

sicher. sauber. nachhaltig. **ITAD**



JAHRESBERICHT 2020

## Impressum

### Herausgeber

ITAD – Interessengemeinschaft der Thermischen  
Abfallbehandlungsanlagen in Deutschland e.V.  
Peter-Müller-Straße 16a  
40468 Düsseldorf  
Tel.: +49 211 93 67 609-0  
itad.de | info@itad.de  
V.i.S.d.P.: Carsten Spohn

### Konzept, Redaktion und Umsetzung

Agentur Ahnen&Enkel  
Mariannenstraße 9–10  
10999 Berlin  
ahnenenkel.com

**Leitung** Dipl.-Ing. Marcus Franken

**Mitarbeit** Petra Schäfer, Martin Kaluza,  
Stella Schalamon, Almuth Nitsch

**Visuelle Gestaltung** Claudia Probst

### Druckerei

bonitasprint gmbh  
Max-von-Laue-Str. 31  
97080 Würzburg  
bonitasprint.de

### Fotos Titelseite

Ahnen&Enkel | Silke Reents,  
Jonas Wresch | Agentur Focus

### Fotos Rückseite

AVA Velsen, EEW Energy from Waste Premnitz,  
MVR Hamburg, MHKW Wuppertal,  
RMHKW Stuttgart-Münster,  
Ahnen&Enkel | Silke Reents

Alle Inhalte außer den Fotografien unter-  
stehen der CC-BY 4.0 Lizenz. Die Rechte der



Fotos verbleiben bei den  
jeweiligen Urhebern.

[creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de)

# Liebe Leserinnen und Leser,



Anfang 2020 war der Kampf gegen den Klimawandel im Fokus der öffentlichen Diskussionen: Fridays for Future, der European Green Deal, das deutsche Klimaschutzprogramm 2030 oder ein generelles Tempolimit auf deutschen Autobahnen, um nur einige Punkte zu nennen. Parallel bereiteten uns Bilder von plastikmüllgeschädigten Meeresbewohnern und brennenden Landschaften in den Nachrichten Sorge. Diese Punkte standen naturgemäß somit auch im Fokus unseres Jahresberichtes.

Aber der Ausbruch der Corona-Pandemie hat den Fokus bzw. die öffentliche Wahrnehmung deutlich verändert. Neben gesundheitlichen Sorgen bangten im vergangenen Jahr viele Menschen um ihre Existenz. Das Thema Abfallentsorgung oder Recycling war in der öffentlichen Diskussion oft nur dann interessant, wenn es darum ging, wie (potenziell) infektiöse Abfälle entsorgt werden können.

Doch nicht nur in Pandemiezeiten muss die wichtige Rolle der Thermischen Abfallbehandlungsanlagen (TAB) im Auge behalten werden. Sie garantieren in einer modernen Kreislauf- und Abfallwirtschaft die Entsorgungssicherheit für Bürger und Unternehmen, stellen die notwendige Hygienisierung sicher, fungieren als Schadstoffsenke für saubere Stoffkreisläufe und versorgen parallel Haushalte und Industrie mit klimafreundlichem Strom und Wärme.

In der öffentlichen Wahrnehmung bzw. in der politischen Diskussion erscheint dies allerdings oft anders.

Nehmen wir beispielweise den „Green Deal“ der EU-Kommission. Als zentrales Element der legislativen Agenda der neuen europäischen Kommission soll er das europäische Wirtschaftssystem umbauen und somit garantieren, dass schnell und effektiv Treibhausgase eingespart werden können, um die globale Erderwärmung einzudämmen.

Im Green Deal spielt die Kreislaufwirtschaft eine eher untergeordnete Rolle. Wenn überhaupt, wird oft nur grundsätzlich und ohne sachgerechte Prüfung der ökonomischen und ökologischen Auswirkungen eine Ausweitung des stofflichen Recyclings gefordert. In Kombination mit wenig realistischen Abfallvermeidungszielen, so begrüßenswert diese natürlich sind, soll so der Ausstieg aus der Deponierung und der thermischen Abfallbehandlung von unbehandelten Siedlungsabfällen sichergestellt werden, um den Ausstoß klimarelevanter Gase in den Mitgliedstaaten zu reduzieren.



Die klimarelevanten Kennzahlen der thermischen Abfallbehandlung werden hierbei aber oft außer Acht gelassen: In Deutschland wurden in den vergangenen 20 Jahren viele Millionen Tonnen Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)-Äquivalente durch die Thermischen Abfallbehandlungsanlagen eingespart.

Hier ist weiterhin darauf hinzuweisen, dass neben den CO<sub>2</sub>-Einsparungen durch die stoffliche Verwertung von geeigneten Abfallfraktionen auch die Thermischen Abfallbehandlungsanlagen durch die Vermeidung von Deponiegasemissionen massiv zu diesem historischen Erfolg beitragen. Darüber hinaus leisten sie weitere, wertvolle Beiträge zum Klima- und Ressourcenschutz – unter anderem durch die Substitution fossiler Energieträger sowie durch die Verwertung von Metallen und mineralischen Ersatzbaustoffen aus den Verbrennungsrückständen.

Vor dem Hintergrund der Vorgaben des Green Deals der Europäischen Kommission, aber auch eines offensichtlich steigenden Klimabewusstseins in der Öffentlichkeit, haben viele Städte mittlerweile ambitionierte Klimaschutzziele oder -konzepte auf den Weg gebracht. Schlagworte wie Klimanotstand oder Zero-CO<sub>2</sub>-City sind hier zu finden.

Auch das Thema „Abfall“ hat Einzug in die „Zero-Strategien“ gefunden. Der Begriff „Zero-Waste“ symbolisiert vielfach die Vision einer noch nachhaltigeren und weitestgehend abfallfreien Gesellschaft der nahen Zukunft, in der (Wert)Stoffe nahezu unendlich im Kreislauf genutzt werden sollen. Das Thema „Downcycling“ wird allerdings vermieden.

In der realen Welt brauchen wir aber Lösungen für heutige Produkte und aktuelle Abfälle. Gerade vor dem Hintergrund einer immer stringenteren Chemikaliengesetzgebung im Rahmen der Zero-Pollution-Strategie der Europäischen Kommission. Und auch wenn die Bestrebungen um ein abfallarmes und Recycling-freundliches Produktdesign erfolgreich sein werden, wird eine nachhaltige





Kreislaufwirtschaft wohl kaum ohne die thermische Abfallbehandlung als „Leber und Niere“ auskommen.

Schaut man sich sachgerechte Zero-Waste-Konzepte an, die mittlerweile sogar im Rahmen einer DIN festgehalten wurden, so kann man feststellen, dass die thermische Verwertung von Abfällen durchaus Teil einer Zero-Waste-Strategie ist. Solange die EU in vielen Mitgliedsstaaten eine Deponierung von unbehandelten Abfällen toleriert, sind derartige Schlagwörter substanzlos.

Die Thermischen Abfallbehandlungsanlagen müssen auch in Zukunft die zwingend zu entsorgenden Abfallmengen der Gesellschaft sauber, sicher und nachhaltig entsorgen – denn Deponierung ist für nicht-mineralische Abfälle keine Alternative. Die große Herausforderung für die Branche wird hierbei der Weg in die Klimaneutralität.

Eine sachgerechte Einbindung und Verzahnung der thermischen Abfallbehandlung, u.a. mit dem Energiesektor und der Industrie, muss auch zukünftig sicherstellen, dass wir neben der effizienten Nutzung der klimafreundlichen Energie aus der Abfallverbrennung (z. B. Rohstoffe aus den Verbrennungsrückständen, durch Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft, Kreislaufführung von Kohlenstoff durch entsprechende Nutzungskonzepte) die Thermischen Abfallbehandlungsanlagen als Multi-Output-Anlage weiterentwickeln und diese somit ein wichtiger Bestandteil der Zero-Waste- und der Zero-CO<sub>2</sub>-Konzepte bleiben.

In diesem Zusammenhang liefert unser Jahresbericht wie immer einen umfassenden Überblick über relevante Entwicklungen und Themen rund um das Thema thermische Abfallbehandlung.

Viel Vergnügen beim Lesen!

Ihr Gerhard Meier  
Vorstandsvorsitzender ITAD



## Seite 10

Die Zukunft der thermischen Abfallbehandlung  
Klimaschutz gibt die Richtung vor



## Seite 20

Illegale Deponien und falsches Recycling  
Wird Osteuropa das neue China  
der Müllschieber?



## Seite 14

Erneuerung der TAB Schwandorf  
„Wir sehen uns als Vorreiter“

- Gerhard Meier, ITAD-Vorstand
- 3 Grußwort
- Carsten Spohn, ITAD-Geschäftsführer
- 8 Dinge, die uns bewegen
- Zukunft der TAB
- 13 „Serviceanbieter für Nachhaltigkeit“
- Thermische Behandlung
- 18 Energie aus Abfall
- TAB: systemrelevant
- 24 Corona hat Veränderungen gebracht, die bleiben
- Emissionshandel
- 26 CO<sub>2</sub>-Abgabe ist das falsche Instrument für die Abfallwirtschaft
- Aus dem Verband
- 28 Was 2020 wichtig war





## Seite 30

EU-Politik  
Fokus auf Umwelt und Klima

### Berichte aus den Arbeitsgruppen

- 34 AG EBS und Wirbelschichtfeuerung
- 35 AG Technik
- 36 AG Klimaschutz und Abfallwirtschaft
- 37 AG Recht und Steuern
- 38 AG Kommunikation
- 39 ITG Reststoffe aus der thermischen Abfallbehandlung

### Berichte aus den Regionalgruppen

- 40 Interessengemeinschaft der Thermischen Abfallbehandler NRW (InTA)
- 42 Hessen/Rhein-Main und Bayern

### Thermische Abfallbehandlung und Verwertung

- 44 Daten der Abfallwirtschaft 2020
- 58 Anlagenstandorte der Mitglieder





Top-Themen 2020

# Dinge, die uns

von Carsten Spohn, Geschäftsführer ITAD

## 1 Abfallwirtschaft ist Klimaschutz

Nach der historischen Leistung des Ausstiegs aus der Deponierung unbehandelter Siedlungsabfälle und den massiv vermiedenen Methan-Emissionen macht sich die Abfallwirtschaft heute auf den Weg in die klimaneutrale Kreislaufwirtschaft. Das Ziel ist klar. Der Weg dahin ist aber längst nicht vollständig vorgezeichnet. Die konsequente Nutzung der Energie aus biogenen Reststoffen, die in der thermischen Abfallbehandlung landen, ist ein zentraler Baustein der klimaneutralen Kreislaufwirtschaft. Weniger Abfälle aus fossilen Bestandteilen wie Plastik sind ein wichtiges Ziel und eine große Herausforderung, der sich die ganze Gesellschaft stellen muss. Die CO<sub>2</sub>-Abscheidung an bestehenden Anlagen und die optimale Nutzung der Energie aus der Abfallverbrennung als Strom, Wärme, Wasserstoff und Power-to-X sind die Aufgaben der Stunde.

## 2 CO<sub>2</sub>-Bepreisung an der Quelle

Die Thermischen Abfallbehandlungsanlagen (TAB) haben keine Wahlfreiheit in Bezug auf die Brennstoffe, die entsorgt werden. Sie gewährleisten die sichere Entsorgung für alle stofflich nicht verwertbaren Abfälle aus Haushalten, Gewerbe und Industrie. Abfälle sind darum kein Energieerzeugnis im Sinne des Energiesteuerrechts und somit auch kein Brennstoff im Sinne des Brennstoffemissionshandelsgesetzes (BEHG). Zudem ist die Lenkungswirkung einer CO<sub>2</sub>-Abgabe am Ende der Produktnutzung fragwürdig. Auch besteht die Gefahr, dass höhere Kosten für die thermische Behandlung zu mehr Export von Sortierresten in Richtung Türkei und Südostasien führen und so die klimapolitischen Ziele konterkarieren.

## 3 Vision „Zero-Waste“

Auf dem Weg in eine abfallfreie Gesellschaft bleibt die thermische Abfallbehandlung ein wichtiger Teil der Kreislaufwirtschaft. Sie garantiert die nötige Schadstoffsenske für nicht recyclebare Materialien und Materialverbunde mit schädlichen Substanzen. Sie nutzt den Energiegehalt der Abfälle und hilft, die verwertbaren Metalle wiederzugewinnen. Gerade für Plastikabfälle ist die thermische Abfallbehandlung heute unersetzbar und sorgt im Gegensatz zu Deponien und wilden Ablagerungen sicher dafür, dass kein Plastik in Flüsse und Meere gelangt.



# bewegen

## 4 Corona-Pandemie

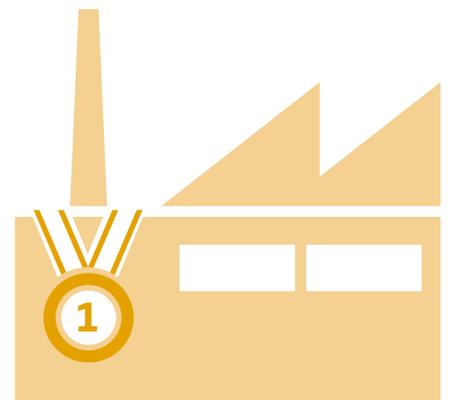
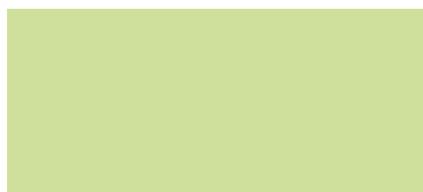
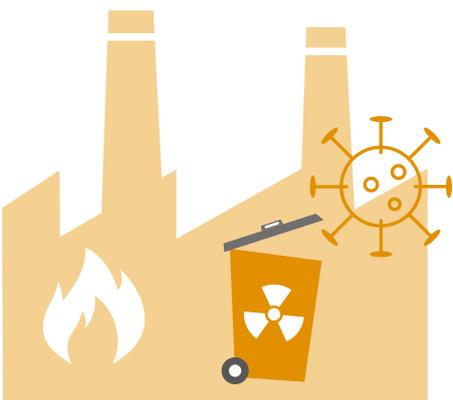
Die Corona-Pandemie und auch die Hochwasserkatastrophen 2021 haben wieder ins Bewusstsein gerufen, wie sehr unser Wirtschaftssystem auf die thermische Behandlung von Abfällen angewiesen ist, die sonst ein Infektions- oder Hygienierisiko bilden. Die TAB waren und sind in der Pandemie ein wichtiger Baustein zur Aufrechterhaltung der öffentlichen Ordnung. Die Hygienisierung von Abfällen, auch von Haushaltsabfällen, hat während der Coronakrise eine neue Bedeutung erlangt.

## 5 Multi-Output-Anlagen

Integration der TAB in komplexe Systematik der Kreislaufführung und Ressourcenschonung ist ein wichtiger Schritt zur künftigen Klimaneutralität. Die Erzeugung von Wasserstoff wird bei veränderten Rahmenbedingungen zunehmend auch wirtschaftlich interessant. In einem Energiesystem der Zukunft, das praktisch ausschließlich auf fluktuierenden erneuerbaren Energien beruht, kann die thermische Abfallbehandlung wichtige Systemdienstleistungen bereitstellen. So entwickeln sich die Anlagen zu „Multi-Output-Anlagen“: Neben der bestehenden Metallrückgewinnung aus Schlacken sowie der Erzeugung von Strom und Wärme werden zunehmend auch speicherbarer Wasserstoff und Chemierohstoffe wie Methanol produziert.

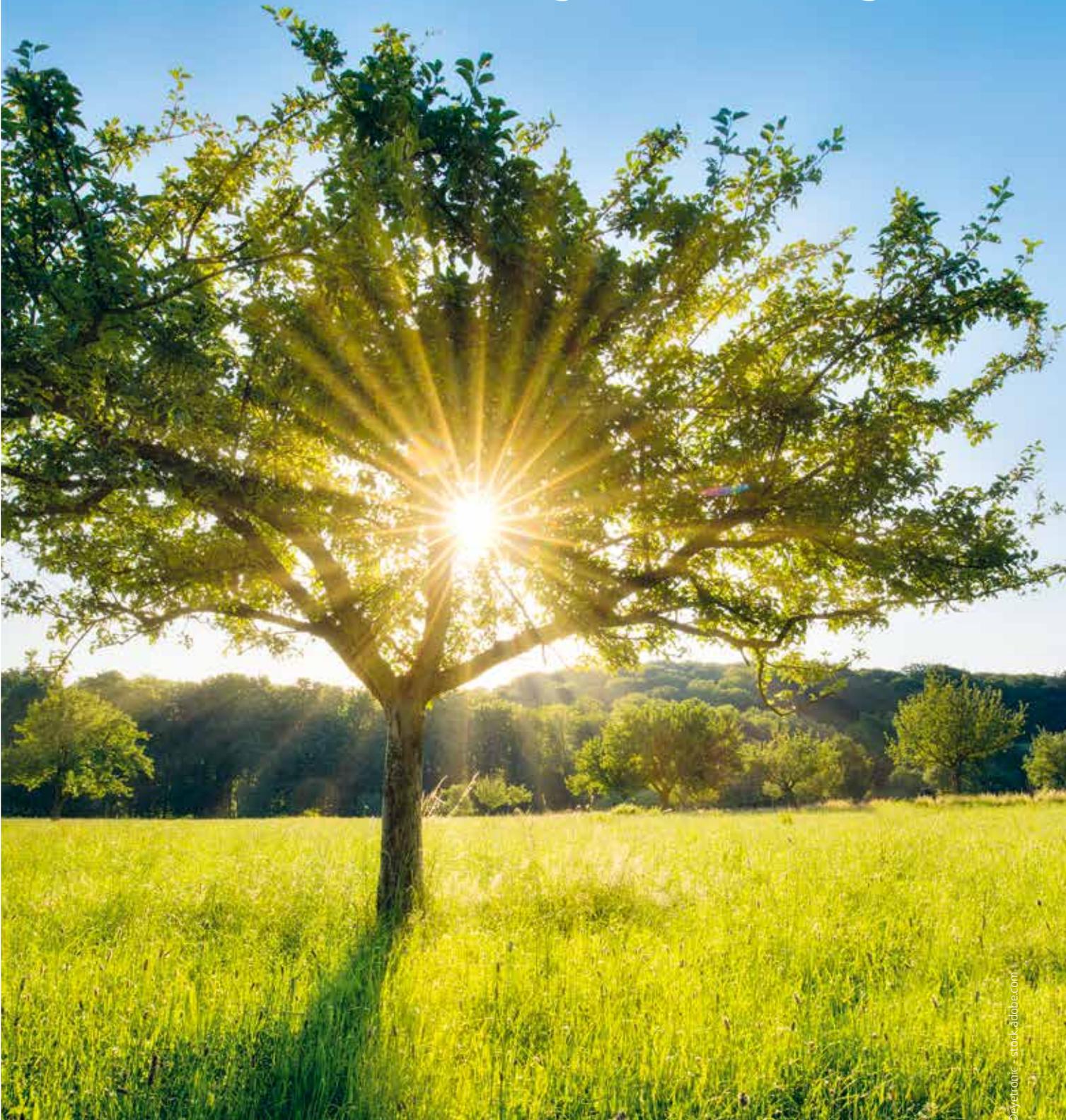
## 6 Gläserner Kamin

Die Vorgabe zum Einsatz des besten zur Verfügung stehenden Standes der Technik durch die EU hat gezeigt, dass der deutsche Anlagenpark hier bereits heute führend ist und die höchsten Standards aufweist. Die Emissionen für fast alle Schadstoffe liegen deutlich unter den gesetzlichen Grenzwerten. Die hohe Transparenz, die die Anlagenbetreiber durch die laufende Veröffentlichung der Messwerte an ihren Anlagen seit vielen Jahren betreiben, hat zu einem hohen Maß an Vertrauen in die Technik und die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter geführt. Die Politik des „gläsernen Kamins“ funktioniert. Und lässt es auch zu, offen über die Herausforderungen, etwa durch illegal eingebrachte Abfälle zu reden, die etwa hohe Quecksilber-Frachten enthalten.



