



Bildnachweis: oben links: Abwasserbehandlung, © Ivan Bandura, Unsplash; oben rechts: Ausbringung von Klärschlamm auf einem Feld, © Myriam-Fotos, Pixabay; unten: Crossness Monoverbrennungsanlage in London, UK, mit freundlicher Genehmigung der Doosan Lentjes GmbH.

# Marktstudie Klärschlamm Entsorgung in Europa

Technologien, Stand und Zukunft der Klärschlamm Entsorgung in Europa

**Leseprobe**

März 2024

## Marktstudie Klärschlamm Entsorgung in Europa

Der europäische Klärschlamm Entsorgungsmarkt befindet sich im Umbruch. Vor 40 Jahren wurde Klärschlamm in Gewässern oder auf Mülldeponien entsorgt. Heute wird hauptsächlich stofflich verwertet, aber immer größere Mengen werden thermisch verwertet. Die Monoverbrennung ist auf dem Vormarsch, weil sie Schadstoffe beseitigt und gleichzeitig die Rückgewinnung von wertvollem Phosphor ermöglicht.

Verschiedene Länder in Europa haben die Rechtsvorschriften für die stoffliche Verwertung von Klärschlamm bereits verschärft, einige haben die Praxis sogar ganz verboten. Auch die EU zieht Änderungen in Betracht. Die zunehmend strengere Gesetzgebung führt zu einem Boom auf dem Markt für Monoverbrennungsanlagen, und es werden regelmäßig neue Projekte angekündigt.

Für diese Marktstudie hat ecoprolog rund 200 Monoverbrennungsanlagen und -projekte in ganz Europa identifiziert. Basierend auf unserer Recherche zeigen wir mögliche Wege für die Zukunft der Klärschlamm Entsorgung in Europa auf.

### Konkret enthält die Marktstudie Klärschlamm Entsorgung in Europa:

- Eine Beschreibung der Technologien zur Abwasserbehandlung, Klärschlammbehandlung und Klärschlamm Entsorgung. Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Möglichkeiten zur Schlamm Entsorgung werden diskutiert.
- Eine Analyse der wichtigsten Faktoren, die den europäischen Markt für Klärschlamm Entsorgung lenken. Dazu gehören wichtige Rechtsvorschriften auf EU- und nationaler Ebene.
- Eine Analyse vergangener, gegenwärtiger und zukünftiger Trends für Europa und für jedes der 30 untersuchten Länder.
- Eine Darstellung von etwa 200 Monoverbrennungsanlagen und -projekten auf Länderebene einschließlich Kapazitäten, Technologien und Betreiber (soweit bekannt).
- Ein Ausblick auf die Marktentwicklung und eine Analyse der wichtigsten Wettbewerber auf dem Klärschlamm Entsorgungsmarkt.

Die Studie ist in **deutscher und englischer Sprache zu einem Preis ab 3.900,- Euro** zzgl. MwSt. erhältlich. Mit einem w&b Monitor Abonnement erhalten Sie einen Preisnachlass ab 600,- Euro. Detaillierte Preis- und Produktinformationen finden Sie am Ende dieser Leseprobe.

### Ihr Ansprechpartner:

**Nikolas Buchenau**

ecoprolog GmbH

+49 221 788 03 88-19

[n.buchenau@ecoprolog.com](mailto:n.buchenau@ecoprolog.com)

