hildesheim, Kommunale Anstalt des öffentlichen Rechts,*
  - *f) Stadt Langenhagen, Eigenbetrieb Stadtentwässerung,*
  - *g) Stadt Peine, Eigenbetrieb Stadtentwässerung,*
  - *h) Abwasserentsorgung Salzgitter GmbH*
  - *i) Stadt Verden/Aller, Eigenbetrieb Abwasserbeseitigung*
- **Stammkapital der Gesellschaft: 45.000 €**
- **Einlagen der Gesellschafter bei Gründung: 1.305.000 € (145.000 € pro Gesellschafter)**
- **Die Aufnahme weiterer Gesellschafter ist geplant**
- **Organe der Gesellschaft sind: Geschäftsführung, Aufsichtsrat und Gesellschafterversammlung**
- **Gründung der Gesellschaft zum 01.01.2019, Akquisition von weiteren Klärschlammengen und ggf. Suche nach weiteren Partnern, Planung und Bau der Monoklärschlammverbrennungsanlage bis Ende 2024**
- **Sitz der Gesellschaft und der Monoklärschlammverbrennungsanlage mit P Rückgewinnung ist Hildesheim**

# 5. Anlagenentwurf und Standort

KNRN

- Standort Hildesheim: Fläche mit Bahn, Schiff und Straßenanschluß; Fläche in städtischem Besitz; Kläranlage nebenan, dadurch diverse Synergieeffekte; Fernwärmeauskopplung zur Versorgung eines Gewerbegebietes möglich und angedacht



Abb. 4: Schnittzeichnung einer vergleichbaren thermischen Klärschlammverwertungsanlage

**Büroräume der Gesellschaft**

# 5. Anlagenentwurf und Standort

**KNRN**

- **Erste Anlagenauslegung für die wirtschaftlichen Berechnungen: 24.000 Mg/a TR.**
- **Scale up Effekt und Kostensenkung: 33.500 Mg/a TR**
- **Erste Kostenschätzung für die 24.000 Mg/a TR Anlage: 40.800.000 €**
  - **Kostenschätzung beruht auf Anlagenplanungsstand 2016**
  - **Realisierung im Industriestandard gemäß den gesetzlichen Anforderungen**
  - **Integriert ist eine vorgeschaltete Trocknung für mechanisch entwässerten Klärschlamm (24% TR)**
  - **Feuerung als stationäre Wirbelschicht**
  - **Standort Hildesheim (direkt neben Kläranlage, Industriegebiet, Stadt ist Grundstückseigentümer)**
  - **Noch keine integrierte P-Rückgewinnung eingerechnet**
- **Abschätzung der Behandlungskosten auf: 104,00 €/Mg OS (netto)**
  - **Annahmen Abschreibung:**
    - **Bautechnik: 25 a**
    - **Anlagentechnik: 12 a**
    - **MSR und PLS: 8a**
  - **Fremdfinanzierung mit 2,5% Zinssatz**
  - **Transportkosten sind einheitlich und werden mit 10,49 €/Mg OS netto angesetzt**
- **Bei 100% LKW Anlieferung ca. 12-15 LKW's / Tag**
- **Bahn und Schiffsanlieferung und Abtransport möglich und gewünscht**

# 5. Anlagenentwurf und Standort

KNRN

Standortspezifische Netto-Behandlungskosten				
Standortspezifische Netto-Behandlungskosten (einschließlich integrierter Trocknung und Abwasserbehandlung)				
Kostenart (in €/Mg OS)		MKVA mit integrierter Trocknung groß (Standort Hildesheim)	MKVA mit integrierter Trocknung mittel (Standort Hildesheim)	MKVA mit integrierter Trocknung klein (Standort Hildesheim)
Kapitalkosten		23,22	31,87	35,12
Betriebskosten		34,49	44,87	51,64
Transportkosten		10,49	10,49	10,49
Zwischensumme:		68,21	87,24	97,25
Anpassung Kapitalkosten		12,30	16,49	18,53
<b>Netto-Gesamtkosten (in €/Mg OS)</b>		<b>80,51</b>	<b>103,73</b>	<b>115,78</b>

# 5. Anlagenentwurf und Standort

KNRN

Darstellung der Investitionskosten (Netto-Kostenschätzung, Stand 2017)			
Monoklärschlammverbrennungsanlage (MKVA) mit integrierter Trocknung			
	Variante groß	Variante mittel	Variante klein
<b>Bezugsmenge:</b>			
Bezugsmenge in Mg/a OS	124.000	85.300	67.500
Bezugsmenge in Mg/a TR	33.500	24.000	19.000
<b>Gewerke:</b>			
Bautechnik inkl. Infrastruktur	8.150.000 €	7.250.000 €	6.350.000 €
Anlagen- und Verfahrenstechnik	27.250.000 €	23.500.000 €	20.500.000 €
EMSR- und Leittechnik	3.750.000 €	3.250.000 €	2.950.000 €
<b>Zwischensumme Gewerke:</b>	<b>39.150.000 €</b>	<b>34.000.000 €</b>	<b>29.800.000 €</b>
<b>Unvorhergesehenes:</b>			
pauschal 10%	3.915.000 €	3.400.000 €	2.980.000 €
<b>Nebenkosten:</b>			
pauschal 10%	3.915.000 €	3.400.000 €	2.980.000 €
<b>Gesamt-Investitionskosten:</b>	<b>46.980.000 €</b>	<b>40.800.000 €</b>	<b>35.760.000 €</b>