*Die Zukunft der thermischen Abfallbehandlung*

# Klimaschutz gibt die Richtung vor



Mit grünem Wasserstoff, der Erneuerung der in die Jahre gekommenen Anlagen und mehr Einsatz für Abfallvermeidung und Verwertung: So sehen ITAD-Mitglieder ihre Rolle als Teil einer klimaneutralen Kreislaufwirtschaft.

Das war knapp. Bei dem umkämpften "Gesetz zur Weiterentwicklung der Treibhausgasminderungsquote" konnte ITAD sich zusammen mit anderen Verbänden im letzten Moment damit durchsetzen, dass auch Wasserstoff aus dem biogenen Anteil des Abfalls als „grün“ anerkannt wird. Hätte der Bundestag anders entschieden, wäre es das „Aus für zahlreiche Wasserstoff-Projekte im Bereich der thermischen Abfallbehandlung“ gewesen, kommentierte der EUWID. Damit wäre eine wichtige Perspektive für die thermische Abfallbehandlung der Zukunft abgeschnitten worden.

„Wir haben darauf hingewiesen, dass der Abfall zur Hälfte aus organischen Reststoffen besteht, die energetisch genutzt werden müssen“, erklärt ITAD-Geschäftsführer Carsten Spohn. Konflikte wie bei der Wasserstoffherzeugung mit Energie aus Pflanzen und Früchten aus der Landwirtschaft gibt es hier nicht.

Die Argumente haben gewirkt. Am 20. Mai hat der Bundestag das Tor zu Wasserstoffaus-Abfall ein Stück weiter aufgemacht. „ITAD hat uns hier massiv unterstützt“, sagt Willy Görtz, Leiter des Wasserstoffprojektes bei der Wuppertaler Abfallwirtschaftsgesellschaft (AWG). Bei der AWG läuft der Elektrolyseur mit dem Strom aus dem Müllheizkraftwerk schon seit Juni 2020. Seitdem hat die AWG rund 18 Tonnen Wasserstoff produziert und damit elf Busse des öffentlichen Nahverkehrs versorgt. Die Lieferung von neun weiteren Bussen findet noch in 2021 statt.

**TAB-to-H2: neue Wasserstoffprojekte**  
Spätestens seit dem Beschluss der Bundesregierung werden nun immer mehr Wasserstoffprojekte in der Abfallwirtschaft unter den Hashtags #wastetowheel oder #vondertonneindentank bekannt. Die Gespräche von ITAD in der Branche zeigen,

dass sich inzwischen rund zwei Drittel der Mitglieder intensiv mit der Machbarkeit des Baus von Elektrolyseuren für Wasserstoff an ihren Anlagen beschäftigen.

„Wir haben im September die erforderlichen Unterlagen für den Start des Genehmigungsverfahrens bei der Bezirksregierung Münster eingereicht“, sagt Wolfgang Best-Theuerkauf, zuständig für die Genehmigung der AGR Abfallentsorgungsgesellschaft Ruhrgebiet mbH (AGR) in Herten. Bis Ende 2022 sollen eine Wasserstoffproduktion mit einer Jahreskapazität von 440 Tonnen und eine Hochleistungs-Wasserstofftankstelle entstehen. Die Tankstelle soll im Minutentakt LKW, Busse und insbesondere eigene Abfallfahrzeuge mit 350 und 700 bar Wasserstoff befüllen.

„Thermische Abfallbehandlungsanlagen bieten beste Voraussetzungen für die Implementierung dieser Technik zur Dekarbonisierung von Logistik: Abfallsammelfahrzeuge liefern Abfall mit biogenem Anteil, der energetisch zur Wasserstoffherzeugung genutzt wird, und tanken anschließend diesen grünen Wasserstoff“, ist AGR-Vorstand Joachim Ronge überzeugt.

So oder so ähnlich klingt es jetzt landauf und landab: In Krefeld wollen die Stadtwerke SWK, dass „ab 2024 die ersten Busse sowie Abfallsammelfahrzeuge durch Krefeld fahren, die mit selbst hergestelltem Wasserstoff fahren“. Auf dem Gelände der Stadtwerke-Tochter Entsorgungsgesellschaft Krefeld (EGK) soll der Elektrolyseur mit dem Strom aus der thermischen Abfallbehandlung betrieben werden. Die EGK ist wie die Wuppertaler Stadtwerke (WSW) dabei Mitglied der „H<sub>2</sub>-Allianz: Die Erzeuger“. Im Rahmen der „Kompetenzregion Wasserstoff Düssel.Rhein.Wupper“ haben sich sechs Betreiber von Müllverbrennungsanlagen zusammengeschlossen, um

bis 2030 mindestens sechs Megawatt Elektrolysekapazität zu installieren. Mit einer Produktion von 600 Tonnen Wasserstoff pro Jahr soll ein Zehntel des in der Region benötigten H<sub>2</sub> erzeugt werden. Das „Rückgrat“ sollen dabei die Müllheizkraftwerke sein.

Auch das MHKW Frankfurt prüft im Rahmen der Studie #MH2Regio, ob ein Elektrolyseur zur Erzeugung von Wasserstoff am Müllheizkraftwerk für die Region eine sinnvolle Ergänzung wäre. Ebenso der Zweckverband Müllverwertung Schwandorf (ZMS), der aktuell in die Jahre gekommene Verbrennungslinien erneuert und für die Zukunft die Produktion von Wasserstoff im Hinterkopf hat (siehe Interview Seite 14).

„Die Abfallbehandlungsanlagen bieten gute Voraussetzungen für die Wasserstoffherstellung und die Nutzung im kommunalen Umfeld“, sagt Dr. Wolfram Dietz vom bifa Umweltinstitut in Augsburg. Für das Umweltbundesamt untersucht das bifa-Institut zur Zeit die Potenziale der Abfallbehandlungsanlagen für die Sektorkopplung. Die grundlegende Frage sei, ob Anlagenbetreiber den Strom, den sie bislang ins Netz einspeisen, stattdessen zur Herstellung von Wasserstoff, Methan oder Methanol nutzen sollten. Unter aktuellen Randbedingungen dürfte dies in der Regel wirtschaftlich nachteilig sein, so Dietz. Allerdings dürften sich die Erlösmöglichkeiten verbessern und die Kosten z. B. von Elektrolyseuren sinken. Damit seien zukünftig wirtschaftliche Vorzüge durch die Herstellung von Wasserstoff und Methanol abzusehen. Eine ähnliche Umkehr ins Positive sei für die Klimagasemissionen zu erwarten: Solange von thermischen Behandlungsanlagen nicht eingespeister Strom im Netz zum Teil durch Fossilkraftwerke kompensiert werden muss, resultiere für den Klimaschutz kein Gewinn. Mit zunehmend klimaneutral erzeugtem Strom im Netz verschiebe sich der Stromeinsatz für die Sektorenkopplung ins ökologisch Vorteilhaftere. Zukünftig könnten PtX-Verfahren an Thermischen Abfallbehandlungsanlagen daher eine interessante Option werden, so Dietz.

### Der Abfall wird kaum weniger

Dass der thermischen Abfallbehandlung langfristig der Abfall ausgeht, ist trotz aller Bekenntnisse zur abfallfreien Gesellschaft nicht zu erwarten. Trotz der umfangreichen politischen Bemühungen sähe man keine Anzeichen dafür, dass der Anteil des Recyclings in diesen Abfallgruppen sprunghaft ansteigen oder dass die Abfallvermeidung das Abfallaufkommen massiv mindern werde, hieß es 2020 bei der Vorstellung der von ITAD mit in Auftrag gegebenen Prognos-Studie „Perspektiven der thermischen Abfallbehandlung – Roadmap 2040“.

Das liegt vor allem an der wirtschaftlichen und demografischen Entwicklung. Die zunehmende Zahl der Single-Haushalte treibt das Abfallaufkommen nach oben. Sie

*„Wir müssen das Beste aus Abfall machen, ihn sicher behandeln und ihn so weit wie es geht, stofflich und energetisch nutzen.“*

*ITAD-Geschäftsführer Carsten Spohn*

erzeugen im Schnitt 70 bis 80 % mehr Abfall als ein Zweipersonenhaushalt. Das Restabfallaufkommen aus Haushalten wird bis 2040 nach der Studie um 4 Kilogramm pro Einwohner und Jahr steigen – eine Entwicklung, die durch den Bevölkerungsrückgang lediglich ausgeglichen wird. Wenn sich die Produktions- und Konsummuster nicht deutlich ändern, wird das thermisch zu behandelnde Abfallaufkommen bis 2040 auf 36,8 Millionen Tonnen (Mio. t) ansteigen. Zum Vergleich: 2017 waren es noch 34,5 Mio. t, also 2,3 Mio. t weniger. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt auch die Studie Waste-to-energy 2030 des Bremer Marktforschungsinstituts trend:research.

### Zentrale Rolle der TAB

Die Experten von Prognos haben auch analysiert, wie sich Deutschland- und EU-weite Verordnungen und Gesetze auf die thermisch zu behandelnden Abfallmengen auswirken könnten. Werden das Verpackungsgesetz (VerpackG), die Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV), die getrennte Erfassung von Bioabfällen und das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) stringenter und erfolgreicher umgesetzt und wird mehr recycelt, dann sänke auch die zu verbrennende Abfallmenge. Tatsächlich würden bis 2040 dann laut Prognose 4,7 bis 6,3 Mio. t an bisher thermisch behandelten Abfällen in die Verwertung verlagert. Damit sänke die Abfallmenge im Vergleich zu 2017 bis 2040 insgesamt um 4 Mio. t. auf rund 32,8 Mio. t. Der Naturschutzbund Deutschland kommt hier in einem höchst ambitionierten Szenario von 2019 zu deutlich weniger Restmüll, räumt der thermischen Abfallbehandlung dabei aber eine wichtige und dauerhafte Rolle ein: „Müllverbrennung hat ihre Berechtigung, bei der Behandlung von Abfällen, für die es keine besseren Verwertungswege gibt“.

Egal, wie sehr sich die Abfallwirtschaft und die Gesellschaft um mehr Recycling und Abfallvermeidung bemühen – Deutschland wird auch 2040 keine Zero-Waste-Gesellschaft sein. „Deshalb müssen wir das Beste aus Abfall machen, ihn sicher behandeln und ihn so weit wie es geht, stofflich und energetisch nutzen“, sagt Carsten Spohn.

Neben der Einspeisung von Wärme und Strom in die Netze plant die Branche die Produktion von Wasserstoff mit Überschussstrom an ihren Standorten.

Zukunft der TAB

## „Serviceanbieter für Nachhaltigkeit“

Unser Weg zum Serviceanbieter für Nachhaltigkeit – warum „Business as usual“ nicht mehr geht und was wir mit dem Online-Magazin „ReCYclist“ erreichen möchten.

*Von Benjamin Scheffler, Geschäftsführer von FES Frankfurt*

Die letzten Jahre waren für uns als Entsorgungsunternehmen herausfordernd: neue gesetzliche Anforderungen, die Ausschreibung von 49 % unserer Geschäftsanteile, wachsendes Müllaufkommen und neue Anforderungen an den Arbeitsschutz durch die Pandemie. Warum führen wir also gerade jetzt ein Online-Magazin für Nachhaltiges ein?

Ein Schritt zurück: Wir, das ist die FES Frankfurter Entsorgungs- und Service GmbH, ein Public-Private-Partnership. 51 % der Anteile besitzt die Stadt Frankfurt am Main, die übrigen hält Deutschlands größtes Entsorgungs- und Recyclingunternehmen Remondis. Mit 50 % sind wir unter anderem am MHKW Müllheizkraftwerk Frankfurt am Main beteiligt.

Unser 2020 neu verhandelter Gesellschaftervertrag fordert ein, dass wir Themen wie thermische Abfallverwertung, Klimaschutz, Recycling oder Wiederverwendung in unsere Angebote integrieren und auch in der Produktentwicklung neue Wege gehen, uns unbequemen Fragen stellen und Lösungen entwickeln, die auf unser Nachhaltigkeitsmanagement einzahlen.

Gleichzeitig merken wir, dass unsere Geschäftskundinnen und -kunden mehr wissen möchten, als sie bisher im Kontext unserer klassischen Services erfahren. Sie interessieren sich nicht mehr nur für Mülltrennung, sondern auch für ihren ökologischen Rucksack. Unternehmen fordern eine ernsthafte Auseinandersetzung mit neuen gesetzlichen Vorgaben, wie beispielsweise mit der Novelle des Verpackungsgesetzes für Gastronomiebetriebe.

### Kundenkontakte nutzen

Wir als FES stehen tagtäglich mit unseren Kunden in Kontakt. Deshalb haben wir im Sinne unseres strategischen Nachhaltigkeitsmanagements beschlossen diese Nähe zu nutzen. Wir möchten noch umfassender informieren und mitgestalten.

Bereits 2019 haben wir mit dem Mehrwegbecher #MainBecher in Frankfurt am Main ein erstes stadtweites Pfandsystem auf den Weg gebracht. Gemeinsam mit der Gesellschaft für Wiederverwendung und Recycling eröffnet FES demnächst außerdem unter dem Namen „reYOUrs“ einen Online-Shop für gebrauchte Elektrogeräte. Eingesammelt von FES, repariert von GWR (Gemeinnützige Gesellschaft für Wiederverwendung und Recycling mbH).

Wir positionieren uns also sukzessive als Serviceanbieter rund ums Thema Nachhaltigkeit. Das Budget und die personellen Ressourcen dafür stellen wir aus dem Bereich Marketing. Denn hier liegt seit Jahren auch unser Know-How für das FES-eigene Umweltpädagogikangebot „Fessie“ oder eben das Management des Pfandsystems.

Diese Verortung ist eine Entscheidung, die uns hilft, internes Wissen an einer Stelle zu bündeln und Nachhaltigkeitsangebote gezielt nach außen zu kommunizieren. Unsere Kundinnen und Kunden erleben uns dadurch vermehrt als Einheit, die mit ihnen zusammen für eine saubere Stadt und mehr Nachhaltigkeit sorgt.

Folgerichtig starten wir mit dem Onlinemagazin „ReCYclist“ ein ergänzendes Angebot. Dabei bieten wir ein Spektrum von rechtlichen Themen über ein Rohstoff-Glossar und Alltagstipps an. Die redaktionellen Beiträge machen das weite Feld der Nachhaltigkeit auch über Frankfurts Stadtgrenzen hinaus greifbar. Denn die meisten Fragen ähneln sich deutschlandweit. Daher binden wir Wissen aus anderen Kommunen oder auch von unserem Gesellschafter Remondis ein – nicht jede Frage muss neu beantwortet werden.

Mit dem Magazin werden wir darüber hinaus dem Anspruch der Stadt Frankfurt am Main gerecht, die von uns verantwortungsvolles Handeln und eine starke Position im Bereich der Vermeidung von Abfällen erwartet.

### Über FES Frankfurter Entsorgungs- und Service GmbH

Die FES Frankfurter Entsorgungs- und Service GmbH ist der führende Komplettanbieter für Entsorgung und Flächenreinigung im Rhein-Main-Gebiet. Die Geschäftstätigkeit umfasst neben diesen beiden Kernbereichen auch Dienstleistungen wie Winterdienst, Schüler\*innenbeförderung, Betrieb von Toilettenanlagen, Grünpflege, regenerative Energieerzeugung, Verkehrssicherung und Eventbetreuung.

FES ist ein Public-Private-Partnership-Unternehmen. 51 % der Anteile sind im Besitz der Stadt Frankfurt am Main, die übrigen 49 % hält das Familienunternehmen Remondis, das größte Entsorgungsunternehmen Deutschlands. Von der langjährigen und bewährten Partnerschaft profitieren Bürger\*innen, Kund\*innen und Mitarbeiter\*innen gleichermaßen.

Neben dem Online-Magazin ReCYclist bietet die FES die Printmagazine Oskar und Fessie für die Zielgruppen Bürger\*innen und Kinder sowie das Becherpfandsystem #MainBecher.



Den „ReCYclist“ finden Sie unter [www.recyclist-magazin.de](http://www.recyclist-magazin.de)



*Erneuerung der TAB Schwandorf*

**„Wir sehen uns als Vorreiter“**



Beim Zweckverband Müllverwertung Schwandorf (ZMS) steht die größte Investition in der Geschichte des Unternehmens an. Geschäftsführer Thomas Knoll über die Bedeutung der thermischen Verwertung als wichtiger Energielieferant für die Industrie am Standort, den komplizierten Eingriff in den laufenden Betrieb und die Reaktion der Öffentlichkeit.

#### Der ZMS plant den Ersatz von drei Verbrennungslinien. Die Sanierung kommt fast dem Neubau der ganzen Anlage gleich. Was ist der Anlass?

Drei unserer vier Verbrennungslinien sind schon 1982 in Betrieb gegangen. Nach 40 Jahren Dauerbetrieb sind sie nun einfach an ihrem betriebswirtschaftlichen und technischen Ende angekommen. Die Wartungs- und Reparaturarbeiten nehmen immer mehr Zeit in Anspruch. Wir müssen die alten Linien ersetzen, um die Entsorgungssicherheit für unser Verbandsgebiet und um die Produktion von Dampf für die benachbarten Betriebe weiter sicherzustellen. Unser Energie-Output ist ein Standortfaktor für die Industrie am Ort.

#### Das Projekt heißt „Triphönix“. Warum?

Die Anlagen sollen nach ihrem Lebensende umso strahlender und schöner wieder auferstehen – wie der mythische Vogel. Wir sehen uns damit auch als Vorreiter für die Anlagen, die in ganz Deutschland in den nächsten Jahren ihre Altersgrenze erreichen.

#### Wie ist der Zeitplan?

Wir starten aktuell mit der Planung für eine neue Rauchgasreinigung und wollen die Erneuerung Schritt für Schritt bis 2028 abschließen.

#### Was ist technisch geplant?

Der Prozess ist komplex. Wir beginnen mit der Ertüchtigung der Rauchgasreinigung der Ofenlinie vier. Die Anbackungen dort führen heute dazu, dass wir sie zweimal im Jahr abstellen müssen – und damit natürlich auch die Verbrennungslinie. Die neue Rauchgasreinigung benötigt dann nur noch eine Wartung pro Jahr. Damit gewinnen wir zwei bis drei Betriebswochen pro Jahr für die Linie 4.

#### Wie geht es nach dem Austausch der Rauchgasreinigung weiter?

Wenn das erledigt ist, widmen wir uns dem Kernprojekt: der Entfernung von zunächst zwei Kesseln und dem Einbau eines neuen Kessels. Erst danach wird der dritte alte Kessel herausgenommen und ein weiterer neuer Kessel eingebaut – jeweils komplett mit neuer Rauchgasreinigung. Nur die Stufen der Rauchgasreinigung hinter dem Gewebefilter bleiben bestehen.

**Was wird das kosten?**

Das ist bei den gegenwärtigen Baupreisen schwierig zu sagen. Unsere Vorkalkulation beläuft sich auf 180 Millionen Euro für das Gesamtprojekt. Genaues wird man erst nach den Ausschreibungen wissen.

**Was sind die wichtigsten Unterschiede zwischen einem Kessel Baujahr 1982 und einem Kessel Planungsjahr 2021?**

Wir haben einen etwas exotischen Kesseltyp, einen so genannten Tailend- oder Dackelkessel. Der Grund ist, dass wir sehr wenig Platz haben. Deshalb ersetzen wir die drei bestehenden Kessel durch nur zwei neue Kessel, die dann deutlich höher sind, eine andere Kesselraumgeometrie haben und auch der Rost, den wir einbauen werden, wird eine Weiterentwicklung sein. Die ersten Kessel, die wir in den 1980er Jahren eingebaut haben, waren auf einen Heizwert von 7.900 Kilojoule pro Kilogramm (kJ/kg) ausgelegt. Hier haben wir mit einer Wasserkühlung im ersten Drittel des Rostes nachgerüstet. Der Müll hat aber inzwischen einen Heizwert knapp über 11.000 kJ/kg. Darauf wird der neue Rost ausgelegt.