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>14</b>
<b>Management Summary</b> .....	<b>16</b>
<b>1 Abgrenzung</b> .....	<b>20</b>
<b>2 Technologie</b> .....	<b>22</b>
2.1    Abwasserbehandlung.....	22
2.1.1    Geschichte der Abwasserbehandlung .....	22
2.1.2    Zulauf.....	23
2.1.3    Mechanische Reinigung .....	24
2.1.4    Biologische Reinigung.....	24
2.1.5    Zusätzliche Behandlung .....	26
2.2    Schlammbehandlung .....	27
2.2.1    Stabilisierung .....	28
2.2.2    Entwässerung .....	30
2.2.3    Trocknung .....	30
2.3    Verwendung und Entsorgung von Klärschlamm .....	31
2.3.1    Deponierung .....	31
2.3.2    Stoffliche Verwertung .....	32
2.3.3    Thermische Verwertung .....	35
2.3.4    Andere Möglichkeiten und Datenunsicherheiten.....	40
<b>3 Marktfaktoren</b> .....	<b>42</b>
3.1    Demografie .....	43
3.2    Schlammmenge .....	45
3.3    Regulierung der stofflichen Verwertung.....	47
3.3.1    Schadstoffe .....	47
3.3.2    Überdüngung .....	48
3.4    Regulierung der Verbrennung .....	49
3.5    Abfallhierarchie .....	49
3.6    Auslaufen der Deponierung.....	49
3.7    Pflicht zum P-Recycling .....	50
3.8    Investitions- und Entsorgungskosten.....	51
3.9    Thermische Behandlungsinfrastruktur .....	52
3.10    Öffentliche Debatte .....	55
3.11    Sonstige.....	55

<b>4 Zusammenfassung.....</b>	<b>56</b>
4.1 Aktuelle Situation .....	56
4.1.1 Abwasserbehandlung.....	56
4.1.2 Klärschlammmenge und -entsorgung.....	60
4.1.3 Markt für Monoverbrennung .....	65
4.2 Zukünftige Entwicklung .....	68
4.2.1 Abwasserbehandlung.....	68
4.2.2 Klärschlammmentsorgung.....	68
4.2.3 Markt der Monoverbrennung .....	71
<b>5 Länderabschnitte .....</b>	<b>74</b>
5.1 Belgien.....	74
5.2 Bulgarien.....	80
5.3 Dänemark .....	84
5.4 Deutschland.....	89
5.5 Estland.....	134
5.6 Finnland.....	138
5.7 Frankreich.....	142
5.8 Griechenland .....	150
5.9 Großbritannien .....	154
5.10 Irland.....	160
5.11 Italien .....	164
5.12 Kroatien .....	172
5.13 Lettland.....	178
5.14 Litauen.....	182
5.15 Luxemburg.....	186
5.16 Malta .....	191
5.17 Niederlande .....	195
5.18 Norwegen .....	201
5.19 Österreich.....	205
5.20 Polen .....	212
5.21 Portugal.....	219
5.22 Rumänien .....	223
5.23 Schweden.....	227
5.24 Schweiz .....	232
5.25 Slowakei.....	240
5.26 Slowenien.....	244
5.27 Spanien .....	249
5.28 Tschechische Republik .....	253
5.29 Ungarn .....	257
5.30 Zypern .....	262
<b>6 Methodik .....</b>	<b>266</b>
<b>Quellen.....</b>	<b>268</b>
<b>Anlagen &amp; Projekte .....</b>	<b>270</b>