# 5. Anlagenentwurf und Standort

**KNRN**

<b>Standortsspezifische Netto-Behandlungskosten (einschließlich integrierter Trocknung und Abwasserbehandlung)</b>			
<b>Kostenart (in €/a)</b>	<b>MKVA mit integrierter Trocknung groß (Standort Hildesheim)</b>	<b>MKVA mit integrierter Trocknung mittel (Standort Hildesheim) (Abschätzung)</b>	<b>MKVA mit integrierter Trocknung klein (Standort Hildesheim)</b>
<b>Summe Kapitalkosten:</b>	<b>3.111.933</b>	<b>2.718.887</b>	<b>2.370.372</b>
<b>Betriebskosten:</b>			
Reparatur, Unterhaltung und Wartung (Instandhaltungskosten)	1.388.925	1.213.500	1.057.950
Personalkosten	1.098.428	1.033.815	969.202
Betriebsmittelkosten	452.438	324.135	256.607
Entsorgungskosten	1.387.188	993.900	786.875
Versicherungskosten	231.488	202.250	176.325
Sonstige betriebliche Aufwendungen	75.000	60.000	50.000
Energiekosten	-	-	189.000
Energieerlöse	- 11.400	-	-
<b>Summe Betriebskosten:</b>	<b>4.622.067</b>	<b>3.827.600</b>	<b>3.485.958</b>
<b>Gesamtkosten: (ohne Gemeinkosten, Risiko und Gewinn)</b>	<b>7.734.000</b>	<b>6.546.487</b>	<b>5.856.331</b>
<b>standortsspezifische Behandlungskosten: (in €/Mg TR netto)</b>	<b>230,87</b>	<b>272,77</b>	<b>308,23</b>
<b>standortsspezifische Behandlungskosten: (in €/Mg OS netto)</b>	<b>57,72</b>	<b>76,75</b>	<b>86,76</b>
<b>mittlere standortsspezifische Transportkosten: (in €/Mg OS netto)</b>	<b>10,49</b>	<b>10,49</b>	<b>10,49</b>

# 5. Anlagenentwurf und Standort

**KNRN**

## Standortspezifische Netto-Behandlungskosten (einschließlich integrierter Trocknung und Abwasserbehandlung)

Kostenart (in €/Mg OS)	MKVA mit integrierter Trocknung groß (Standort Hildesheim)	MKVA mit integrierter Trocknung mittel (Standort Hildesheim)	MKVA mit integrierter Trocknung klein (Standort Hildesheim)
Kapitalkosten	23,22	31,87	35,12
Betriebskosten	34,49	44,87	51,64
Transportkosten	10,49	10,49	10,49
Zwischensumme:	68,21	87,24	97,25
<b>Anpassung Kapitalkosten</b>	12,30	16,49	18,53
<b>Netto-Gesamtkosten (in €/Mg OS)</b>	<b>80,51</b>	<b>103,73</b>	<b>115,78</b>

# 6. Weitere Gesellschafter

- **Weitere Gesellschafter sind herzlich willkommen!**
- **Einbringung der gesamten anfallenden Klärschlammmenge in die Gesellschaft (Inhousefähig)**
- **Bisheriges Stammkapital beträgt 45.000 € und damit 450 Stimmen.**
- **Neue Gesellschafter mit Geschäftsanteilen im Nennbetrag von 500 €, also 5 Stimmen.**
- **Einzahlung einer Kapitalrücklage von 145.000 €**
- **Einzahlung eines Agio´s von 20.000 €**
- **Beides verbleibt in der Gesellschaft zur Deckung der Anlaufkosten**
- **Auf 10 weitere Gesellschafter entfällt ein Aufsichtsratsmandat**
- **Bei Interesse von weiteren GK 5 Anlagen oder größeren Verbänden/Strukturen kann es Sonderregelungen geben**
- **Interessierten Kommunen mailen wir den GV, den KV, den WP und die Liste der GF sowie eine VV und einen Fragebogen zu.**
- **Verbindliche Zusage zum Beitritt in die Gesellschaft bis zum 30. Juni 2019**

# 6. Weitere Gesellschafter

**KNRN**

**27.02.2019**

**Vorstellung der KNRN in Hildesheim**

**Mitte März 2019**

**Gesellschaftsgründung**

**Anfang April 2019**

**Aufnahme der Arbeit des Projektsteuerers**

**Ende April 2019**

**Späteste Rückmeldung weiterer potentieller Gesellschafter durch Abgabe VV und Fragebogen**

**30. Juni 2019**

**Verbindliche Zusage zum Beitritt in die Gesellschaft**

**KNRN**

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**