**Gibt es heute neue Konzepte zur Auslegung?**

Im Wesentlichen werden die neuen Kessel so ausgelegt werden, dass man damit mindestens zwölf Monate am Stück durchfahren kann. Das ist bei den jetzigen Kesseln nicht möglich. Da müssen wir alle 26 bis 28 Wochen abschalten. Mit nur einer Revision pro Jahr steigern wir die Durchlaufleistung der Anlage deutlich.

**Sie erneuern den Kessel im laufenden Betrieb. Wie geht das?**

Das wird die große Herausforderung sein. Wir können aus Gründen der Entsorgungssicherheit die Anlage nicht komplett abstellen. Das wäre nicht möglich, weil wir die Müllmengen mit 450.000 Tonnen, die wir hier entsorgen, auf dem Markt kaum unterbringen können. Während der Bauarbeiten der Linien 1 und 2 sollen die beiden verbleibenden Linien daher möglichst störungsfrei weiterlaufen. Wenn der neue Kessel in Betrieb ist, ist die Entsorgungssituation wieder in etwa abgedeckt. Eine der großen

Herausforderungen wird für uns dann die Statik im Kesselgebäude sein. Die neuen Kessel haben ein ganz anderes Gewicht, weil sie größer und höher sind. Wir werden also zunächst im Kesselhaus bestimmte Stützen und Einrichtungen bauen müssen, damit die Kessel statisch sicher in die Anlage integriert werden können.

**Wie wird sich der Durchsatz ändern?**

Der Durchsatz wird weiterhin durch den Heizwert der Materialien bestimmt. Wir gehen davon aus, dass der Heizwert nicht über 11.000 kJ/kg ansteigt. Bei einem stündlichen Durchsatz von 28 Tonnen steigt die gegenwärtige Durchsatzleistung von rund 450.000 Jahrestonnen im praktischen Betrieb auf etwa 510.000 bis 520.000 Tonnen an.

*"Wir produzieren sehr kostengünstige Energie und führen den Dampf zum Teil durch direkte Leitungen in den benachbarten Betrieb".*

**Die Sie dann auch ausnutzen wollen?**

Die wollen wir nicht ausnutzen, die müssen wir ausnutzen. Wir waren in den letzten Jahren immer mehr als ausgelastet und mussten oft die Hilfe unserer benachbarten Müllverbrennungsanlagen oder die Hilfe von Anlagen in der ganzen Bundesrepublik in Anspruch nehmen, um die hereinstehenden Müllmengen auch zu bewältigen. Wenn wir den im Verband wirklich anfallenden Haus-, Sperr- und Gewerbemüll nicht durch halb Deutschland fahren wollen, ist diese Kapazität dringend notwendig.

**Wie ändern sich die Umweltauswirkungen und Emissionen in der künftigen Anlage?**

Wir haben der Bevölkerung zugesichert, dass wir die beste verfügbare Technik einbauen. Wir werden ein

**Thomas Knoll**

Als Verbandsdirektor des Zweckverbands Müllverwertung Schwandorf (ZMS) verantwortet Knoll die Erneuerung des Müllkraftwerkes, in dem die Abfälle aus der Region zwischen Regensburg und Hof verwertet werden. Mit Investitionen von rund 180 Millionen Euro ist es die größte Investition in der Geschichte des ZMS. Da in den kommenden Jahren viele TAB erneuert werden müssen, verfolgt die Branche das Projekt gespannt.

besonderes Augenmerk auf den Staub legen, indem wir weiter mit ungefähr 0,1 Milligramm Staub je Kubikmeter fahren. Natürlich wird die Jahresfracht höher, wenn wir etwas mehr Müll verbrennen. Aber wir sind sehr weit von den Grenzwerten weg, sodass für die benachbarten Bereiche keine Belästigung, geschweige denn eine Gesundheitsgefährdung, eintreten wird. Was man nicht vergessen darf: Wir werden auch etwas mehr Energie für die Fernwärme und die Produktionsbetriebe in der Nachbarschaft haben. Das wird das Luftklima verbessern, weil dort auf die Ölfeuerung verzichtet wird. Steigt durch den höheren Heizwert die Energieauspeisung überproportional? Davon gehen wir aus. Und die Energie wird gebraucht. Wir versorgen zunächst mal einen Industriebetrieb

# für Schwandorf

# 36 MW

## Fernwärme pro Jahr

mit Prozessdampf in zwei Druckstufen, 72 bar Hochdruckdampf und 6 bar Prozessdampf. Wir haben in den letzten Jahren aber auch die Fernwärmeauskopplung deutlich aus- geweitet. Inzwischen können wir bis zu 36 Megawatt Fernwärme für die städtische Fernwärmeversorgung auskoppeln. Wir sind mit kleineren Projekten in die Elektromobilität ein- gestiegen und auch Wasserstoff und Dekarbonisierung sind heiße Themen. Denn der chemische Betrieb, den wir versorgen, wird seine Prozesse früher oder später elektrifizieren oder eben den gegenwärtigen Brennstoff Erdgas durch Wasserstoff ersetzen. Dann werden wir über einen Elektrolyseur für die Produktion von Wasserstoff nachdenken.

### Sind Sie ein Standortfaktor für die Nachbarbetriebe?

Ja, absolut.

### Inwiefern?

Wir produzieren sehr kostengün- stige Energie und führen den Dampf zum Teil durch direkte Leitungen in den benachbarten Betrieb. Der Prozessdampf ist im Vergleich zur erdölbasierten, kohlebasierten oder erdgasbasierten Wärme immer noch deutlich günstiger. Dass wir zu 50 % erneuerbaren Strom liefern, ist auch ein Argument für die großen Auto- mobilwerke und Automobilzulieferbe- triebe. Die legen großen Wert darauf, dass sie als Teil der Lieferkette gerade für die Automobilindustrie mit Strom produzieren, der CO<sub>2</sub>-neutral ist.

### Was macht Sie so sicher, dass Sie auch in 30 Jahren noch genug Abfall-Input bekommen?

Wir haben vor zwei Jahren – also noch vor Corona – extreme Probleme gehabt, die Müllmengen aus dem Ver- bandsgebiet tatsächlich zu verarbei- ten. Wir waren jedes Mal am Freitag um 16 Uhr, wenn die Tore geschlossen haben, froh, dass kein Müll mehr kam. Unser Bunker war kein Bunker mehr, sondern ein Hochregallager. Selbst in der Entladehalle lag teilweise Müll. Wir sind froh, wenn wir durch die erweiter- ten Kapazitäten das bereits jetzt vor- handene Material bewältigen können. Und eine kleine Reserve schadet nicht, weil man sieht, wie schnell Katastro- phen, etwa durch Corona, hereinbre- chen können.

### Was erwarten Sie für die Zukunft?

Wir werden sehen, wie sich die Situ- ation in den nächsten Jahren ent- wickelt. Man hat uns auch beim Bau der Ofenlinie 4 gesagt, dass sie nicht ausgelastet sein wird. Aber es ist immer anders gekommen. Wir haben eine weiter steigende Bevölkerung im Verbandsgebiet. Wir haben eine weiter sehr prosperierende Wirtschaft, vor allem im Produktionsbereich. Und wir sehen natürlich auch, dass die Kollegen ringsum Anlagen haben, die inzwischen alt sind. Es wird sich dann für den einen oder anderen Kreis die Frage stellen, ob er alle seine Kessel erneuert oder die Mengen zu uns bringt. Schon früher wurden in Bayern zwei Müllkraftwerke geschlossen, die

betriebswirtschaftlich nicht mehr zu führen waren. Aber das sind Themen, über die wir erst in fünf bis zehn Jah- ren reden müssen.

### Wann muss der jüngste Ofen, die Linie 4, erneuert werden?

Beim Kessel 4 wird in zehn Jahren die Entscheidung anstehen, ob wir den er- neuern oder rückbauen, wenn die Müll- mengen wirklich deutlich rückläufig sein sollten. Wir haben alle Optionen, um auf veränderte Müllmengen zu reagieren.

### Wie reagieren Bürger und Politik im Kreis auf die Pläne?

Es ist ganz seltsam. Die unmittelbare Nachbarschaft reagiert eigentlich sehr positiv. Das hängt damit zusammen, dass wir in der Nachbarschaft die Werkswohnungen des früheren Braun- kohlekraftwerks an unserem Standort haben und dass diese Menschen sich mit der Kraftwerkstechnik identi- fizieren. Wenn es dann etwas weiter weggeht, nimmt die Kritik durchaus zu. In einem Abstand von 15 Kilo- metern ist man dann schon neutral und im Entsorgungsgebiet außerhalb unseres Landkreises ist man froh, dass hier ausgebaut wird. Da geht es um die Entsorgungssicherheit der eigenen Bevölkerung und der eigenen Betriebe.

### Was sagen die 17 Verbandsmitglieder?

16 sind komplett begeistert und das siebzehnte, die Standortgemeinde, hat natürlich Bedenken. Die Sorge ist, dass man noch mehr Müll anzieht und damit auch mehr Transportverkehr nach Schwandorf kommt. Diese Be- fürchtung ist zum Glück unbegründet, denn wir bekommen bereits jetzt 80 % unserer Müllanlieferungen über die Schiene und der Anteil könnte sich in Zukunft noch erhöhen. Diese Trans- porte bemerkt man in Schwandorf praktisch nicht. Für uns ist es ent- scheidend, dass wir in den nächsten Jahren sehr offen, transparent und professionell gegenüber unseren Nachbarn und der Politik kommunizie- ren. Wir werden Ausstellungen zu den geplanten Baumaßnahmen machen und eine Projekthomepage aufbauen. Ich bin mir sicher, dass wir dann alle mitnehmen können, die sich für die thermische Verwertung in Schwandorf interessieren.

Thermische Behandlung

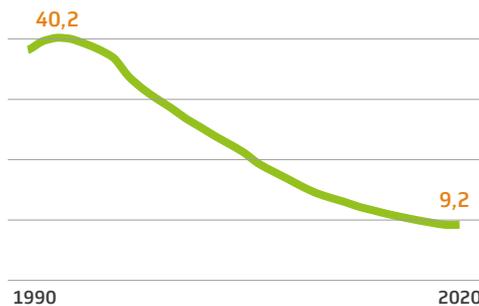
## Energie aus Abfall

Ob in klassischen Müllverbrennungsanlagen, EBS-Kraftwerken oder in speziellen Anlagen für Klärschlamm oder Sonderabfälle: Wärme und Strom aus der thermischen Abfallbehandlung ersetzen fossile Brennstoffe. Vor allem der früher üblichen Deponierung ist die thermische Abfallbehandlung weit überlegen.

**76 %****weniger  
Treibhaus-  
gas-  
emissionen**

## Abfallbehandlung schützt das Klima

### Emissionen aus dem Sektor Abfallwirtschaft sinken



Treibhausgase aus der Abfallwirtschaft (Deponie, MBA, Kompostierung, Abwasserbehandlung) von 1990 bis 2020 in Millionen Tonnen (Mio. t).  
Quelle: Umweltbundesamt, Vorjahresschätzung der deutschen Treibhausgasemissionen für das Jahr 2020

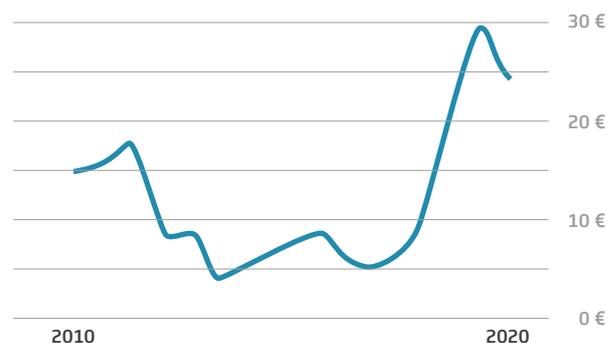
Die Abfallwirtschaft hat ihre Treibhausgasemissionen seit 1990 um mehr als drei Viertel (76 %) gesenkt. Insbesondere die Schließung von rund 8.000 alten Deponien haben die Treibhausgasemissionen aus der Abfallwirtschaft insgesamt drastisch sinken lassen und lassen sie auch weiter sinken. Zum Vergleich: Die gesamten deutschen Klimagasemissionen sind in diesem Zeitraum (Stand: 2019) „nur“ um 35 % zurückgegangen. In der Abfallwirtschaft sanken die Treibhausgasemissionen dagegen von 38,2 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten im Jahr 1990 auf 9,2 Mio. t in 2019.

Das Umweltbundesamt schreibt: „Die Abfallwirtschaft hat sich zu einem Klimaschützer gewandelt.“ Denn ein großer Teil der Abfälle, die einst auf Mülldeponien verbracht wurden, werden heute in der thermischen Abfallbehandlung sicher entsorgt: So gelangen weder Giftstoffe ins Grundwasser noch die extrem klimaschädlichen Methanemissionen in die Atmosphäre.

## Auf dem Weg zur CO<sub>2</sub>-Abscheidung

Gute Nachricht für das Klima: Durch die steigenden Zertifikatspreise von Treibhausgasen könnten Abscheideanlagen an Verbrennungsanlagen bald wirtschaftlich werden. Denn gerade für das Klimaziel von 1,5 Grad braucht Europa „negative Emissionen“ in Form von CO<sub>2</sub>-Senken – so der Weltklimarat. Das können neue Wälder oder die direkte Abscheidung von CO<sub>2</sub> aus der Luft sein. Zu den Favoriten der Wissenschaft zählen aber vor allem unvermeidbare CO<sub>2</sub>-Prozessemissionen, wie bei Zementwerken und Thermischen Abfallbehandlungsanlagen (TAB). Der abgetrennte Kohlenstoff kann sogar wieder in neue Produkte einfließen, wie z. B. in neue Kunststoffe. Da rund die Hälfte des thermisch behandelten Abfalls aus nachwachsenden Materialien besteht, wie verschmutztem Papier oder Bioabfällen, ist dies besonders klimafreundlich. Der Kohlenstoff wird im Kreis geführt und der „graue“ Kohlenstoff wird sukzessive durch „grünen“ ersetzt, denn auch in einer klimaneutralen Wirtschaft brauchen wir Kohlenstoff (Kunststoffe, Treibstoffe etc.). Somit kann die thermische Abfallbehandlung zukünftig als Kohlenstoffquelle dienen.

### CO<sub>2</sub>-Preis steigt - wirtschaftliche CO<sub>2</sub>-Abscheidung rückt näher



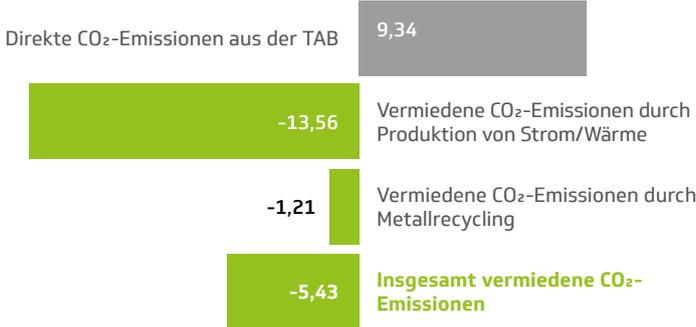
Preis je Tonne CO<sub>2</sub> im Europäischen Handel für Emissionserlaubnisse von 2010 bis 2021 nach finanzen.net.  
Quelle: EEX (CO<sub>2</sub>-Preise) ITAD 2021



# 5,43 Mio. Tonnen

vermiedene CO<sub>2</sub>-Emissionen

## Gute CO<sub>2</sub>-Bilanz



Vermiedene Emissionen an CO<sub>2</sub>-Äquivalenten aus der thermischen Abfallbehandlung der ITAD-Mitgliedsanlagen in Mio. t in 2019.  
Quelle: ITAD Jahresbericht 2019

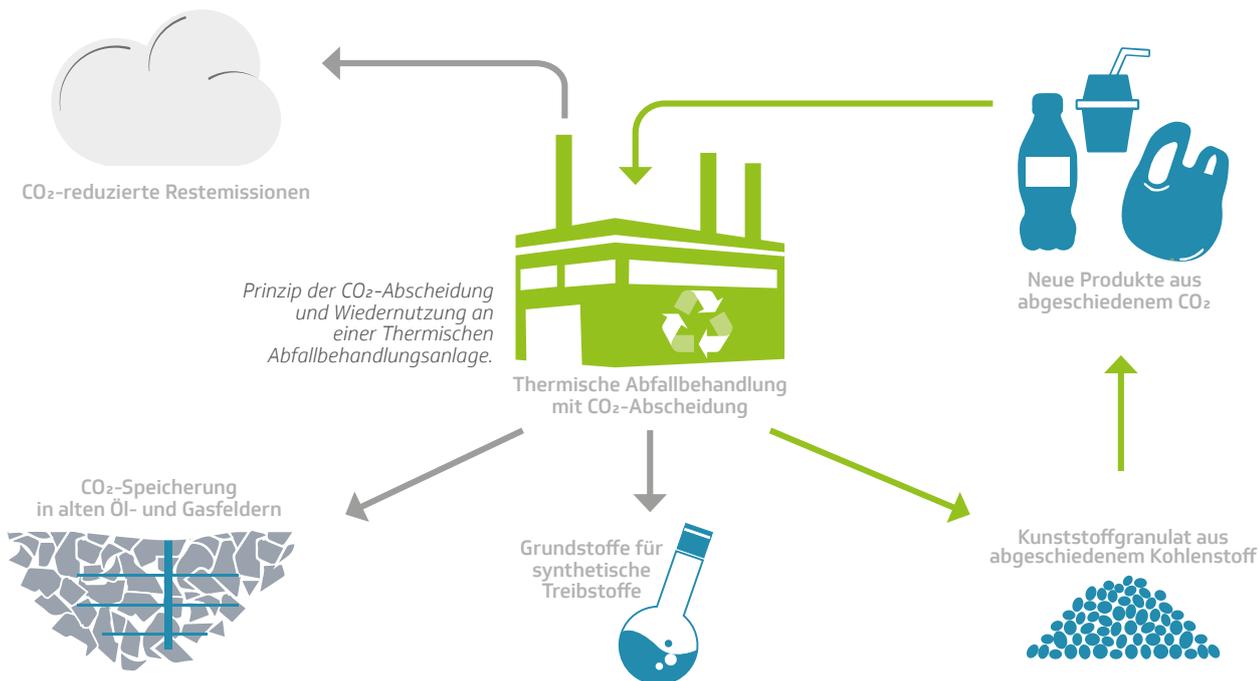
## Energie aus Abfall spart CO<sub>2</sub>

Auch unter der Treibhausgasbilanz der thermischen Abfallbehandlung der ITAD-Mitgliedsanlagen steht ein Klimaplus von gut 5 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Das ist das Ergebnis aus dem Vergleich der direkten Emissionen der Abfallverbrennung auf der einen Seite und den durch die Strom- und Wärmeproduktion aus dem Energiemarkt verdrängten Wärme und Strom aus Kohle, Öl und Gas auf der anderen Seite. Zusätzlich zu diesen CO<sub>2</sub>-Gutschriften werden der thermischen Abfallbehandlung zusätzlich noch die fast 500.000 Tonnen wiedergewonnenen Metalle positiv mit rund 1,2 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten angerechnet: Ihr Recycling vermindert die aufwendige Metallherzeugung aus Roherzen.

## Kohlendioxid: Sicher verwahren oder neu nutzen?

Die Abtrennung von CO<sub>2</sub> aus Rauchgasen ist ein gut erprobtes Verfahren. Die Frage ist: Was geschieht danach? Länder wie Norwegen wollen das Klimagas in alten, erschöpften Ölfeldern speichern. Gleichzeitig suchen Forscher weltweit nach Wegen, aus CO<sub>2</sub> neue Produkte zu machen. Sie stehen dabei noch am Anfang. Um die Klimaziele von Paris zu erreichen, ist die Welt darauf angewiesen, CO<sub>2</sub> auch aus der Luft zurückzuholen. In der TAB Zella-Mehlis beim ITAD-Mitglied

„Zweckverband für Abfallwirtschaft Südwestthüringen“ (ZAST) soll in den nächsten Jahren erstmals erprobt werden, wie gut die Abscheidung von CO<sub>2</sub> aus Rauchgasen funktioniert. In Zella-Mehlis wird das CO<sub>2</sub> dann genutzt, um Methanol herzustellen. Dieser flüssige Chemiegrundstoff kann vielfältig verwendet werden, z. B. als Treibstoff und für neue Kunststoffe. Somit lassen sich auch Kohlenstoffkreisläufe schließen.