# Abbildungsverzeichnis

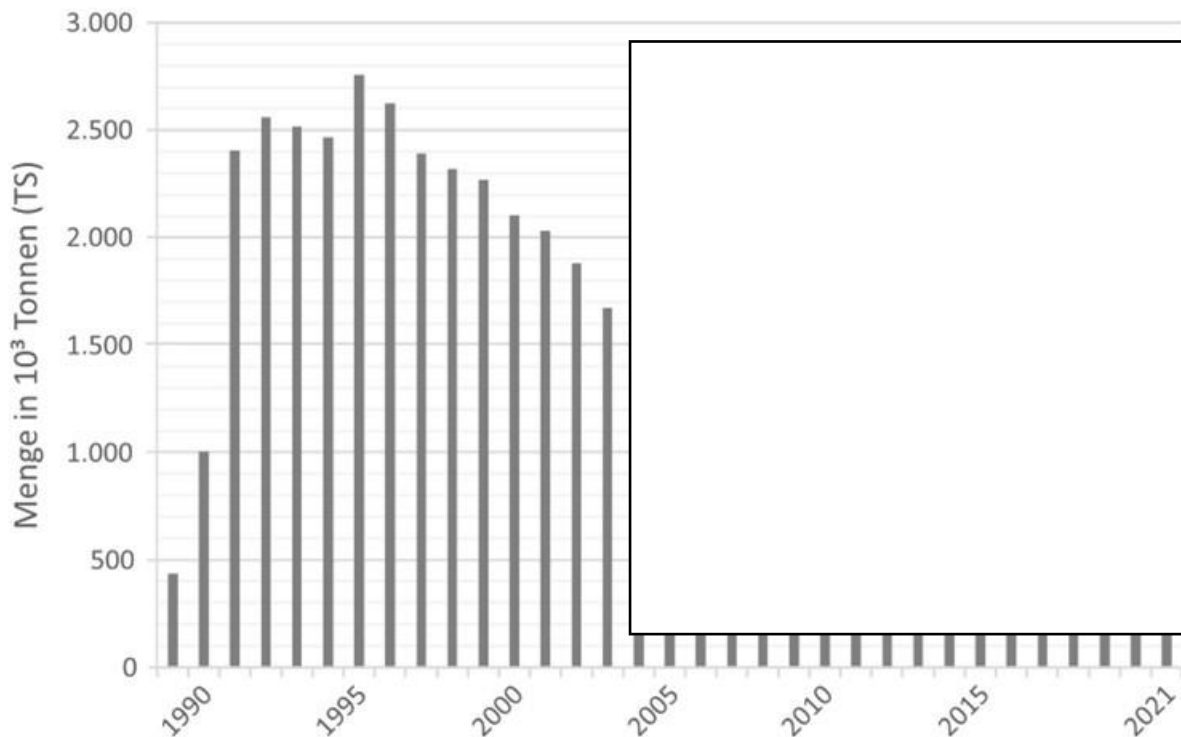
Abbildung 1: Klärschlamm-sorgungsmethoden in Europa.....	15
Abbildung 2: Prognosen für den wachsenden Markt der Monoverbrennung in Europa.....	16
Abbildung 3: Die in dieser Studie analysierten europäischen Länder (weiß).....	20
Abbildung 4: Beispiel für eine kommunale Kläranlage.....	22
Abbildung 5: Belebungsbecken für Schlamm. Belüftungssysteme erzeugen Blasen im Wasser. ....	24
Abbildung 6: Faultürme der Kläranlage Bottrop, Deutschland.....	28
Abbildung 7: EU-Abfallhierarchie, wie in der Abfallrahmenrichtlinie dargelegt. ....	31
Abbildung 8: Klärschlammkompostierung. ....	34
Abbildung 9: Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage. ....	37
Abbildung 10: Bevölkerungsdichte in der EU.....	45
Abbildung 11: Entwicklung der EU-Bevölkerung im Laufe der Zeit.....	46
Abbildung 12: Entwicklung der Klärschlamm-mengen in Europa.....	47
Abbildung 13: Entwicklung der Klärschlammdeponierung in der EU. ....	51
Abbildung 14: Preise und zentrale Vor- und Nachteile der Schlamm-sorgungsmethoden.....	53
Abbildung 15: Steinkohlekraftwerk Mellach in Österreich.....	55
Abbildung 16: Größenverteilung und Behandlungskapazität der europäischen Kläranlagen. ....	57
Abbildung 17: Überblick über die Infrastruktur der Abwasserbehandlung in Europa. ....	58
Abbildung 18: Anschluss an die Kanalisation und Erfüllung der KAR in den europäischen Ländern. ....	60
Abbildung 19: Pro-Kopf-Erzeugung von Klärschlamm in Europa. ....	62
Abbildung 20: Entwicklung der Klärschlamm-sorgung in Europa.....	63
<b>[...]</b>	
Abbildung 148: Größenverteilung und Behandlungskapazität der schwedischen Kläranlagen. ....	259
Abbildung 149: Infrastruktur für Abwasserbehandlung und Monoverbrennung in Schweden.....	260
Abbildung 150: Entwicklung der Klärschlamm-sorgung in Schweden. ....	261
Abbildung 151: Klärschlamm-sorgung in Schweden.....	262
Abbildung 152: Prognosen für den schwedischen Markt für Monoverbrennungsanlagen. ....	263
Abbildung 153: Verteilung der kommunalen Kläranlagen in der Schweiz, nach Größenklassen.....	264
Abbildung 154: Größenverteilung und Reinigungsleistung der Schweizer Kläranlagen. ....	265
Abbildung 155: Entwicklung der Klärschlamm-sorgung in der Schweiz.....	265
Abbildung 156: Klärschlamm-sorgung in der Schweiz.....	266
Abbildung 157: Prognose des Schweizer Marktes für Monoverbrennungsanlagen.....	268
Abbildung 158: Größenverteilung und Reinigungskapazität der britischen Kläranlagen. ....	273
Abbildung 159: Infrastruktur für Abwasserbehandlung und Monoverbrennung in Großbritannien. ....	274
Abbildung 160: Entwicklung der Klärschlamm-sorgung in Großbritannien. ....	275
Abbildung 161: Klärschlamm-sorgung in England (links), Schottland (rechts) und ganz Großbritannien (unten). .....	276

[...]

### 3.6 Auslaufen der Deponierung

Die Deponierichtlinie (1999/31/EG) reguliert alle Arten der Abfalldponierung. Klärschlamm ist ein ungefährlicher, biologisch abbaubarer Siedlungsabfall. Die Richtlinie legt Reduktionsziele für die Deponierung von biologisch abbaubaren Abfällen fest. Mit ihrer Änderung von 2018 schränkt sie die Deponierung von Siedlungsabfällen und Abfällen, die recycelt oder verwertet werden können, weiter ein. Obwohl die Richtlinie die Deponierung von Klärschlamm nicht ausdrücklich verbietet, hat sie die Praxis stark eingeschränkt und wird dies auch weiterhin tun, bis sie praktisch abgeschafft ist. [...]

**Abbildung 13: Entwicklung der Klärschlammdeponierung in der EU. Es ist zu beachten, dass der Datensatz erhebliche Lücken enthielt. Datenlücken zwischen 2 bekannten Werten wurden linear interpoliert, Datenlücken am Ende einer Zeitreihe wurden bis 2021 um den letzten bekannten Wert erweitert.**



Einige Länder haben bereits durch die Verabschiedung strengerer Rechtsvorschriften die Deponierung von Klärschlamm eingestellt (z. B. Österreich, Frankreich, Deutschland, Ungarn). Der Ausstieg aus der Deponierung von Klärschlamm wirkt sich generell positiv auf den Markt für die Monoverbrennung von Klärschlamm aus, da die Monoverbrennung eine der wenigen Alternativen darstellt. Im Großen und Ganzen verbleiben nach dem Ausstieg aus der Deponierung nur noch zwei große Absatzmärkte für Klärschlamm: die stoffliche und die thermische Verwertung.

[...]

[...]