*Illegale Deponien und falsches Recycling*

# Wird Osteuropa das neue China der Müllschieber?





Allein in Brandenburg sind 127 illegale Mülldeponien bekannt. Dort verrotten rund fünf Millionen Tonnen Industrie- und Haushaltsmüll auf Brachflächen wie Kiesgruben, ehemaligen Militäranlagen oder LPG-Ruinen. Manfred Santen, Schadstoffexperte der Umweltorganisation Greenpeace, über skrupellose Müllschieber, untätige Behörden und schlechtes Recycling.

*Interview: Marcus Franken/Ahnen&Enkel*

**Herr Santen, man sollte meinen, illegale Deponien seien seit den 90ern beseitigt. Ist das Thema immer noch aktuell?**

Leider ja. Am Rande vieler Städte und Gemeinden in Deutschland findet sich Müll auf ungesicherten Lagerplätzen. Wir kennen Fälle aus Bayern, Niedersachsen und anderen Bundesländern. In Brandenburg haben Michael Billig und Marius Münstermann für das Greenpeace Magazin gezeigt, wie die Müllberge teilweise über Jahrzehnte wachsen. Die zuständigen Behörden reagieren kaum. Der Abfall wird für vermeintliches Recycling oder zur Vorbehandlung angenommen, endet dann aber auf vorgeblichen Zwischenlagern. Von oben wirken Sonne und Regen auf das Material, nach unten können Schadstoffe ins Trinkwasser sickern. Es ist erschreckend, dass man solche Zustände noch immer mitten in Deutschland findet.

**Was glauben Sie, wie solche Deponien zustande kommen?**

In Deutschland ist es manchmal nicht viel anders als in Malaysia. Man kann alle Abfälle loswerden, wenn man nur lange genug nach einer Firma sucht. Die Sortieranlagen profitieren von den geringen Preisen für die Entsorgung. Einige Händler kassieren ab, verarbeiten den Müll dann aber nicht, sondern verschieben ihn oder lassen ihn liegen. Wer das im Einzelfall ist, das weiß man erst nach vernünftigen Ermittlungen.

**Haben Sie eine Vermutung?**

Die Recherchen des Greenpeace Magazins deuten auf ein Netz mit Unternehmen vom Mittelständler bis zum Großkonzern hin. Das ist ein Ring aus Müllmaklern, Spediteuren und dubiosen Geschäftsleuten. Oft werden verschiedene Tochterfirmen gegründet, um die Geschäfte zu verschleiern. Der Grund ist einfach: Laut Bundeskriminalamt ist Abfallkriminalität lukrativer als der Handel mit Drogen.

**Um was für Müll handelt es sich?**

In Schönermark, im Nordosten Brandenburgs wurde alles Mögliche gefunden. Bis zu zehn Meter hoch stapelt sich hier der rostige Elektroschrott, Batterien, Druckerpatronen und Plastikmüll in allen Formen und Farben. Meist sind das Postconsumer-Abfälle, also Haushaltsabfälle aus dem Konsumsektor wie Verpackungen. Da werden Materialien abgelagert, die kaum recycelt werden können, weil sie aus einem Mix verschiedener Kunststoffe bestehen. Papierkaschierte Plastikfolien



*Bilder aus Brandenburg, nicht aus Asien:  
Ein Mitarbeiter von Greenpeace untersucht  
den hier illegal abgelagerten Müll.*



Manfred Santen ist Diplom-Chemiker und arbeitete viele Jahre zu Problemstoffen und Schadstoffexposition. Er publiziert zu den Themen Pestizide, Gebäude- und Innenraum-schadstoffe, Feinstaub und Asbest. Seit 2009 arbeitet er bei Greenpeace Deutschland als Chemieexperte.



zum Beispiel. Und der Müll kommt nicht nur aus Deutschland, sondern wurde in diesem Fall auch aus Dänemark hergebracht. Daneben finden sich aber auch gewerbliche Abfälle, wie zum Beispiel stark schwermetallhaltige Stäube, die aus Filteranlagen stammen könnten.

#### Kann man Strukturen erkennen?

Wir sind hier in einem kriminellen Bereich, die Strukturen können wir noch nicht benennen. Es stehen bestimmte Firmen aus Norddeutschland im Verdacht. Wir wissen noch nicht genau, welche Abfälle verschoben werden: Aber wir finden aus allen Bereichen etwas, egal ob Hausmüll, Produktionsreste oder Sondermüll. Und das Landeskriminalamt Brandenburg sagt uns über die Müllschieber: „Wenn sich die Möglichkeit ergibt, machen sie illegale Geschäfte“

#### Und die Behörden schauen zu? Immerhin wurden auch Filterstäube aus der industriellen Abluftreinigung gefunden.

Für Schönermark gab es eine Erlaubnis zur Zwischenlagerung von 5.000 Tonnen Abfall. Daran war die Bedingung geknüpft, dass der Abfall für die thermische Abfallbehandlung aufbereitet wird. Mittlerweile sind es über 62.000 Tonnen und die Betreiberfirma ist insolvent. Für die Landesregierung hat die Beräumung oberste Priorität. Um die Verantwortlichen zu finden laufen zwar Ermittlungen, aber die dauern Jahre und führen meist nur zu geringen Bußgeldern.

#### Wie wirkt sich die Abfallablagerung auf die Umgebung aus?

Eine Wasseruntersuchung hat eine erhöhte Konzentration von Schwermetallen gezeigt. In einer anderen Probe wurden Weichmacher gefunden, die u.a. die Fortpflanzung beeinträchtigen. Wenn solche wilden Deponien in der

Nähe von Siedlungen liegen, können die Schadstoffe früher oder später ins Trinkwasser gelangen. Zusätzlich haben die Behörden in sieben Jahren sieben Brände auf dem Gelände dokumentiert. Durch die Verbrennung entstehen zusätzliche Schadstoffe, die sich durch die Luft noch schneller verbreiten können. Hier besteht dringender Handlungsbedarf.

#### Sie nennen beispielhaft eine illegale Deponie in Brandenburg. Wie sieht es jenseits der Grenze aus?

Osteuropa könnte nach China das nächste Ziel der Müllschieber werden. Der Grund ist, dass Peking 2018 die Grenzen für verunreinigten Abfall dicht gemacht hat. Jetzt muss die Sortierung und Aufbereitung außerhalb von China passieren. Nur deswegen wird das jetzt für uns sichtbar. Eine Zeit lang waren die Nachbarn von China betroffen: Malaysia, Indonesien und Vietnam. Aber auch die haben reagiert und die Grenzen weitgehend zugemacht. Jetzt sind neben der Türkei auch europäische Länder an der Reihe. Sie übernehmen die Aufgabe, die früher unter unwürdigen Bedingungen in China stattgefunden hat. In Polen und Tschechien wurden schon tausende Tonnen deutscher Abfälle auf illegalen Deponien entdeckt.

#### Der Verpackungsmüll hat in Deutschland laut Umweltbundsamt 2018 neue Höchststände erreicht. Was ist Ihre Lösung für das Problem?

Die Müllvermeidung muss schon beim Design der Produkte anfangen. Wir brauchen viel mehr sortenreine Kunststoffe in den Produkten und weniger Sandwich-Konstruktionen und Spezialkunststoffe. Dann könnten die Recyclingverfahren besser greifen und es stünde auch deutlich mehr hochwertiges Rohmaterial zur Verfügung. Ich bin

der Meinung, dass die Potenziale der Recyclingindustrie auch bei Kunststoffen noch lange nicht ausgeschöpft sind. Die Politik könnte durch eine klar festgelegte Recyclingquote einen hilfreichen Beitrag leisten.

#### Woran hakt es?

Produzenten geben oft an, dass eine Verpackung recycelbar ist. Aber nur weil etwas im gelben Sack landet, ist es noch nicht stofflich verwertbar. Mit der Hälfte des Materials weiß niemand für das stoffliche Recycling etwas anzufangen. Es heißt gar nichts, wenn Firmen wie Nestlé und Unilever behaupten, dass ihr Verpackungsmaterial bis 2025 recyclebar ist. Niemand weiß, wie das funktionieren soll. Es gibt keine Verwendung dafür. Und die Firmen machen dazu auch keine Angaben.

#### Haben Sie sich den Glauben daran bewahrt, dass trotz des immer weiteren Anwachsens des Verpackungsmülls auch die Verbraucherinnen und Verbraucher eines Tages spürbar zur Müllvermeidung beitragen?

Immerhin sieht man, dass immer mehr Leute plastikfrei leben möchten und zu wiederverwendbaren Flaschen und Behältern greifen. Auch große Festivals oder Fußballclubs verzichten inzwischen auf Einwegplastik und die Politik hat Einweglösungen in vielen Fällen verboten. Ich hoffe weiter, dass das zu einem Umdenken führt.

#### Zum Schluss: Wie geht es nun in Brandenburg weiter?

Die Umweltbehörden versuchen jetzt, diese wilden Müllkippen zu räumen. Das wird wegen der rechtlichen Schwierigkeiten Jahre dauern und allein in Brandenburg rund 500 Millionen Euro kosten. Das zahlen nun die Steuerzahlerinnen und Steuerzahler. Die Schäden für Mensch und Umwelt sind da noch nicht eingerechnet.

*TAB: systemrelevant*

# Corona hat Veränderungen gebracht, die bleiben



Die Corona-Pandemie 2020 hat alle Menschen und Lebensbereiche betroffen. Die Unternehmen der thermischen Abfallbehandlung haben ihre zentrale Bedeutung für die Gesellschaft gezeigt – und wurden folgerichtig als „systemrelevant“ eingestuft.

Schon Ende März 2020 erkannte die Bundesregierung die gesamte Abfallbehandlung als systemrelevant an – die frühzeitige Einstufung erfolgte auch auf Betreiben der ITAD. Doch die ITAD und der Partnerverband BDSAV wiesen auch darauf hin, dass nicht aus allen Erlassen der Bundesländer klar hervorgehe, ob die Einstufung nur für die eigentliche Müllabfuhr galt oder sich auf die gesamte Entsorgungskette bezog. Die Verbände hatten sich deshalb gemeinsam an das Bundeskanzleramt gewandt. Das Kanzleramt habe, so ITAD-Geschäftsführer Carsten Spohn, „schnell, angemessen und unbürokratisch“ reagiert.

Die offizielle Antwort erreichte die ITAD aus dem Bundesinnenministerium: „Grundsätzlich zählt die Abfallentsorgung zu den systemrelevanten Einrichtungen, da sie unabdingbar für eine hygienisch einwandfreie Behandlung – vor allem auch von Krankenhausabfällen – aber auch von allen anderen Abfallarten anzusehen ist“, so die offizielle Begründung. Das Ministerium hat explizit die Entsorgung von Krankenhausabfällen angesprochen. Daraus leitete ITAD ab, dass auch die Abfallverbrennung systemrelevant ist – denn Krankenhausabfälle müssen verbrannt werden.

### **Expertise eingebracht**

Die Einstufung der Abfallentsorgung als systemrelevant war die Voraussetzung dafür, dass in Phasen der Schließung von Schulen und Kindertagesstätten die Kinder der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in die Notbetreuung aufgenommen werden konnten. Die Einstufung schloss auch die Betriebe ein, die einen reibungslosen Betrieb der thermischen Abfallverwertung sicherstellen, etwa durch Belieferung mit Aktivkohle oder die Entsorgung von Reststoffen wie Schlacke und Rauchgasrückstände.

Bereits im März 2020 hatte die ITAD gemeinsam mit dem Umweltbundesamt und dem Verband kommunaler Unternehmen (VKU) das Robert-Koch-Institut (RKI) bei der Einstufung kontaminierter Abfälle beraten. Das RKI empfahl daraufhin, Abfälle aus gesundheitlichen Einrichtungen wie Hausarztpraxen, die nur „in sporadischen Einzelfällen“ infizierte Personen behandeln, unter der Abfallschlüssel-Nummer 18 01 04 zu entsorgen, Abfälle aus den Isolierstationen der Krankenhäuser unter der Schlüsselnummer 18 01 03\*.

### **Mehr Abfall in Privathaushalten**

Nach den Schließungen von nicht systemrelevantem Einzelhandel, Gaststätten und Hotels kauften die

Menschen öfter im Onlinehandel und kochten häufiger zu Hause. Damit fiel in privaten Haushalten deutlich mehr Abfall an als vor der Pandemie. „Die Abfallmengen sind in den vergangenen vier Wochen über alle Müllsorten um bis zu 20 % gestiegen“, rechnete Peter Kurth, Präsident des Bundesverbandes der Deutschen Entsorgungswirtschaft (BDE) Mitte April der „Neuen Osnabrücker Zeitung“ vor. Als die Wertstoffhöfe nach der ersten Lockdown-Phase wieder öffneten, mussten sie einer regelrechten Sperrmüll-Welle Herr werden.

„Keiner möchte sich vorstellen, wie unser Land aussähe, wenn Abfälle nicht mehr entsorgt würden“, sagte Bundesumweltministerin Svenja Schulze ebenfalls Mitte April. „Zugleich wird gerade in Zeiten fragiler globaler Lieferketten unser Recyclingsystem zu einer immer wichtigeren heimischen Rohstoffquelle.“ Laut Ministerium erbrachte die deutsche Entsorgungs- und Kreislaufwirtschaft hohe Recyclingraten für Siedlungsabfälle (67 %) und für Abfälle aus Produktion und Gewerbe (rund 70 %). Die Entsorgungsinfrastruktur sei notwendig für die Aufrechterhaltung der industriellen Produktion, vor allem für die Bereitstellung von Altglas, Altpapier und Metallen.

### **Stockender Grenzverkehr**

Durch vorübergehende Grenzschießungen und Kontrollen innerhalb der EU wurde der grenzüberschreitende Güterverkehr teils stark eingeschränkt. Auch hier wurden die Verbände aktiv: Der FEAD (European Waste Management Association) wies frühzeitig auf die Bedeutung hin, die der grenzüberschreitende Verkehr mit Abfällen für Mitgliedsstaaten hat, die nicht über Behandlungsanlagen für alle Abfallarten verfügen.

### **Was die ITAD für die Zukunft mitnimmt**

Nach mehr als einem Jahr Corona hat sich auch das Arbeiten innerhalb der ITAD-Mitgliedsunternehmen verändert. Während der Corona-Pandemie haben die Betriebe ihre Ausstattung etwa mit Laptops und Cloud-Nutzung verbessert, so ITAD-Geschäftsführer Carsten Spohn. „Die Gewöhnung an die Videokonferenztools wird auch in der Zukunft dazu führen, dass man sehr genau überlegen wird, ob ein einstündiges Meeting die Anreise von mehreren Personen über hunderte Kilometer wert ist.“ In vielen Fällen werde man auch künftig auf Videokonferenztools zurückgreifen, um Reisezeit und Kosten zu sparen und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu verringern.



### Emissionshandel

## CO<sub>2</sub>-Abgabe ist das falsche Instrument für die Abfallwirtschaft

Die Diskussion um Brennstoffemissionshandel für die thermische Abfallbehandlung übersieht, dass Klima und Umwelt damit nicht geholfen wäre: Denn für die Abfallerzeuger entsteht kein Anreiz, ihr (Kauf-)Verhalten zu ändern. Dafür kämen auf die Gesellschaft Milliardenkosten und unnötiger Aufwand zu.

Die vollständige Einbeziehung aller thermisch behandelten Abfälle in den Brennstoffemissionshandel hätte erhebliche Auswirkungen auf die Kostenstruktur der Entsorgungswirtschaft. Werden tatsächlich rund 40 Millionen Tonnen (Mio. t) Abfall (thermische Behandlung in Verbrennungsanlagen – ohne Mitverbrennung, da diese Anlagen dem EU-Treibhausgasemissionsrecht unterliegen) mit rund 24 Mio. t Treibhausgasemissionen zertifikatspflichtig, kämen auf den Sektor für die Jahre 2023 bis 2026 fast 5 Milliarden Euro an Zusatzkosten für die Zertifikate zu.

Das gilt zumindest für das Worst-Case-Szenario. Kosten für die Mehrwertsteuer auf die Zertifikatskosten, höhere Logistikkosten, die Nachrüstung von Analysevorrichtungen wie die aufwendige C14-Methode zur Bestimmung von biogenen und fossilen Abfällen wären hier noch nicht mit einberechnet.

Das im Dezember 2019 verabschiedete „Gesetz über einen nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen“, kurz: Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) umfasst eigentlich Brennstoffe, die als Waren gelten. Siedlungs- und Sonderabfall sowie Klärschlamm fallen laut der Energiesteuer-Durchführungsverordnung (EnergieStV) nicht unter diese Bezeichnung. Als „Inverkehrbringer“ gelten in der Rechtssystematik eigentlich die Abfallerzeuger, hilfsweise könnten jedoch die öffentlichen Entsorgungsträger (öRE) und private Entsorgungsunternehmen verpflichtet werden. Doch politisch gibt es offenbar Bestrebungen, die Siedlungs- und Sonderabfallverbrennung in den Geltungsbereich des BEHG mit einzubeziehen.

Das ist weder rechtens noch sachgemäß. Eine klimapolitische Lenkungswirkung durch Einsparung von Brennstoffen oder den Einsatz von klimafreundlichen Brennstoffen kann das BEHG bei Abfällen nicht erreichen.

### **TAB bleibt wichtiges Standbein der Entsorgung**

Anders als Kraftstoffe und Heizstoffe werden Abfälle schließlich nicht „zielgerichtet hergestellt“, um Energieversorgungsaufgaben wahrzunehmen, sondern fallen ungewollt bei wirtschaftlichen und privaten Tätigkeiten an. Die primäre Aufgabe der thermischen Abfallbehandlung ist die sichere und nachhaltige Entsorgung zu jeder Zeit. Auch wenn theoretisch keine Energienutzung stattfinden würde, müsste der Abfall thermisch entsorgt werden und es entstünden CO<sub>2</sub>-Emissionen.

## Kostensteigerung durch das BEHG

Jahr	CO <sub>2</sub> -Zertifikatspreis [€]	Siedlungsabfall (150 kt, Ef=0,5)	Gewerbeabfall (140 kt, Ef=0,6)	Kunststoffabfälle (10 kt, Ef=2,5)	Zusatzkosten Abfall [Mio. €]	plus Fremdenergie, Monitoring- und Transaktionskosten [Mio. €]	Gesamtkosten BEHG [Mio. €]	Einnahmen durch „Abfall“ [Mio. €] (100 €/t)	Gesamtkosten [Mio. €]	Kostensteigerung [%]
		Kosten mit MwSt. [Mio. €/t]	Kosten ohne MwSt. [Mio. €/t]	Kosten ohne MwSt. [Mio. €/t]						
2021	25,00	-	-	-	-	0,1	0,1	30	30,1	0,3
2022	30,00	-	-	-	-	0,1	0,1	30	30,1	0,4
2023	35,00	3,1	2,9	0,9	6,9	0,5	7,4	30	37,4	24,7
2024	45,00	4,0	4	1,1	8,9	0,6	9,5	30	39,5	31,8
2025	55,00	5,0	5	1,4	10,9	0,7	11,7	30	41,7	38,8
2026	65,00	5,8	6	1,6	12,9	0,9	13,8	30	43,8	45,9

Fremdenergie, Monitoring- und Transaktionskosten 2 bis 10 %

Abschätzung: 2 % Zusatzemissionen auf Fremdenergie, dann 5 % auf CO<sub>2</sub>-Preis (Monitoring- und Transaktionskosten)

### Kosten sozial ungerecht

Die Kostenabwälzung für gemischte Siedlungsabfälle wäre außerdem nicht verursachergerecht möglich und vor allem sozial ungerecht: Wegen der unbekanntem Zusammensetzung einzelner Abfalllieferungen könnten die relevanten CO<sub>2</sub>-Emissionen nicht nachgewiesen und somit auch nicht dem eigentlichen Inverkehrbringer oder Abfallerzeuger zugeordnet werden. Dies wäre nur bei größeren Monochargen aus dem Gewerbe möglich. Haushalte, die vollständig auf Produkte aus fossilen Kunststoffen verzichten oder diese ordnungsgemäß getrennt sammeln würden, müssten die Kosten der Zertifikate mittragen.