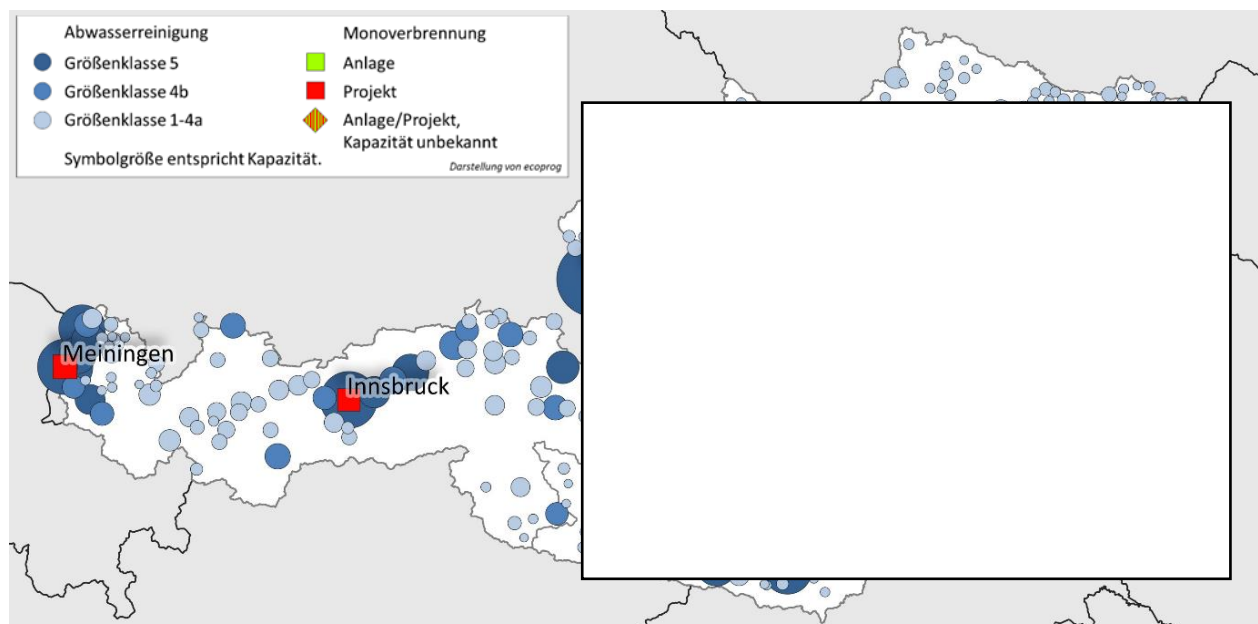
### 5.19 Österreich

#### Hintergrund

Einwohnerzahl [Mio.]	9,1	Anzahl kommunaler Kläranlagen	635
Anschlussgrad an die Kanalisation	96%	Kapazität Kläranlagen [Mio. EW]	21,8
Erfüllung der KAR	100%	Klärschlammmenge [1000 Tonnen]	193,6

In Österreich ist die Qualität der Abwasserreinigung besonders hoch. Fast die gesamte Bevölkerung ist an die Kanalisation angeschlossen und alle Abwässer werden gemäß der KAR behandelt. Viele kleine Kläranlagen sind über das ganze Land verteilt, aber nur wenige große Anlagen behandeln den größten Teil des vorhandenen Abwassers. [...]

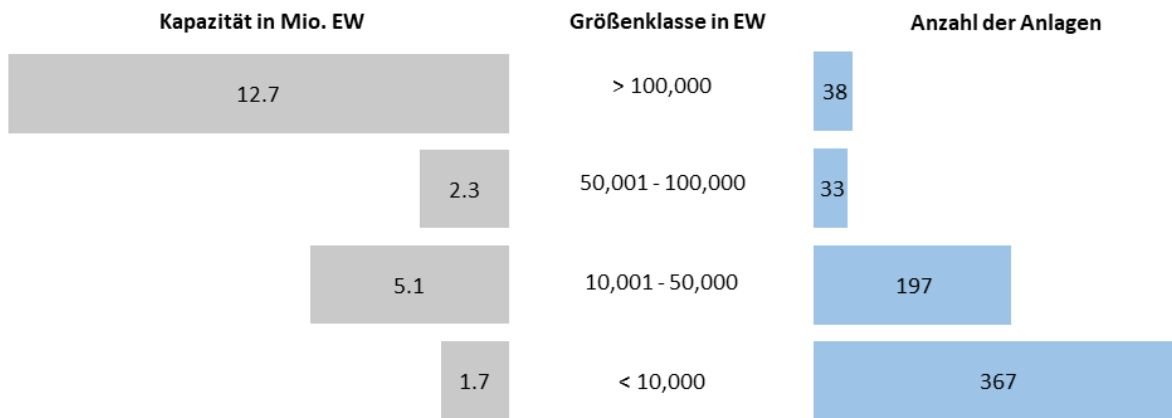
**Abbildung 108: Infrastruktur für Abwasserbehandlung und Monoverbrennung in Österreich.**



Wien ist mit fast 2 Mio. Einwohnern die bei weitem größte Stadt Österreichs, und die dortige Hauptkläranlage macht mehr als 18 % der gesamten Klärkapazität Österreichs aus. [...]