Die höheren Kosten führen nicht dazu, dass Verbraucher bereits beim Einkauf auf klimafreundliche Produkte achten und fossilen Restabfall vermeiden. Der Effekt kann nicht „erlebt“ werden, da Handlung und Wirkung räumlich und zeitlich zu weit auseinanderliegen und der Zusammenhang zu komplex ist. Eine Lenkungswirkung zugunsten des Klimaschutzes muss „am Anfang“ eines

Lebenswegs, also beim Produktdesign ansetzen.

Sollten die TAB-Betreiber verantwortlich gemacht werden, müssten sie die Kosten auf die Abfallanlieferer umlegen. Fast alle Kommunalverträge wurden jedoch ausgeschrieben und vergeben, bevor das BEHG verabschiedet wurde. Häufig haben die Verträge eine Laufzeit von zehn Jahren. Der Entsorger kann nur einen Festpreis über mehrere Jahre einsetzen – für Emissionszertifikate gibt es in den seltensten Fällen eine Preis Anpassungsmöglichkeit. Die Zusatzkosten für die Zertifikate könnten in der Regel nicht weiterberechnet werden.

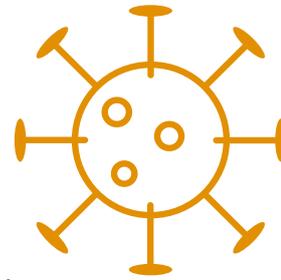
### Bundestag fordert Verschiebung

Falls die vollständige Einbeziehung der thermisch behandelten Abfälle tatsächlich politisch gewollt ist, braucht die Abfallwirtschaft ein Impact Assessment für abfall- und energiepolitische Fragen, um mögliche Lenkungswirkungen aufzuzeigen sowie bessere Forschungsgrundlagen, um die Bestimmung eines Emissionsfaktors genau vorzunehmen.

Das hat auch der Deutsche Bundestag erkannt und die Bundesregierung aufgefordert, „für den Bereich der kommunalen und privatwirtschaftlichen Abfallverbrennung zunächst mögliche Auswirkungen auf Abfallverbringungen ins Ausland zu untersuchen“.

Die BEHG-Evaluierung im Jahr 2022 solle praxisorientierte Verfahren zur Berechnung der CO<sub>2</sub>-Menge, Verantwortliche zur Emissionsberichterstattung und womöglich Ausnahmeregelungen festlegen. Auf Grundlage dessen solle die Bundesregierung eine Verschiebung des Beginns der CO<sub>2</sub>-Bepreisung für den Abfallbereich auf 2024 prüfen, um ausreichend Zeit zu haben. Eine solche Verschiebung würde zwar helfen, eine realistische Einschätzung der Zusatzkosten zu bekommen und mögliche Lenkungswirkungen abzuschätzen, jedoch nicht die vielen Grundprobleme lösen.

*Die Daten in diesem Artikel beruhen weitestgehend auf den Veröffentlichungen von M. Treder und M. Gehring in "Müll und Abfall".*



**Anhörung zur Schlackenaufbereitung**

Die Umsetzung der Regel zur besten verfügbaren Technik (BVT) bei der Abfallverbrennung und Schlackeaufbereitung startet mit einer Anhörung zu den „Anforderungen für die Schlackenaufbereitung des Durchführungsbeschlusses (EU) 2019/2010 der Kommission vom 12.11.2019“.

**Praxisleitfaden „Einstufung von HMV-Schlacke“**

Der Praxisleitfaden 2.0 wurde im Dezember 2019 dem Arbeitskreis „Abfalleinstufung“ des Ausschusses für Abfalltechnik (ATA) der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) in Würzburg vorgestellt. Die finale Version konnten wir den Mitgliedern im Februar zur Verfügung stellen.

**Corona beginnt**

Wir erstellen zusammen mit einigen Mitgliedern einen Muster-Pandemieplan für Thermische Abfallbehandlungsanlagen.

**TAB werden systemrelevant**

Mit auf unsere Initiative hin erfolgt die Einstufung der thermischen Abfallbehandlung als systemrelevante Entsorgungsinfrastruktur. „Die Aufrechterhaltung des Gesundheitssystems und die Versorgung der Bevölkerung mit kritischen Dienstleistungen hat durch die Gewährleistung der Funktionsfähigkeit systemrelevanter Einrichtungen und Betriebe oberste Priorität.“ Die TAB zählen dazu.

Februar

März

*Aus dem Verband*

WAS 2020

Juli

August

September

**Wechsel im ITAD-Vorstand**

Michael Höling folgt Rolf Kaufmann, der in den wohlverdienten Ruhestand tritt.

**ITAD erhält erneut Nachhaltigkeitssignet**

ITAD hat im Juni als erster Industrieverband zum dritten Mal in Folge eine Erklärung nach dem Deutschen Nachhaltigkeitskodex (DNK) veröffentlicht.



**Versand des ITAD-Jahresberichts 2019**

Der Jahresbericht 2019 erscheint mit einer ausführlichen Darstellung des ITAD-Verbandes und der geleisteten Arbeit. Der Magazin-Teil stellt die Erfolge der Branche und die kommenden Herausforderungen dar.



**Neues Mitglied**

ITAD freut sich über ein weiteres Mitglied und begrüßt das „EBS HKW Eisenhüttenstadt“ der Progroup Power 1 GmbH aus Brandenburg.

**Online-Jahrespressekonferenz**

„Thermische Abfallbehandlung - Status und Perspektiven“ lautet der Titel. Wir zeigen, welche langfristigen Entscheidungen jetzt angesichts kommender Abfallmengen und des Erneuerungsbedarfs bei den Anlagen anstehen.

**Web-Seminar:**

**„Auf dem Weg zur Nachhaltigkeitsberichterstattung“**

ITAD zeigt: Wie schnell ist die Umsetzung möglich, wie hoch ist der Aufwand und welchen Nutzen haben Betreiber dadurch bei Genehmigungsverfahren und Förderanträgen.





### Absage der IFAT 2020

COVID-19 zeigt massive Auswirkungen auch auf die internationale Umwelttechnologiebranche. Die nächste IFAT soll vom 30. Mai bis 3. Juni 2022 stattfinden.

### Neues Mitglied

ITAD begrüßt das neue Gastmitglied „Wupperverband KdÖR“, Wuppertal, die eine neue Klärschlammmonoverbrennungsanlage errichten werden.



### Verstärkung unseres Teams

Jasmin Klöckner und Kerstin Migas verstärken die Bereiche Recht und Kommunikation. Die beiden Juristinnen hatten zuvor die Interessengemeinschaft der Aufbereiter von Müllverbrennungsschlacken (IGAM) sowie die Bundesvereinigung Recycling-Baustoffe e. V. (BRB) betreut.

### Positionspapier ITAD/VKU zum BEHG

Die Diskussionen um das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) nähern sich einer weiteren entscheidenden Phase.



### Absage der Mitgliederversammlung

Auch dies ein Corona-Opfer: Wegen der räumlichen Einschränkungen entscheidet der Vorstand, 2020 auf eine Mitgliederversammlung zu verzichten.

April

Mai

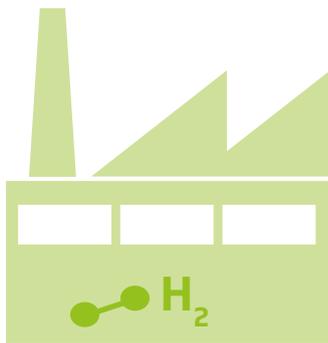
Juni

# WICHTIG WAR

Oktober

November

Dezember



### Gründung der AG Wasserstoff

Zur Begleitung des Gutachtens „Rechtliche Stellungnahme zur Errichtung einer Anlage zur Herstellung von Wasserstoff durch TAB“ durch die Luther Rechtsanwaltsgesellschaft gründen die Mitglieder eine Ad-hoc-AG.

### Statusbericht der Kreislaufwirtschaft 2020

ITAD ist Mitherausgeber des renommierten „Statusbericht der Kreislaufwirtschaft 2020“ und stellt ihn auf einer Online-Pressekonferenz mit vor.



### Workshop: Sicher durch die Außenprüfung

Wir zeigen, wie die Mitglieder umgehen mit der durch die Generalzolldirektion (GZD) geänderten Rechtslage zur „Stromentnahmen in Anlagen, deren Hauptzweck nicht die Stromerzeugung ist (insbesondere Müllverbrennungsanlagen)“.



### Mantelverordnung mit Ersatzbaustoffverordnung 2.0

Die lange diskutierte Mantelverordnung zur Wiederverwertung mineralischer Abfälle wird verabschiedet.



EU-Politik

## Fokus auf Umwelt und Klima

Dr. Ella Stengler, Managing Director des europäischen Waste-to-Energy-Verbandes (CEWEP) über die Aktivitäten auf EU-Ebene und deren Bedeutung für die Zukunft der Abfallwirtschaft.

COVID-19 hat die europäische Politik 2020 ordentlich durchgewirbelt. Der Europäische Aufbauplan als „größtes Konjunkturpaket aller Zeiten“ soll den Kontinent modernisieren und auch den Umwelt- und Klimaschutz voranbringen. Der europäische Green Deal wird zur wichtigen Säule des wirtschaftlichen Neustarts. Die Kommission versucht nicht nur, Europa zum ersten klimaneutralen Kontinent zu machen, sondern bringt auch zahlreiche Vorschläge in den Bereichen Umwelt, Energie und Finanzen voran. Eine saubere und kreislauforientierte Wirtschaft ist die Voraussetzung für ein nachhaltiges Europa.

Das Europäische Klimagesetz bildet das Herzstück des Green Deals. Kern des Gesetzes ist Treibhausgasneutralität bis 2050 und eine Minderung um mindestens 55% bis 2030, so der gemeinsame Beschluss der Staats- und Regierungschefs vom Dezember 2020. Konkrete Instrumente zur Umsetzung standen im vergangenen Jahr ebenfalls auf der Tagesordnung, wie z. B. die Vorschläge zur Novellierung der EU-Richtlinie Erneuerbare Energien und der EU-Energieeffizienz-Richtlinie.

Eine Reihe von weiteren Gesetzesvorschlägen und die Novellierungen von Gesetzen aus den Bereichen Umwelt, Energie und Finanzen wurden besprochen, z. B.:

- Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft 2.0
- Überprüfung der Abfallverbringungsverordnung
- Null-Verschmutzung
- Industrie-Emissions-Richtlinie
- Neue Industriestrategie für Europa
- Überarbeitung der Energiesteuer-Richtlinie
- Taxonomie (nachhaltige Finanzierung)

### Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft 2.0

CEWEP hat die Arbeit am neuen Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft vom März 2020 intensiv begleitet. Die EU will u.a. das Recycling stärken und das Restabfallaufkommen reduzieren. Enttäuschend ist, dass nicht mehr Ehrgeiz für die Lenkung weiterer Abfallströme weg von Deponien zu erkennen ist. Es wäre eine verpasste Chance, sich bei den verbindlichen Reduzierungszielen weiterhin auf Siedlungsabfall zu konzentrieren, wie schon im Kreislaufwirtschaftspaket 2018 geschehen. Denn der Siedlungsabfall macht nur einen kleinen Teil des gesamten Abfallaufkommens aus. Nötig sind ehrgeizige Ziele für die Vermeidung der Deponierung auch von Industrie- und Gewerbeabfällen, die recycelt oder verwertet werden können. Für den verbleibenden Restabfall müssen sichere Behandlungskapazitäten gewährleistet sein – also vor allem Waste-to-Energy (WtE).

Aktuell ist der Aktionsplan zwar ein wichtiger Schritt, aber ein Grundstein für eine funktionierende Kreislaufwirtschaft fehlt. Abfallströme, die sich für das Recycling oder die Verwertung eignen, dürfen nicht auf Deponien gelangen. Die europäische Methan-Strategie wird hier zukünftig genauer hinschauen. Es wird auch überlegt, die Deponierung



in den Anwendungsbereich der Industrie-Emissions-Richtlinie aufzunehmen. Bislang ist man davon ausgegangen, dass die technischen Kriterien ausreichend in der EU-Deponie-Richtlinie geregelt seien.

#### Waste-to-Energy trägt zum Klimaschutz bei

Um die Klimaziele zu erreichen, wird die Erweiterung bzw. Ergänzung des EU-Emissionshandelssystems um die Sektoren Gebäude und Verkehr diskutiert. Auch die Einbeziehung von WtE steht zur Diskussion. CEWEP hat sich mehrfach gegen eine Einbeziehung von

WtE-Anlagen in den EU-Emissionshandel ausgesprochen. Die thermische Behandlung von Siedlungs- und Sonderabfällen ist aus gutem Grund bisher vom Anwendungsbereich der Emissionshandels-Richtlinie ausgenommen. Anders als andere Industriezweige haben WtE-Anlagen keinen Einfluss auf den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck ihres Inputs. Der nicht recycelbare Plastikabfall, der für fast alle CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich ist, wird als Service zur Behandlung angenommen. Die einzige Alternative für diesen Abfallstrom wäre die Deponierung, mit all ihren ökologischen Nachteilen. Eine Erhöhung der Annahmepreise



Die AWG Wuppertal zeigt, wie viel CO<sub>2</sub> die thermische Verwertung einspart



### **Dr. Ella Stengler ist Managing Director**

der Confederation of European Waste-to-Energy Plants (CEWEP). Die CEWEP repräsentiert 410 Thermische Abfallbehandlungsanlagen in 23 Ländern. Die Anlagen machen mehr als 80 % der Waste-to-Energy-Kapazität in Europa aus.

für WtE, den der Emissionshandel mit sich bringen würde, liefert keinen zusätzlichen Lenkungseffekt für den Klimaschutz. Vielmehr ist davon auszugehen, dass einige Mitgliedstaaten aus Kostengründen verstärkt auf (billigere) Deponierung zurückgreifen würden. WtE-Anlagen vermeiden Treibhausgasemissionen aus Deponien, ersetzen fossile Brennstoffe, die anderenfalls zur Energiegewinnung eingesetzt würden und sparen Treibhausgasemissionen durch Metallrecycling aus der Schlacke ein.

#### **EU-Taxonomie: Gut gemeint. Gut gemacht?**

Die „Taxonomie“ (Verordnung über die Einrichtung eines Rahmens zur Erleichterung nachhaltiger Investitionen) soll festlegen, was ein „grünes“, also nachhaltiges, Investment ist. Zur Konkretisierung werden delegierte Rechtsakte von der Kommission erlassen. Beraten wird sie dabei von einer „Plattform für nachhaltige Finanzierung“. WtE ist derzeit nicht als Taxonomie-konform angesehen. Man ist sogar der Meinung, dass ein signifikanter Anstieg der Verbrennung von nicht gefährlichen Abfällen schädlich für die Kreislaufwirtschaft sei. Dabei wird nicht differenziert, wie viel Verbrennungskapazität regional besteht. Streng genommen würde selbst in Regionen, in denen noch sehr viel deponiert wird, eine neue WtE-Anlage, die die Deponierung ersetzt, als nicht Taxonomie-konform angesehen werden.

Obwohl die Technische Expertengruppe der Kommission in ihrem Abschlussbericht vorgeschlagen hat, die Rolle der energetischen Abfallverwertung zu klären, wurde dies von dem Nachfolgengremium, der „Plattform für nachhaltige Finanzierung“ und der Europäischen Kommission noch nicht aufgegriffen. CEWEP hat ehrgeizige Prüfkriterien für die energetische Abfallverwertung entwickelt und der Plattform vorgeschlagen. Selbstverständlich darf die thermische Behandlung Abfallvermeidung und hochwertiges Recycling, so die Befürchtung, nicht behindern. Um hochwertiges Recycling sicherzustellen, bedarf es eines Abfallwirtschaftsplanes, der die Abfall-Ziele für 2035 mitsamt einer effektiven Getrenntsammlung berücksichtigt. Doch für den Restabfall muss WtE als nachhaltiger Wegbereiter für eine klimaschonende und saubere Kreislaufwirtschaft berücksichtigt werden. Als Ergänzung zu Recycling und anderen erneuerbaren Energien spielt WtE eine wichtige Rolle auf dem Weg in ein nachhaltiges Europa. Darüber darf bei Investitionen keine Unsicherheit herrschen. Die Argumente und wissenschaftlichen Grundlagen wurden der Kommission und der Plattform gegenüber kommuniziert. Ob WtE letztendlich in die Taxonomie mit aufgenommen wird, ist eine politische Entscheidung für oder gegen den positiven Nutzen der thermischen Abfallbehandlung. CEWEP ist sich sicher, dass es genug gute Argumente dafür gibt.

*AG EBS und Wirbelschichtfeuerung*

## Zwei B im Fokus: BVT-Umsetzung und Brennstoffemissionshandelsgesetz

Anlässlich des Jahrestreffens der AG EBS und Wirbelschichtfeuerung am 2. Juli 2020 wurden zahlreiche Themen besprochen, die besondere Relevanz für den Betrieb der Anlagen der Mitglieder der AG haben.

### Umsetzung des BVT-Merkblatts

Die Umsetzung der Schlussfolgerungen aus dem Merkblatt über die bestverfügbaren Techniken für die Abfallverbrennung (BVT Abfallverbrennung) für Ersatzbrennstoffkraftwerke, insbesondere mit Wirbelschichtfeuerung, sowie die Auswirkungen der möglichen Einbeziehung von Abfällen in das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) beschäftigten die Mitglieder der Arbeitsgruppe.

In Bezug auf das BVT-Merkblatt Abfallverbrennung wurden erste Umsetzungsansätze des Gesetzgebers vor dem Hintergrund der Auswirkungen auf die EBS-Kraftwerke beleuchtet. Neben möglichen Grenzwerten, Energieeffizienzkriterien und Umsetzungsfristen wurde aber auch diskutiert, ab welchem Änderungsumfang eine Bestandsanlage die Anforderungen für Neuanlagen vor dem Hintergrund unterschiedlicher Grenzwerte für Neu- und Bestandsanlagen zu erfüllen hat.

Bereits im vergangenen Jahr wurde die Diskussion über eine wichtige Neuerung für Wirbelschichtanlagen in Form der zukünftigen Verpflichtung zur Lachgasmessung (N<sub>2</sub>O) angestoßen. Hier wurden weitere Erfahrungen aus der betrieblichen Praxis im Rahmen von Vergleichsmessungen zwischen Wirbelschichtfeuerungsanlagen und Rostfeuerungsanlagen ausgetauscht.

### BEHG bietet viele Fallstricke

Vor dem Hintergrund der immer schneller voranschreitenden Gesetzgebung zum Klimaschutz wurden die Auswirkungen des BEHG mit einer möglichen Einbeziehung von Abfällen als Brennstoffe im Sinne

des Gesetzes beleuchtet. Insbesondere auch hinsichtlich der Aufwände für ein nicht immer einfaches, regelkonformes Monitoring der biogenen und fossilen CO<sub>2</sub>-Emissionen bzw. des Abfall-Inputs in die Verbrennungsanlage. Auch die mögliche Zuordnung der verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen zum eigentlichen Inverkehrbringer (dem Abfallerzeuger) kann sich problematisch gestalten.

Auch wenn der aktuelle Beitrag der EBS-Kraftwerke zum Klimaschutz durch die Substitution fossiler Energieträger unstrittig ist, wurden perspektivisch die Themen CO<sub>2</sub>-Abscheideoptionen (z. B. mit Amin-Wäsche) und aktuelle und künftige CO<sub>2</sub>-Nutzungsoptionen diskutiert.

### Corona-Hygienekonzepte

Wie in den Vorjahren nimmt der Erfahrungsaustausch aus der betrieblichen Praxis der Anlagenbetreiber einen besonderen Stellenwert ein. Hier wurden wieder aktuelle Erfahrungen im Umgang mit der Korrosionsbekämpfung sowie im Kampf gegen unvorhersehbare Leistungsverluste ausgetauscht. Aber auch der Umgang der Betreiber mit den notwendigen Regelungen bzw. die Entwicklung entsprechender Hygienekonzepte für den Betrieb und die Wartung der Anlagen zur Eindämmung der Corona-Pandemie wurden diskutiert.

### Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Primärkreislauf“

Neben den Anlagen Schwedt, Eisenhüttenstadt und Neumünster (Gastmitglied der Ad-hoc-AG) berichtete auch erstmalig die Anlage in Witzenhausen von Problemen zur Leistungsauskopplung im Primärkreislauf der zirkulierenden Wirbelschicht. Daraufhin wurde eine Ad-hoc-AG ins Leben gerufen. Das erste Treffen dieser AG fand noch als Präsenz-Meeting in den Räumen der EEW Helmstedt statt. Alle weiteren Treffen waren Corona-bedingt Online-Meetings. Es wurde versucht, eine Lösung durch Einsatz eines numerischen Strömungsmodells zu erarbeiten – mit dem Ziel, im Zuge der Revisionen im Jahr 2021 erste Anlagenmodifikationen umsetzen zu können.

*Autor:*

*Dr. Kurt Wengenroth, Vorsitzender ITAD-AG EBS und Wirbelschichtfeuerung*

*AG Technik*

## Quecksilber, Radionuklide, Arbeitssicherheit

Im Gegensatz zu anderen Arbeitsgruppen der ITAD konnten die Sitzungen der AG Technik im Jahr 2020 wie geplant als Präsenzveranstaltung durchgeführt werden: am 10. März 2020 in Staßfurt sowie am 2. September 2020 in Bremerhaven.

Im Fokus der Diskussion in der AG Technik stand weiterhin die Umsetzung der BVT Schlussfolgerungen für die Abfallverbrennung in nationales Recht (17. BImSchV). Hier wurde die mögliche Absenkung der ohnehin schon niedrigen Emissionsgrenzwerte für Quecksilber auf Basis der neuen Anforderungen aus dem BVT-Merkblatt Großfeuerungsanlagen (mit kollateralen Auswirkungen auf die Abfallverbrennung) diskutiert. Des Weiteren wurden aber auch technische Grundlagen zur Überwachung von Emissionen und Feuerungsbedingungen bei Abfallverbrennungsanlagen erarbeitet, um diese mit Vertretern von Bund und Ländern im Rahmen der sachgerechten Umsetzung der europäischen Vorgaben zu besprechen bzw. als notwendige Hintergrundinformation aus der betrieblichen Praxis in die entsprechenden Arbeitsgruppen einzuspeisen.

Darüber hinaus stand auch die konkrete Umsetzung einzelner Anforderungen aus dem BVT-Merkblatt Abfallverbrennung, wie zum Beispiel die Radioaktivitätserkennung bei der Eingangskontrolle von Abfällen, auf dem Plan. Hier wurden die grundsätzlichen technischen Möglichkeiten von Portal-Messeinrichtungen und auch die Kombination mit Handmessgeräten zur Identifizierung eines Radionuklids vorgestellt und mit der Erarbeitung einer Musterverfahrensanweisung für den Fall der Detektion radioaktiver Abfälle begonnen.

Ein weiterer Fokus soll zukünftig auf das Thema Arbeitssicherheit gelegt werden. Neben den Diskussionen zur Umsetzung der notwendigen Hygienekonzepte zur Pandemiebekämpfung wurde als Ausgangspunkt weiterer Aktivitäten der AG Technik in diesem Themenbereich eine umfassende Umfrage bei den ITAD-Mitgliedern zum Thema „Unfälle“ angestoßen und durchgeführt.

---

*Autor:*

*Dr. Ragnar Warnecke (Vorsitzender  
ITAD-AG Technik, GKS Schweinfurt)*

*AG Klimaschutz und Abfallwirtschaft*

## Ankündigungen vom Sonnendeck, Probleme im Maschinenraum

Die AG Klimaschutz und Abfallwirtschaft setzt sich aus Mitgliedern der ITAD und dem VKU-Fachbereich Abfallwirtschaft zusammen. Neben den Mitgliedsanlagen sind auch AGFW, CEWEP und UBA vertreten. Sprecher der AG ist seit Gründung Martin Treder (ITAD), seit einigen Jahren in enger Zusammenarbeit mit Dr. Martin Gehring (VKU).

Der Shootingstar im Jahr 2020 war das Thema Wasserstoff. Mit der Verabschiedung der Wasserstoffstrategie des Bundes wurde ein regelrechtes Feuerwerk gezündet. Kein Bundesland, keine Region und kein Unternehmen kann scheinbar ohne eine eigene Wasserstoffstrategie auskommen – und das ist auch gut so. Leider klaffen gravierende Lücken zwischen den blumigen Ankündigungen auf dem Sonnendeck und den massiven Umsetzungsproblemen im Maschinenraum. Was nützen die Milliarden an Anschubfinanzierung, wenn die rechtlichen Rahmenbedingungen (Novellierung Energiewirtschaftsgesetz (EnWG), EEG-Umlage, Verwendung von Herkunftsnachweisen etc.) noch nicht vorliegen oder sich widersprechen?

### **Gebäudeenergiegesetz – Gut für Fernwärme aus TAB**

Das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG) trat am 1. November 2020 in Kraft, sodass das Energieeinsparungsgesetz (EnEG), die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) außer Kraft traten. Das GEG regelt Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden, die Erstellung und die Verwendung von Energieausweisen sowie an den Einsatz (erneuerbarer) Energien/Abwärme in Gebäuden.

Für die Betreiber von TAB ist die Bewertung der Einspeisung der Abwärme in das Fernwärme-

netz von besonderer Bedeutung. Jedoch auch als Nutzer bzw. Vermieter von Gebäuden ist das GEG zu beachten.

Das GEG betrachtet die Energie aus TAB als Abwärme, unabhängig vom biogenen/fossilen Anteilen im Abfall. Es ist somit eine zielgerechtere Einstufung der Abwärme aus TAB, als dies im EEG vorgenommen wird. Die Bewertung der Energie bei der Fernwärme wird mit den Gewichtungsfaktoren „Primärenergiefaktor“ und „Emissionsfaktor“ bewertet. Hier schneidet die Abwärmennutzung aus TAB besonders vorteilhaft ab und ist somit ein sehr gutes „Verkaufsargument“ für den Ausbau der Fernwärme.

Die AGFW hat die zugehörigen Merkblätter im Konsultationsverfahren (FW 309 Teil 1 – 6, Mai 2021) entsprechend überarbeitet. Das Arbeitsblatt AGFW FW 309 Teil 5 führt zum niedrigen Emissionsfaktor aus: „Dies bedeutet nicht, dass es keine Emissionen aus Thermischen Abfallbehandlungsanlagen gibt, sondern dass die Emissionen zum Lebenszyklus des ursprünglichen Produktes gehören und nicht noch ein zweites Mal verbucht werden.“

### **Zukunftsthemen gestalten**

Corona-bedingt hat sich die Zusammenarbeit in der AG Klimaschutz und Abfallwirtschaft angepasst. Im Januar 2020 konnten wir noch eine Präsenzveranstaltung abhalten, im Juni sind wir auf eine Web-Konferenz umgestiegen. Dieses „neue Medium“ haben wir dann genutzt, um im September ITAD-intern zum einen die Arcanum-Herkunftsnachweis-Plattform vorzustellen und zum anderen ein Update zum Thema Nachhaltigkeit anzubieten.

Schwerpunktthemen 2021 sind das gesamte Spektrum um Wasserstoff und die Frage der Klimarelevanz von Thermischen Abfallbehandlungsanlagen.

*Autor:*

*Martin Treder, Stellvertretender Geschäftsführer ITAD*

*AG Recht und Steuern*

## Gegenwehr per Ad-hoc-AG

Auch 2020 prägen restriktive Auslegungen der Generalzolldirektion zur Strom- und Energiesteuer die juristische Arbeit im Verband. Die Problematik nimmt 2021 weiter an Fahrt auf.

Die Befreiungsmöglichkeiten für TAB für Strom zur Stromerzeugung (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 Stromsteuergesetz) wurden durch ein Informationsschreiben der Generalzolldirektion vom 21. Juli 2020 weiter eingeschränkt. Erforderlich ist ein enger Zusammenhang mit der technischen Stromerzeugung. Es muss sich um zur Stromerzeugung betriebsnotwendige Anlagen handeln. Stromentnahmen in Anlagen, deren Hauptzweck nicht die Stromerzeugung ist (insbesondere Müllverbrennungsanlagen) werden restriktiv behandelt. Die Hauptzollämter forderten zudem bei den Anlagenbetreibern vermehrt Formulare und Betriebserklärungen an. Bei Vor-Ort-Prüfungen wurden strittige Sachverhalte nicht mehr entschieden, sondern – verbunden mit zeitlichen Verzögerungen – an die übergeordnete Generalzolldirektion gegeben. Zur vertieften rechtlichen Auseinandersetzung wurde im Dezember 2020 eine Ad-hoc-AG gegründet.

### **BEHG-Novelle**

Das 1. Gesetz zur Änderung des Brennstoffemissionshandelsgesetzes wurde eng begleitet. Es trat zum 1. Januar 2021 in Kraft. Eine Klarstellung zur (Nicht-)Anwendbarkeit des Zertifikatehandels auf Abfälle erfolgte dabei nicht. Der Bundestag beschloss im Oktober, dass die Auswirkungen für die Abfallverbrennung noch nicht ausreichend analysiert sind und im Rahmen der BEHG-Evaluierung 2022 sachgerechte Durchführungsregelungen unter Verbändebeteiligung geprüft werden müssen.

Für ITAD folgt daraus ein Aktionszeitraum von zwei Jahren, um rechtliche und inhaltliche Argumente gegen eine Einbeziehung von TAB in den Emissionshandel zu ermitteln, die Erweiterung des EU-ETS 2021 durch CEWEP zu begleiten und politische Angebote der Branche zu entwickeln.

### **IT-Sicherheitsgesetz 2.0**

Das BMI veröffentlichte im Frühjahr 2020 einen Referentenentwurf des IT-Sicherheitsgesetzes. Ein Schwerpunkt des Gesetzes ist eine Ausweitung der unternehmerischen Vorsorgepflichten, insbesondere beim Einsatz von Systemen zur Angriffserkennung auf die eigenen informationstechnischen Systeme. Auch die Siedlungsabfallentsorgung sollte kritische Infrastruktur werden. Näheres, insbesondere Anlagenkategorien und Schwellenwerte, sollte eine Anpassung der KRITIS-Verordnung bestimmen. Die ITAD hat im Sommer 2020 eine Ad-hoc-AG „IT-Sicherheit/Kritis“ mit dem Ziel der Entwicklung branchenspezifischer Standards (B3S) für den Sektor Entsorgung, (Teil-)Branche thermische Abfallbehandlung unter externer Begleitung gegründet.

Insgesamt konnte wegen der Corona-Pandemie 2020 nur eine hybride AG-Sitzung per Videokonferenz und mit wenigen Teilnehmerinnen und Teilnehmern vor Ort in der Düsseldorfer Geschäftsstelle stattfinden. Ein Austausch zu Infektionsschutzkonzepten und der Impfkampagne in den Betrieben gehört seitdem zur Tagesordnung. Leiter der Arbeitsgruppe Recht und Steuern ist Andreas Freund, AVG Köln.

---

*Autorin:*  
Sarah Richter-Busch, AVG Köln mbH

*AG Kommunikation***Neuer Jour fixe für akute Themen**

Neben dem Personalwechsel 2020 bei der ITAD (Frau Migas folgte Herrn Schulte als Referentin für die Öffentlichkeitsarbeit) haben die Auswirkungen der Corona-Pandemie die Arbeit der AG stark beeinflusst.

Die AG Kommunikation hat sich in 2020 daher nur einmal in stark dezimierter Zusammensetzung in Düsseldorf getroffen. Weitere Treffen fanden als Online-Meetings statt.

Ein Themenschwerpunkt der AG war und ist der ITAD-Leitfaden Krisen-/Konfliktkommunikation, für dessen Erstellung die „Botschaften Manufaktur“ aus Düsseldorf beauftragt werden soll. Nach der Fertigstellung wird der Leitfaden den Mitgliedern zur Verfügung gestellt.

**Medienplanung Jahrespressekonferenz 2020**

Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit der AG Kommunikation lag auf den Planungen und der Durchführung der 1. ITAD Jahrespressekonferenz, bei der, neben dem Jahresbericht 2019, vornehmlich die Prognos-Studie „Perspektiven der thermischen Abfallbehandlung – Roadmap 2040“, von ITAD in Auftrag gegeben, einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt wurde. Das Ergebnis war eine sehr erfolgreiche Pressekonferenz, die auf sehr breites Interesse gestoßen ist und dafür sorgte, dass die Roadmap 2040 in zahlreichen Medien aufgegriffen und diskutiert wurde.

In das Jahr 2021 hinein haben wir den Erfahrungsaustausch innerhalb der AG Kommunikation, wie auch mit den anderen Gremien optimiert. Inzwischen findet, neben den regulären AG-Treffen, alle 14 Tage ein Erfahrungsaustausch (Jour fixe) innerhalb der AG Kommunikation statt. Auf der Agenda stehen, neben dem schnellen Erfahrungsaustausch, vor allem die abfallwirtschaftlichen Entwicklungen sowie TAB-relevante Themen, die schnellen Handlungsbedarf für die ITAD-Geschäftsstelle bzw. die AG erfordern.

Der Austausch findet aktuell an jedem zweiten Freitag-Vormittag statt. Die AG Kommunikation würde sich zudem über weitere Teilnehmer am Jour fixe bzw. den regulären Sitzungen freuen.

---

*Autoren:*

*Die Vorsitzenden der AG, Tilo Dumuscheit und Peter Werz*



*ITG Reststoffe aus der thermischen Abfallbehandlung*

## Grundsätzlich guter Output

Nach 15 Jahren Diskussion haben die Arbeiten an der Mantelverordnung fast einen Abschluss gefunden. Die Bevorzugungspflicht von Rezyklaten in öffentlichen Bauvergabeverfahren ist endlich erreicht und die BAT-Vorgaben für Schlackenaufbereitungsanlagen sollen 2023 stehen. Derweil geht es für die ITG Reststoffe an die Analyse des Entwurfs der 17. BImSchV.

2020 hat die ITG als Gemeinschaftsarbeitsgruppe von IGAM (Interessengemeinschaft der Aufbereiter und Verwerter von Müllverbrennungsschlacken), ITAD, VGB (Internationaler Verband der Energieanlagenbetreiber) sowie dem DGAW (Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft)-Arbeitskreis „Reststoffe aus MVA/EBS“ unter Leitung von Wolfgang Schmidt (MVB Hamburg) zwei Mal getagt: im März bei der C. C. Umwelt in Krefeld; im November fand die Sitzung wegen der Corona-Pandemie per Videokonferenz statt.

### Mantelverordnung auf der Zielgraden

Vor mehr als drei Jahren wurde der Entwurf der geplanten Mantelverordnung (MantelV) von der Bundesregierung beschlossen (Kabinettsentwurf vom 3. Mai 2017). Und trotz seiner Vertagung durch den Bundesrat im September 2017, stand die Debatte um die Implementierung der MantelV – insbesondere der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) – auch 2020 im Fokus der verbandlichen Arbeiten.

2020 prägten insbesondere zwei auf der Kabinettsfassung 2017 basierende, modifizierte Entwürfe der EBV die gemeinsame Arbeit der ITG Reststoffe (sog. EBV 2.0 und EBV 3.0). Den Schwerpunkt für die ITG bildete dabei die Bewertung des EBV-Entwurfs 2.0, welcher von Seiten einer über das Bundesumweltministerium (BMU) koordinierten „Länder-Arbeitsgruppe“ im März 2020 vorgestellt worden ist. Wenngleich dieser unter anderem die Streichung von HMVA-3 sowie weitere Einbaubeschränkungen für HMVA-1 und HMVA-2 vorsah, so stellte dieser Entwurf aus Sicht der ITG einen für die weitere Implementierung gangbaren Kompromiss dar (mit der EBV 3.0 drohten noch weitreichendere Einschnitte für die (HMVA-)Praxis). Zusammen mit dem Appell, dass eine bundeseinheitliche Regelung für die Verwertung von mineralischen Ersatzbaustoffen nunmehr zeitnah einem Ergebnis zugeführt werden muss, wurde dieser Punkt auch in entsprechenden Stellungnahmen der Verbände an alle Bau-, Verkehrs- und Wirtschaftsminister der Länder sowie an das BMU kommuniziert.

Über die Bundesländer NRW und BW wurde die EBV 2.0 sodann im Oktober 2020 als Globaländerungsantrag (der EBV-Kabinettsfassung 2017) in das Bundesratsverfahren eingebracht. Am 6. November 2020 stimmte das Plenum des Bundesrates dieser – sowie der MantelV insgesamt – zu. Die ITG begrüßt diese

Beschlussfassung und sieht einem endgültigen Abschluss des über 15-jährigen Ordnungsverfahren 2021 positiv entgegen.

### Kreislaufwirtschaftsgesetz: Akzeptanz von Schlacken

Ein weiteres Thema 2020 war die „Erhöhung der Marktakzeptanz der Schlacken zum Einsatz in Verwertungsmaßnahmen in technischen Bauwerken außerhalb von Deponien“. In diesem Zusammenhang bildete die fachliche Begleitung der laufenden Novelle des Kreislaufwirtschaftsgesetzes einen Fokus der eigenen, sowie auch gemeinsamen Verbandsarbeit. Mit Verkündung des neuen KrWG im Bundesgesetzblatt (BGBl I S. 2232) fand diese am 28. Oktober 2020 einen Abschluss; aus Sicht der ITG Reststoffe zunächst einen grundsätzlich positiven – und zwar insbesondere durch die neuen Vorgaben für die Beschaffung der öffentlichen Hand (Beschaffungsstellen des Bundes):

Künftig muss bei Bauvorhaben – und anderen Aufträgen – Erzeugnissen „explizit“ ein Vorzug einräumt werden, die unter anderem durch Vorbereitung zur Wiederverwendung oder durch Recycling von Abfällen, insbesondere unter Einsatz von Rezyklaten oder aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt worden sind (grundsätzliche Bevorzugungspflicht statt bisheriger, bloßer „Prüfung“, Paragraph 45 KrWG).

Wichtig – und daher auch 2021 noch relevant – ist für die ITG nunmehr eine eindeutige Klärung, dass unter die Begriffsdefinition „Rezyklat“ des KrWG unmissverständlich auch sämtliche mineralische Ersatzbaustoffe (wie HMVA) zu fassen sind.

### Regeleinstufung von Schlacken

Wie bereits im Jahresbericht 2019 angekündigt, wurde der Praxisleitfaden zur Einstufung von Hausmüllverbrennungsschlacken als nicht gefährlicher Abfall auf Basis des Feedbacks von Vertretern der Bundesländer (Arbeitskreis „Abfalleinstufung“ des Ausschusses für Abfalltechnik (ATA) der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)) über die Ad-hoc AG, zusammen mit dem bifa-Institut Augsburg, nachjustiert und im April als Version 2.1 vorgestellt.

Inhaltlich hat der Leitfaden im Hinblick auf die Verfahren zur Überprüfung von HP1 - HP15 keine wesentlichen Anpassungen erfahren. Und auch an der ursprünglichen Regelvermutung (Rohschlacke als nicht gefährlich) wurde keine Änderung vorgenommen.