## Leseprobe Kapitel 5 – Länderabschnitte

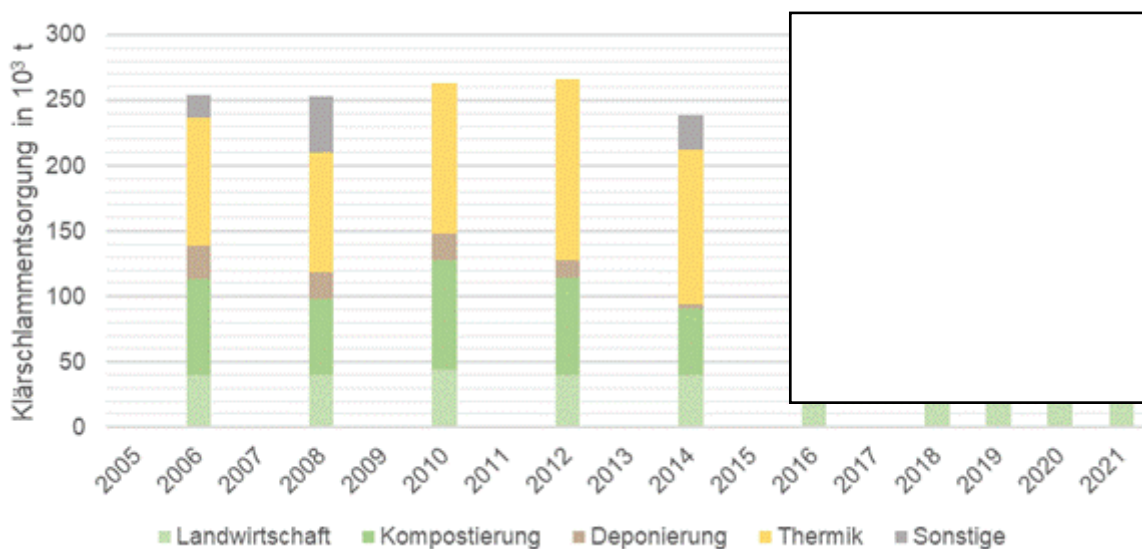
Figure 109: Größenverteilung und Reinigungskapazität der österreichischen Kläranlagen.



### Marktfaktoren

In der Vergangenheit gab es in Österreich einen relativ stabilen Mix aus thermischer und stofflicher Verwertung von Klärschlamm. Die Deponierung wurde praktisch eingestellt, indem sie für Abfälle mit einem Anteil an organischem C von über 5 % verboten wurde. [...]

Abbildung 110: Entwicklung der Klärschlamm entsorgung in Österreich.

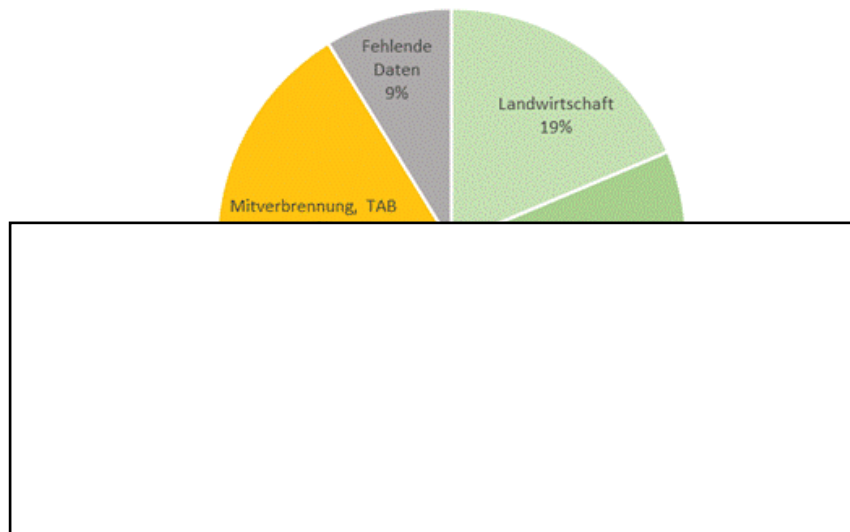


Bis 2020 wurden im Kohlekraftwerk FHKW Mellach rund X Tonnen Klärschlamm mitverbrannt, aber [...]. Seither sind die Preise [...].