Darüber hinaus begrüßt die ITG, dass das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) nach Veröffentlichung der Version 2.1 in einem Schreiben an die zuständigen Behörden ausdrücklich auf den Praxisleitfaden verweist: „Der Praxisleitfaden stellt aus Sicht des StMUV eine geeignete Grundlage für die Einstufung von HMV-Schlacken nach der Abfallverzeichnisverordnung durch die Abfallerzeuger und -besitzer dar.“

Autorin und Autor:  
Jasmin Klöckner, ITAD e.V. und Carsten Spohn, ITAD e.V.

## Interessengemeinschaft der Thermischen Abfallbehandler NRW (InTA)

Zu Beginn des Jahres hatte niemand eine Vorstellung davon, was da auf uns zukommt: ein Virus, das nicht nur unsere Betriebe und Anlagen vor große und neue Aufgaben gestellt hat. Auch die Treffen der InTA und der Austausch untereinander würden anders: nämlich digital.

Auf ihren beiden Treffen am 5. März 2020 in Weisweiler und am 28. Oktober 2020 (erstmalig als Web-Termin), standen wieder eine Reihe von aktuellen Themen auf der Tagesordnung der ITAD-Regionalgruppe InTA.

### Corona-Pandemie

In der Regionalgruppe wurden die eingeleiteten betrieblichen Maßnahmen eingehend erörtert. Primäres Ziel war die Aufrechterhaltung der operativen Betriebe. Insoweit gibt es kein „Patentrezept“, welches für alle Anlagen gleichermaßen umzusetzen wäre. Grundsätzlich sind alle Betreiber bemüht, Kontakte zu minimieren und Rahmenbedingungen zu schaffen, die dies ermöglichen (u. a. Reduzierung der Kontakte zu Dritten, Umstellung der Schichtmodelle, Mindestbesetzungen, Homeoffice-Lösungen, intensive Hygienemaßnahmen etc.).

Angespannt war zunächst auch die Versorgung mit Arbeitsschutzmaterialien. Dies hat sich im Laufe der Pandemie allerdings gelegt. Ferner wurde die Zusammenarbeit mit den Gesundheitsämtern und Arbeitsschutzbehörden erörtert. Auch fanden in den Unternehmen – zum Teil unangekündigte – Kontrollen durch die Bezirksregierungen statt. Ebenso wurden Fragen einer eventuell erforderlichen Notentsorgung diskutiert. Im Vergleich zur ersten Welle sind die Betriebe heute deutlich routinierter in der Einleitung und Umsetzung erforderlicher Maßnahmen. In der Regel gibt es nun auch Pandemiemaßnahmenpläne in den Unternehmen.

### Austausch mit dem MUNLV NRW

Der seit Jahren praktizierte Austausch zu aktuellen abfallwirtschaftlichen Themen mit dem Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MUNLV) NRW wurde 2020 Corona-bedingt etwas zurückgefahren, fand aber zu einzelnen Fachthemen weiterhin statt. Themen waren die geplante Novellierung des Landesabfallgesetzes, der Abfallwirtschaftsplan NRW (Teilplan gefährliche Abfälle) und die Umsetzung der Gewerbeabfallverordnung.

### LANUV Jahresberichte der Hausmüllverbrennungsanlagen

In NRW gab es schon seit längerem Überlegungen, die Übermittlung der abfallwirtschaftlichen Daten an die unterschiedlichen Behörden in NRW in nur einer Eingabemaske zu bündeln und damit den Prozess zu straffen.

Vor diesem Hintergrund hatte das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) in Abstimmung mit den Betreibern der TAB, MULNV, IT.NRW und den Bezirksregierungen Erhebungsunterlagen in Form einer Excel-Datei

erarbeitet. Diese ermöglichen die Erfassung aller für die jeweiligen Meldungen erforderlichen Daten und wurde seitens der MVA-Betreiber erstmalig für das Berichtsjahr 2018 genutzt. Ab dem Berichtsjahr 2019 wurde nun ein Online-Meldeverfahren als Alternative zum Papier- bzw. Onlinefragebogen eingeführt. Die vom LANUV bereitgestellten Erhebungsunterlagen sind so konzipiert, dass auf dieser Grundlage eine automatisierte Übermittlung von statistischen Daten der Abfallentsorgung von dort an IT.NRW erfolgen kann. Eine unmittelbare Datenlieferung durch die einzelnen Betreiber an IT.NRW ist nicht mehr erforderlich. Über das Verfahren haben die Betreiber der thermischen Anlagen mit dem LANUV eine entsprechende Vereinbarung geschlossen.

### **Bundesemissionshandelsgesetz (BEHG)**

Die in 2020 geplante Novellierung des BEHG wurde eingehend erörtert. Auch wenn Siedlungsabfälle mit einem Heizwert > 18 MJ/kg zunächst nicht dem BEHG unterfallen sollen, ist insoweit lediglich Zeit bis 2024 gewonnen worden. Im Rahmen der Evaluierung des BEHG sollen die Auswirkungen einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung hinsichtlich der abfallwirtschaftlichen Zielsetzungen geprüft werden. ITAD und VKU haben intensiv auf die möglichen enormen wirtschaftlichen Folgen einer Einbeziehung der Siedlungsabfälle nicht nur für die Bürgerinnen und Bürger hingewiesen, sondern insbesondere auch dargelegt, dass insoweit keinerlei Lenkungswirkung entfaltet wird. Eine Arbeitsgruppe soll die weitere Entwicklung begleiten.

### **Wasserstoffstrategie in Deutschland und NRW**

Im Rahmen der Energiewende und des Klimaschutzes gewinnt Wasserstoff zunehmend an Bedeutung.

Die TAB werden im Energiesektor perspektivisch einer der Hauptemittenten von CO<sub>2</sub> sein. Auch wenn es weiterhin die Aufgabe der Anlagen ist, die anfallende Abfälle ordnungsgemäß zu behandeln und damit einerseits Schadstoffsenske zu sein und andererseits für Entsorgungssicherheit zu sorgen, müssen auch diese eine CO<sub>2</sub>-Strategie entwickeln. Der Weg dahin führt über eine Wasserstoffstrategie, um beispielsweise

CO<sub>2</sub> in Chemiegrundprodukte (wie Methanol) umzuwandeln. Letztendlich müssen Perspektiven entwickelt werden, wie CO<sub>2</sub> sinnvoll genutzt (oder dauerhaft abgelagert) werden kann. Das Thema ist in NRW bereits weit gediehen und es gibt viele Projektideen. Einige Mitgliedsunternehmen sind beim Thema Wasserstoff bereits aktiv.

In der Regionalgruppe wurde intensiv über Möglichkeiten, Nutzen und Wirtschaftlichkeit der Wasserstoffherstellung durch TAB diskutiert. Seitens ITAD wurden bereits mehrere erfolgreiche Workshops zu diesem Thema durchgeführt.

### **Roadmap 2040**

Diskutiert wurde auch die im Auftrag der ITAD erarbeitete Roadmap „2040 – Perspektiven der thermischen Abfallbehandlung“. Diese beschreibt die Entwicklung der Auslastung der Anlagen bis zum Jahr 2040 und betrachtet die absehbaren Veränderungen des Aufgabenspektrums der thermischen Abfallbehandlung. Die Studie zeigt eine insgesamt positive Entwicklung auf und leistet einen Beitrag zu der anhaltenden Kapazitätsdiskussion und Rolle der Müllverbrennung und sollte daher insbesondere zur politischen Meinungsbildung genutzt werden.

### **Energiesteuerbefreiung**

Intensiv diskutiert wurden die geänderten Vorgaben der Generalzolldirektion zur Energiesteuerentlastung gem. § 51 Abs. 1 Nr. 2 Energiesteuergesetz für die thermische Abfall- und Abluftbehandlung (geänderte Betriebsbeschreibung und Darlegung des dual use bei der Verwendung von Energieerzeugnissen).

Die Verbände-übergreifende Initiative von VKU, ITAD, ASA, BVSE und BDE, die bestehenden Entlastungsmöglichkeiten des Energiesteuergesetzes beizubehalten und auf der anderen Seite die Entsorgungswirtschaft durch Umstellung der Klassifikation der Wirtschaftszweige von WZ 2003 auf die WZ 2008 dem „Produzierenden Gewerbe“ mit entsprechenden weiteren Entlastungsmöglichkeiten zuzuordnen, wurde seitens der InTA ausdrücklich unterstützt.

Autor:

Andreas Freund, AVG Köln mbH

## Regionalgruppe Hessen/Rhein-Main

### Corona im Mittelpunkt

Die Regionalgruppe Hessen/Rhein-Main plante nach ihrer Gründung und zwei Treffen im Jahr 2019 auch im Jahr 2020 erneut zwei Zusammenkünfte. Teilnehmer dieser Gruppe sind die Müllverbrennungsanlagen und ITAD-Mitglieder Bonn, Mainz, Kassel, Darmstadt, Offenbach und Frankfurt. Aufgrund der Corona-Pandemie konnte nur eines der beiden geplanten Treffen als Präsenztermin am 18. Februar 2020 in Kassel stattfinden. Um dennoch den Austausch während der Pandemie zu ermöglichen, führte man eine Telefonkonferenz und zwei Videokonferenzen durch. Nach anfänglichen Schwierigkeiten konnte ein produktiver und lebhafter Austausch im Rahmen der Videokonferenz etabliert werden. Das Hauptthema war die Pandemie. Insbesondere wurde sich zu folgenden Punkten ausgetauscht:

- Abfrage des allgemeinen Sachstands zu Corona
- Welche Auswirkungen hat die Pandemie auf den Anlagenbetrieb?
- Etablierung von Schutz- und Hygienemaßnahmen – welche Maßnahmen wurden in den Anlagen eingeführt?
- Office Management – Mobiles Arbeiten in der Pandemie

### Weiterhin wurden die folgenden Themen besprochen:

- Entwicklung des Gewerbeabfallaufkommens
- Stand der EEG-Umlage
- MHKWs als Übergangstechnik – welche Auswirkungen haben diese Auswirkungen auf das Image von Müllheizkraftwerken?

Die Teilnehmer der ITAD Regionalgruppe Hessen/Rhein-Main sind sich einig, dass die persönlichen Treffen wieder stattfinden sollen, sobald dies aus pandemischer Sicht möglich ist.

Die Regionalgruppe ist offen für weitere Hausmüllverbrennungsanlagen und EBS-Kraftwerke.

Autor:  
Dirk Remmert, FES Frankfurt

## Betreiber in Bayern

### Ressourcen- und Klimaschutz: vorbildlich!

Die Situation in 2020 in Bayern war nicht nur geprägt von einer Vollauslastung aller bayerischen Müllverbrennungsanlagen mit Hausmüll, Sperrmüll und Gewerbemüll, sondern vor allem von der Corona-Situation, die alle bayerischen Kollegen vor eine besondere Herausforderung stellte.

Nicht nur die Mitarbeiter waren gefordert, sondern auch der (Kommunal-)Politik wurde aufgezeigt, wie wertvoll und notwendig gut funktionierende und stabile Entsorgungssysteme sind.

So wurden 2020 von den 15 Anlagen in Bayern ca. 3,4 Millionen Tonnen (Mio. t) an Abfällen thermisch behandelt, ca. 0,8 Mio. MWh Strom und ca. 3,6 Mio. MWh Wärme an Dritte abgegeben. Darüber hinaus wurden ca. 0,8 Mio. t CO<sub>2</sub> durch die Energieabgabe eingespart. Ressourcenschutz und Klimaschutz wurden wieder einmal vorbildlich erreicht.

Die Zusammenarbeit der Anlagen in Bayern, die übrigens alle im kommunalen (Mehrheits-)Besitz sind, war ausgezeichnet. So haben die Anlagen untereinander stets Probleme als auch Lösungsvorschläge in Sachen Corona offen und engagiert kommuniziert.

### Gute Corona-Zusammenarbeit mit den Behörden

Auch die Zusammenarbeit mit den Behörden (Umweltministerium und LfU) war engagiert und offen. Beispielsweise hat das Umweltministerium während der „heißen“ Pandemie-Zeit wöchentlich von allen Anlagen über die Arbeitsgemeinschaft der abfallbefeuerten Kraftwerke in Bayern (ATAB) einen Statusbericht zur aktuellen Entsorgungssituation mit allen wichtigen Daten erhalten. Damit wären eventuelle Beeinträchtigungen bei der Entsorgung frühzeitig erkannt worden, die aber aufgrund der ausgezeichneten Hygienesysteme der Anlagenbetreiber nicht eingetreten sind.

Auch die Stillstandsplanung der Anlagen in Bayern wird über die ATAB ermittelt und an alle Kollegen weitergegeben. Damit ist im Rahmen des so genannten Anlagenverbundes in Bayern eine gegenseitige Aushilfe bei der Entsorgung möglich.

Durch die AG Technik der ATAB – die Pandemie-bedingt leider nur virtuell stattfinden konnte – wurden technische Informationen ausgetauscht. Dieser Informationsaustausch unterstützt alle Anlagen, insbesondere die Betriebsleiter, bei der täglichen Arbeit.

### Zusammenarbeit mit Schweiz und Österreich

Mit den Kollegen aus Wien wurde von der ATAB der Aufbau einer gemeinsamen Ersatzteilplattform unterstützt. Ein Projekt, das zukunftsweisend ist und sicherlich noch weiter ausgebaut werden kann.

Mit den Kollegen aus der Schweiz wurde über das Thema „Arbeitssicherheit“ zusammen mit der ASGS beim VBSA diskutiert und deren Ansatz und Vorgehensweise als vorbildlich erkannt. Weitere Gespräche dazu sind geplant.

### Klärschlamm und Klimawandel

Die bayerischen Betreiber haben ihrerseits mehrere Initiativen gestartet, den kommunalen Partnern Komplettangebote zur Klärschlamm Entsorgung/-verwertung anzubieten. Nahezu alle Maßnahmen sind – bis auf Schwandorf – noch im Planungsstadium und bedürfen weiterer politischer Abstimmung.

Die Folgen des Klimawandels und die damit verbundenen hydrologischen Extrem-Ereignisse haben in den letzten Wochen auch in Bayern deutlich gezeigt, wie wichtig eine funktionierende Abfallwirtschaft und ausreichende, großzügig bemessene Kapazitäten sind.

Insbesondere das zögerliche Verhalten bei der Einführung von vernünftigen Standards innerhalb der EU bei der Abfallwirtschaft trägt nicht zur Einhaltung der politisch vereinbarten Klimaziele bei. Solange Deponien mit Billigung der EU europaweit betrieben werden dürfen, entspricht dies definitiv nicht den notwendigen Standards, die von der EU-Kommission selbst eingefordert wurden. Ein komplettes Umdenken ist hier dringend erforderlich. Es bleibt nur zu hoffen, dass es in Zusammenarbeit mit den Dachverbänden CEWEP, ITAD und ATAB durch politische Arbeit, Information und Wissenstransfer gelingt, diese notwendigen Standards EU-weit umzusetzen.

Autor:  
Gerhard Meier, Ingolstadt

*Thermische Abfallbehandlung und Verwertung*

# Daten der Abfallwirtschaft

**2020** Seit einigen Jahren ist das Abfallaufkommen immer weiter leicht angestiegen. Die maximale Menge lag 2018 bei 417,2 Millionen Tonnen (Mio. t) und sank laut des Statistischen Bundesamtes (Destatis) 2019 leicht auf 416,5 Mio. t.

Beim Blick auf das Aufkommen an Haushaltsabfällen ist zu erkennen, dass sich bei der Abfallmenge pro Kopf zwischen 2004 und 2019 kaum eine Änderung ergibt. Sie liegt annähernd konstant bei 450 Kilogramm pro Person und Jahr. Die Verwertungsquote stieg jedoch von 53,5 % im Jahr 2004 auf 58,65 % im Jahr 2019 (die höchste Verwertungsquote wurde 2017 mit 59,05 % erzielt). Jedoch sind dies keine realen Verwertungsquoten, da die Fehlwürfe, Verunreinigungen und Aufbereitungsverluste noch nicht berücksichtigt werden.

## ITAD-Daten zur Abfallwirtschaft

ITAD erhebt bei den Anlagen der Mitglieder jährlich u.a. Daten zur Abfallanlieferung und Energienutzung. Für 2019 wurden zwei Neumitglieder (Andernach und Blumenthal) und für 2020 wurden zusätzlich Eisenhüttenstadt, Ludwigslust und Stavenhagen mit ausgewertet. Somit konnten für 2020 die Daten von 84 Thermischen Abfallbehandlungsanlagen (TAB = Müllverbrennungsanlagen (MVA/MHKW) und Ersatzbrennstoff (EBS)-Kraftwerke), die bei ITAD Mitglied sind, ausgewertet werden.

Die ITAD-Mitgliedsanlagen aus dem Bereich der Sonderabfall (SAV)- und Klärschlammmono-Verbrennungsanlagen (KVA) sowie Gastmitglieder (deren Anlagen sich noch nicht in Betrieb befanden) wurden nicht bei der Datenerhebung berücksichtigt, um eine gleiche Datengrundlage zu erzielen.

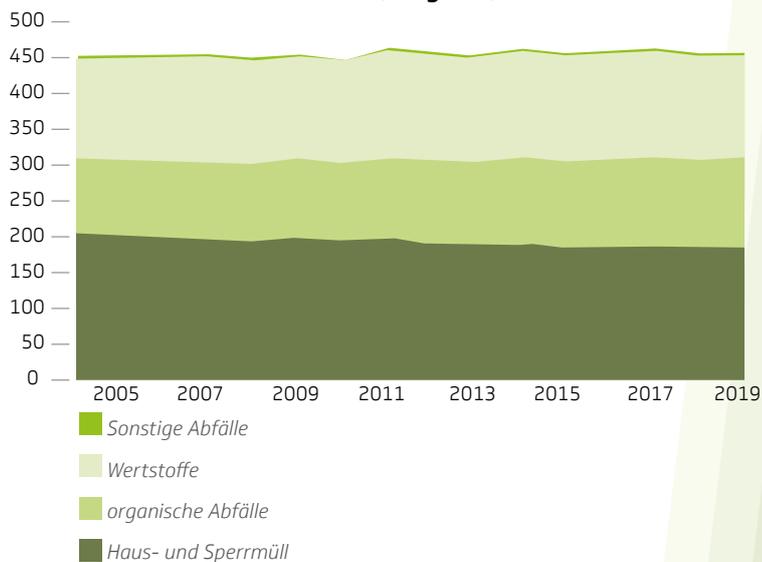
Die Rücklaufquote aus der Jahresabfrage lag bei 100 % der Anlagenbetreiber. Sie zeigt, dass die ITAD-Mitgliedsanlagen inklusive Klärschlamm und Sonderabfall 2020 erstmals über 25 Mio. t an Abfall verbrannt haben und auch die Nutzung der Abwärme weiter steigern konnten.

Die Daten zur Abfallwirtschaft des Destatis weichen aufgrund unterschiedlicher Datenbasis und unterschiedlicher Definitionen von den ITAD-Daten ab.

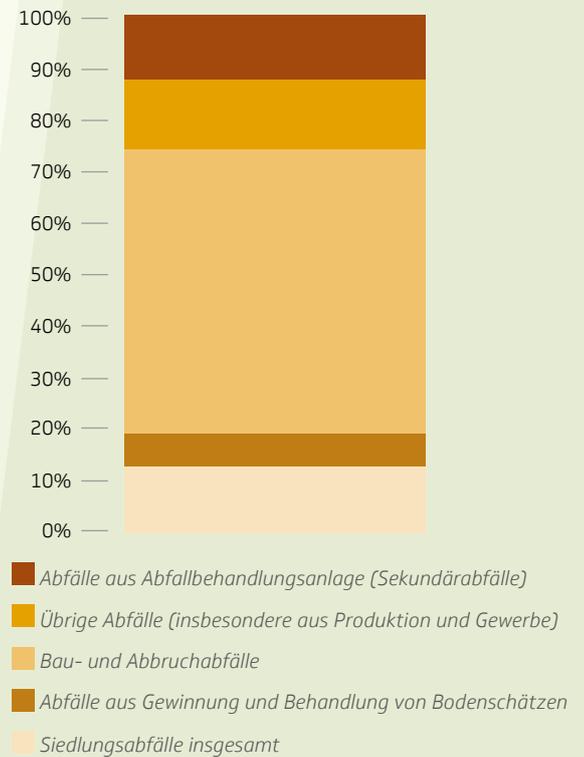
## Abfallvermeidung: Wunsch statt Wirklichkeit

Das zeigt, wie weit Wunsch und Wirklichkeit bei der Abfallvermeidung auseinander liegen. 2020 wird die Haushaltsabfallmenge Corona-bedingt nochmal signifikant steigen.