## Leseprobe Kapitel 5 – Länderabschnitte

Abbildung 111: Klärschlamm Entsorgung in Österreich. [...]



Verschiedene nationale Gesetze regulieren die Behandlung und Entsorgung von Klärschlamm in Österreich. Die eigentliche Kompetenz zur Gesetzgebung liegt jedoch bei den einzelnen Regierungen der Bundesländer. [...]

Die österreichische Bundesregierung beabsichtigt jedoch, [...]

### Infrastruktur

Stadt/Gemeinde	Region	Kapazität [t/a]
Wien Simmeringer Haide	Wien	60.000
[...]	[...]	[...]

Aktuell gibt es in Österreich **X** aktive Monoverbrennungsanlagen. Die Anlage in **X** war jedoch nie vollständig in Betrieb [...]

### Ausblick

Stadt/Gemeinde	Region	Status	Kapazität [t/a]	Voraussichtliche Inbetriebnahme
Innsbruck	Tirol	Diskutiert	7.500	2029
Meiningen	Vorarlberg	[...]	[...]	[...]
[...]	[...]	[...]	[...]	[...]

Aufgrund der Gesetzesänderungen wird der Bau von zusätzlichen Monoverbrennungsanlagen in Österreich breit diskutiert. [...]

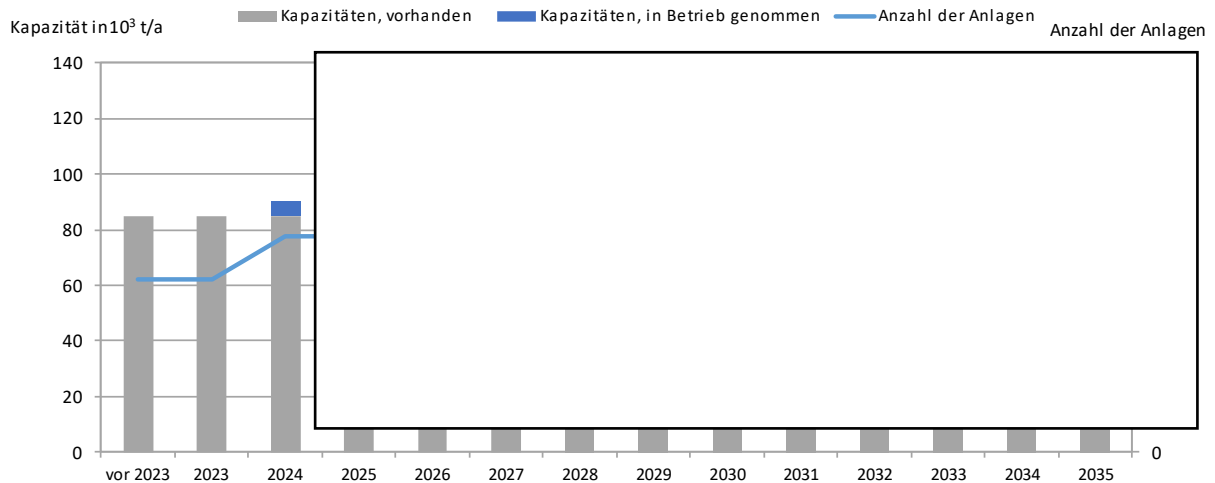
## Leseprobe Kapitel 5 – Länderabschnitte

**X** weitere Standorte sind für den Bau neuer Monoverbrennungsanlagen im Gespräch.

Obwohl sich die Diskussion für **X** noch in einem frühen Stadium befindet, scheint eine Realisierung wahrscheinlich, da die Stadt über die zweitgrößte Kläranlage und Schlammmenge in Österreich verfügt und [...]

Es ist jedoch wichtig zu beachten [...]

**Abbildung 112: Prognose des österreichischen Marktes für Monoverbrennungsanlagen.**



### Wettbewerb

Österreichs Monoverbrennungsanlagen werden sowohl von öffentlichen als auch von privaten Unternehmen betrieben. Die größte Anlage in **X** wird vom öffentlichen Unternehmen [...]

Andere große österreichische Akteure [...]

## Leseprobe Kapitel 5 – Länderabschnitte

### Anlagen & Projekte

#### *Österreich*

##### **Innsbruck**

Status: diskutiert  
Inbetriebnahme: 2029  
Kapazität, t/a entwässert: 30000  
Kapazität, t TS/a: 7500

Anmerkungen: Erste Gespräche zwischen mehreren Abwasserverbänden [...]

[...]

#### *Kroatien*

##### **Split**

Status: diskutiert  
Inbetriebnahme: 2028

[...]

#### *Deutschland*

##### **Berlin Waßmannsdorf**

Status: im Bau  
Betreiber: Berliner Wasserbetriebe  
Inbetriebnahme: 2025  
Kapazität, t TS/a: 64000  
Behandlungstechnologie: Wirbelschicht  
Hersteller: WTE EVN Group

Anmerkungen: Die Berliner Wasserbetriebe planen den Bau einer zusätzlichen Verbrennungsanlage mit drei Verbrennungslinien auf der Kläranlage Waßmannsdorf. Die Firma Convis wurde mit der Generalplanung der Anlage beauftragt. Das Projekt ist Teil des Ausbaus des Standortes Waßmannsdorf. Maßnahmen im Abwasserbereich, wie die Modernisierung der Schlammbehandlung, wurden bereits Anfang 2020 teilweise abgeschlossen. Der Bau der Anlage dient in erster Linie der [...]

##### **Wien**

Status: aktiv  
Betreiber: Wien Energie  
Kapazität, t TS/a: 60000

Anmerkungen: [...]

##### **Zagreb**

Status: geplant  
Betreiber: WTE  
Kapazität, t/a entwässert: 100000  
Kapazität, t TS/a: 25000  
Behandlungstechnologie: Wirbelschicht

##### **Berlin-Ruhleben**

Status: aktiv  
Betreiber: Berliner Wasserbetriebe  
Inbetriebnahme: 1985  
Kapazität, t TS/a: 84100  
Behandlungstechnologie: stationäre Wirbelschicht  
Hersteller: Uhde

Anmerkungen: Wie im Oktober 2021 bekannt gegeben wurde, planen die Berliner Wasserbetriebe (BWB) die Erweiterung ihrer Klärschlammverbrennungsanlage. In dieser Anlage können künftig bis zu 240.000 Tonnen entwässerter Klärschlamm pro Jahr verbrannt werden.

[...]

# Preis- und Produktinformationen

Sie können die Studie auf [ecoprog.com](http://ecoprog.com) [bestellen](#)

## Preismodelle:

- Single-user-Exemplar: 3.900,- € zzgl. MwSt.
- Company Version: 7.800,- € zzgl. MwSt.
- Corporate Version: Preis auf Anfrage

## Produktinformation:

Single-User-Exemplar: Persönliches Exemplar (personalisierte, passwortgeschützte PDF-Datei per E-Mail)

Company Version: Unternehmensweites Exemplar (juristische Einheit) (PDF-Datei per E-Mail)

Corporate Version: Exemplare für unterschiedliche, aber juristisch miteinander verbundene Unternehmen (z. B. Schwesterfirmen, Beteiligungen im Ausland). Der Preis richtet sich nach der Anzahl der Unternehmen und Personen.

Mit einem [waste & bio Infrastructure Monitor](#) Abonnement erhalten Sie einen Rabatt von 600,- € (1.200,- € Rabatt bei Erwerb einer Company Version).

Optional: Sie können die Studie zusätzlich als gebundenes Buch bestellen: 150,- € zzgl. MwSt.

[Hier](#) finden Sie alle unsere Preise auf einen Blick, inklusive aller Rabatte.