### Haushaltsabfall konstant (in kg/E\*a)



### Abfallaufkommen in Deutschland 2019



### Abfallaufkommen in Deutschland 2019 (in tsd. t)

		Beseitigung		Verwertung		Verwertung	Recycling
		sonstige	thermisch	energetisch	stofflich		
<b>Siedlungsabfälle insgesamt</b>	<b>50.643</b>	655	143	15.618	34.227	98 %	68 %
davon haushaltstypische Siedlungsabfälle	45.152	434	116	13.445	31.157	99 %	69 %
davon Hausmüll, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle (über die öff. Müllabfuhr)	13.920	372	98	11.173	2.278	97 %	16 %
Sperrmüll	2.767	45	8	1.238	1.476	98 %	53 %
Bioabfall (Biotonne, Gartenabfälle, keine Kantinenabfälle)	10.372	9	0	112	4.555	100 %	97 %
Andere getrennt gesammelte Fraktionen	18.093	8	10	868	17.208	100 %	95 %
<b>Abfälle aus Gewinnung und Behandlung von Bodenschätzen</b>	<b>28.147</b>	27.369	1	2	775	3 %	3 %
<b>Bau- und Abbruchabfälle</b>	<b>230.851</b>	28.427	33	1.470	200.921	88 %	87 %
<b>Übrige Abfälle (insbesondere aus Produktion und Gewerbe)</b>	<b>50.698</b>	11.659	2.566	11.852	24.621	72 %	49 %
<b>Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen (Sekundärabfälle)</b>	<b>56.197</b>	5.654	191	18.889	31.463	90 %	56 %
<b>Abfallaufkommen insgesamt</b>	<b>416.536</b>	73.764	2.934	47.832	292.006	82 %	70 %
Gesamte thermische Behandlung			<b>50.800</b>				
			<b>12,2 %</b>				

Abfallaufkommen in Deutschland nach Abfallarten 2019, Destatis „Abfallbilanz 2019“

## Abfallbehandlung in thermischen Anlagen 2020

Aufgrund von unterschiedlichen Terminologien und Auswertekriterien sind die Destatis-Daten und die Zahlen aus dem ITAD-Jahresbericht nur bedingt vergleichbar.

Nach Destatis gab es 2017 117 Abfallverbrennungsanlagen: 84 Müllverbrennungsanlagen (MVA) und Müllheizkraftwerke (MHKW) mit 21,6 Mio. t und 33 Ersatzbrennstoff (EBS)-Kraftwerke mit 4,7 Mio. t. Der gesamte Durchsatz wird für 2017 mit 26,3 Mio. t Abfall angegeben.

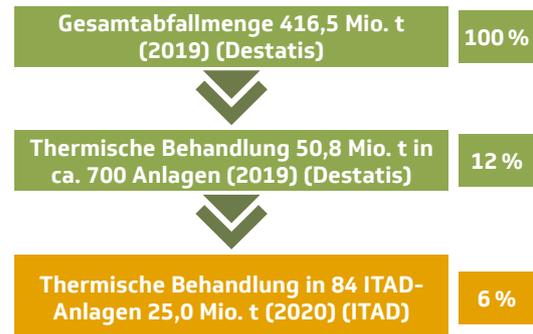
Die Prognos-Studie „Perspektiven der thermischen Abfallbehandlung – Roadmap 2040“ im Auftrag von ITAD zählt 100 thermische Anlagen. Die 66 MVA und 34 EBS-Kraftwerken haben danach einen Durchsatz von 27 Mio. t Abfall.

Weitere Anlagen mit einer Kapazität von etwa 1 Mio. t sind in der Umsetzung.

Die starke Abweichung in der Zahl der Anlagen liegt darin begründet, dass ITAD nicht zwischen Müllverbrennungsanlagen und EBS-Kraftwerken unterscheidet. Es gibt aus Sicht von ITAD keine rechtlichen, technischen oder abfallwirtschaftlichen Unterscheidungskriterien. Lediglich die Ausgestaltung des Kessels (Rostfeuerung oder Wirbelschicht) wären ein mögliches Kriterium. Von den über 30 EBS-Kraftwerken sind derzeit nur acht Anlagen mit Wirbelschichttechnologie in Betrieb (davon fünf ITAD-Mitgliedsanlagen). Die anderen EBS-Anlagen werden, wie alle klassischen Müllverbrennungsanlagen, mit Rostfeuerung betrieben.

Bei der Definition gibt es weitere Abgrenzungsprobleme zu Industrie- und Altholz-/Biomasse-Kraftwerken, bei der genauen Erfassung der Kapazität und der Berücksichtigung des Heizwertes bei der Durchsatzleistung.

### Thermische Behandlung für nur 6 % der Gesamtabfallmenge



## Kapazität – Erläuterungen und Festlegungen

Die Angaben zur Kapazität und die daraus abgeleitete Auslastung hängen von anlagenspezifischen Randbedingungen ab, wie zum Beispiel:

- genehmigungsrechtliche Deckelungen nach Tonnage, Rauchgasmenge, thermischer Leistung
- vertraglich zugesicherte (meist thermische) Leistung, meist bei öffentlich-rechtlicher Vergabe von Entsorgungsdienstleistung
- technisches Vermögen (abhängig von der Wartungs-/Instandhaltungs-Strategie)
- Heizwerte der Abfälle – nach dem individuellen Feuerleistungsdiagramm ist jede Anlage individuell ausgelegt (Auslegungsheizwert). Wird der Heizwert überschritten, sinkt die Durchsatzleistung. Wird der Heizwert unterschritten, kann bis zu einem gewissen Umfang mehr Abfall verbrannt werden.
- Konsistenz von Abfällen – um einen maximalen genehmigungsrechtskonformen Durchsatz zu erreichen, muss der Abfall die individuellen Schad- und Störstoff-Grenzwerte einhalten. Beispielsweise können sich große Gegenstände in der Einfüllöffnung zum Kessel oder beim Austrag (Entschlacker) verkeilen, sodass im Extremfall die Linie abgefahren werden muss.
- Geplante Revisions-/Umbaumaßnahmen und unvorhersehbare technische Störungen reduzieren die Kapazität. Inwieweit geplante Stillstände (auch einzelner Linien) in die Kapazitätsplanung eingehen, wird individuell vom Anlagenbetreiber festgelegt. Durch den weiterhin hohen Abfallanfall werden die Instandhaltungsintervalle ausgedehnt, sodass die Zeitverfügbarkeit steigt, jedoch auch das Risiko des unerwarteten Ausfalls. In diesem Zusammenhang ist die „Zeitverfügbarkeit“ von Bedeutung. Je nach Auslegung des Begriffs liegt sie weit über 90%.

Zunehmend besteht ein weiteres Risiko darin, dass die Stromnetzbetreiber im Rahmen des sogenannten Redispatch Stromerzeugungsanlagen vom Netz abregeln. Somit ist ein Volllastbetrieb der TAB kaum mehr möglich. Einmal „verlorene“ Durchsatzmengen können i. d. R. nicht mehr nachgeholt werden, da die Anlagen ausgelastet sind.

Diese Einflussfaktoren zeigen, dass die Angaben zur Kapazität – ausgedrückt in Tonnen – nur begrenzt aussagefähig sind. Um den hohen Einfluss des Abfallheizwertes zu minimieren, sollte man eigentlich von „Thermischer Kapazität“ (Produkt aus Heizwert und Abfallmenge, Angabe in Gigajoule [GJ]) sprechen. Dies ist jedoch in der Abfallwirtschaft nicht gebräuchlich

## Siedlungsabfälle gleichbleibend, Klärschlamm verdoppelt

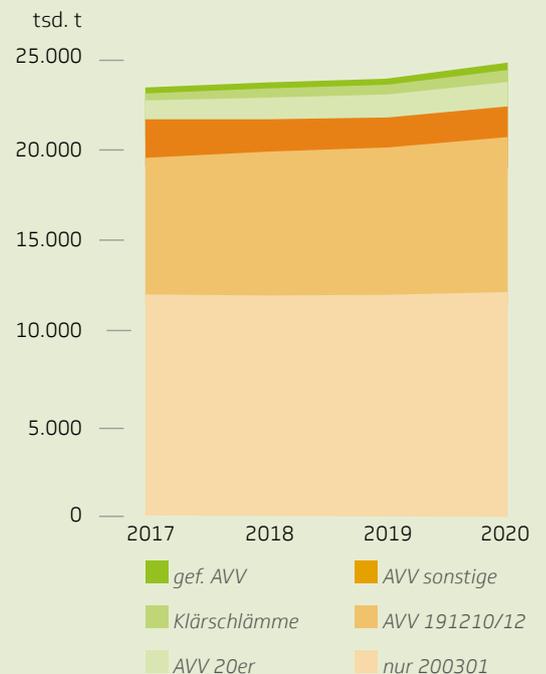
Bei der Entwicklung der Abfallannahme lassen sich von 2017 bis 2020 folgende Tendenzen ablesen:

- Die Struktur der Mitgliedsunternehmen verschiebt sich leicht. Da alle „großen, klassischen Müllverbrennungsanlagen“ seit Jahren Mitglied der ITAD sind, kommen nun im Wesentlichen „EBS-Kraftwerke“ hinzu, sodass sich leichte Verschiebungen bei den Kenndaten ergeben.
- Die durchschnittliche Durchsatzleistung pro ITAD-Anlage sinkt kontinuierlich (Mittelwert von rund 303.000 auf 297.000 Tonnen pro Jahr – Median aktuell bei 257.000 t/a) aufgrund geänderter Mitgliederstruktur (tendenziell sind kleinere Anlagen hinzugekommen).
- Der Anteil an Siedlungsabfällen (ASN 20er) ist in den letzten vier Jahren annähernd konstant geblieben – der Anteil verändert sich von 56,3 % leicht auf 54,6 %.

Abfallgruppen [tsd. t]	2017	2018	2019	2020
gef. AVV	327	335	355	370
Klärschlämme	358	497	544	710
AVV 20er	1.085	1.132	1.236	1.278
AVV sonstige	2.233	1.853	1.771	1.669
AVV 191210/12	7.387	7.938	8.084	8.578
nur 200301	12.210	12.108	12.124	12.339
<b>Summe</b>	<b>23.600</b>	<b>23.862</b>	<b>24.113</b>	<b>24.944</b>

- Der Einsatz von Ersatzbrennstoffen und Sortierresten (ASN 191212/10) hat in dem Zeitraum kontinuierlich zugenommen (von 31,1 auf 34,4 %).
- Die Klärschlammmenge hat sich im Berichtszeitraum fast verdoppelt (Anteil von 1,5 auf 2,8 %). Für 2020 gaben 49 TAB an, Klärschlämme mitverbrannt zu haben. Dabei besteht eine große Bandbreite beim Wassergehalt des Klärschlammes (Trockensubstanz zwischen 20 und 90 % – Durchschnittswert 42 %).
- Der Anteil der gefährlichen Abfälle liegt im Berichtszeitraum weiterhin bei unter 1,5 %. Nur 40 besonders dafür ausgerüstete TAB lassen Sonderabfälle in ihren Anlagen zu.

### Thermische Behandlung in Anlagen der ITAD-Mitglieder steigt auf 25 Mio. t



Die Angaben beziehen sich auf die behandelten Abfallmengen in tsd. t und richten sich nach der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) mit den Abfallschlüsselnummern (ASN):

- gef. Abfälle: alle gefährlichen Abfälle (Sonderabfälle)
- Klärschlämme: kommunale und industrielle Klärschlämme mit unterschiedlicher Trockensubstanz
- AVV 20er: sonstige Siedlungsabfälle (z. B. Sperrmüll, Straßenkehricht), die nicht unter 200301 und gef. Abfälle fallen
- AVV sonstige: alle bisher nicht separat aufgeführten Abfallmengen
- AVV 191210/12: Abfälle aus der „mechanischen Behandlung“ (sogenannte Ersatzbrennstoffe bzw. Sortierreste) mit den ASN 191210 und 191212
- nur 200301: gemischte Siedlungsabfälle (Haus- und Geschäftsmüll)

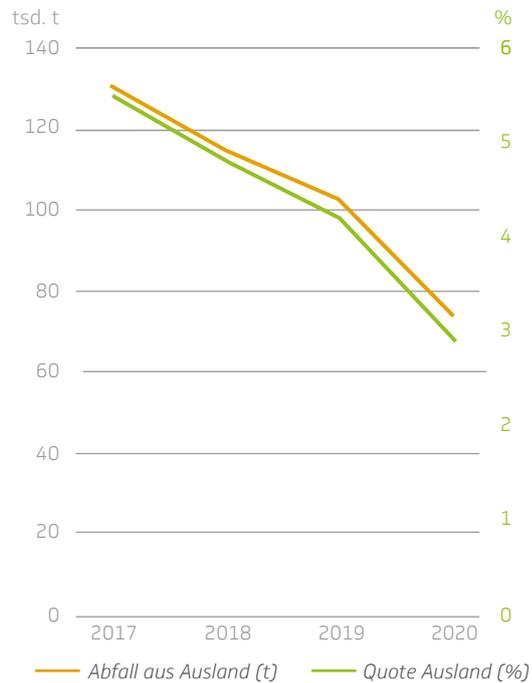
## Import von Abfällen fast halbiert

Die Anzahl der ITAD-Anlagen, die 2020 angaben, Abfall aus dem Ausland zu importieren, ist weiter gesunken. Weniger als 30 Anlagen haben 2020 rund 730.000 Tonnen (t) Abfälle aus dem Ausland angenommen. Die Anzahl der Anlagen mit „Auslandsabfall“ ist im Berichtszeitraum geringfügig gefallen, aber die „Auslandquote“ ist signifikant von 5,5 auf 2,9 % der angenommenen Abfallmenge gesunken und hat sich damit fast halbiert. Dabei ist die Durchschnittsmenge im Berichtszeitraum von fast 40.000 t pro Anlage auf rund 26.000 t gesunken.

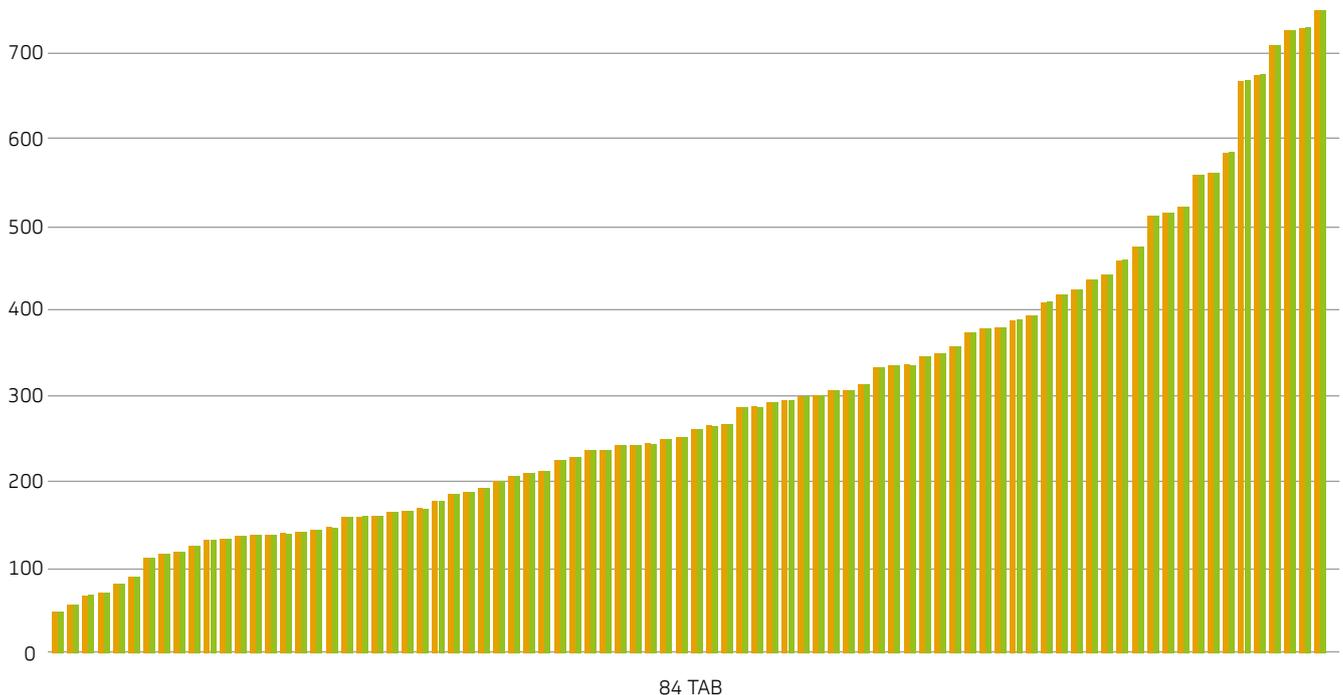
In den „Auslandsabfällen“ sind auch die als „Abfallimporte“ qualifizierten Abfälle in der EVI Abfallverwertung (Emlichheim) enthalten. Die Anlage von EVI liegt direkt auf der Grenze zu den Niederlanden und gewährleistet seit jeher die Entsorgungssicherheit für Abfälle aus der Grenzregion Deutschland/Niederlande. Auch weitere grenznahe TAB kooperieren mit Partnern jenseits der Grenze. Ebenso halten einige deutsche Entsorgungsunternehmen ausländische Beteiligungen an TAB, sodass gelegentlich ein internationaler Austausch von Abfällen stattfindet.

Weiterhin darf man aber auch den Export von Siedlungs- (z. B. Baden-Württemberg in die Schweiz) und Gewerbeabfällen sowie Sortierresten nicht vernachlässigen. Berücksichtigt man diese Effekte, kann man bei den Abfallfraktionen, die in TAB behandelt werden, von einem ausgeglichenen Markt ausgehen.

**Abfallimporte gehen zurück (in tsd. t und %)**



**Jährlicher Durchsatz der 84 ITAD-Mitgliedsanlagen 2020 (in tsd.t)**



## Energiebereitstellung wird immer wichtiger

Beim Prozess der thermischen Behandlung von Abfällen wird Prozessenergie als Abwärme frei, die intern (etwa für die Luftvorwärmung), aber insbesondere extern genutzt wird. Die externe Nutzung wird maßgeblich von benachbarten Industriekunden, Kraftwerken oder einem Fernwärmenetz beeinflusst.

Die Energienutzungskonzepte der einzelnen Anlagen unterscheiden sich im Wesentlichen je nach Anlagenkonzept und Standortbedingungen. Die vorhandene Energienutzung der 84 TAB kann wie folgt klassifiziert werden:

- TAB kann nur Strom auskoppeln, da eine externe Nutzung der Abwärme (bisher) nicht vorhanden ist. Derzeit sind es nur noch sechs Anlagen, bei denen keine nennenswerten Wärmekunden angebunden sind. Diese Zahl wird sich weiter reduzieren, da die Abwärmenutzung aus TAB zunehmend attraktiver wird und sich somit längere Wärmeleitungen lohnen.
- Fünf TAB koppeln ausschließlich Prozessdampf für benachbarte industrielle Zwecke (Chemie-, Lebensmittel- und Papier-Verarbeitung) aus.

- Vier TAB koppeln ausschließlich Prozessdampf für benachbarte fossile Kraftwerke aus, ohne eine eigene Turbine/Generator zu betreiben. Der Prozessdampf wird dann im benachbarten Kraftwerk für den Eigenbedarf, Stromerzeugung oder Fernwärmenutzung verwendet. Die weitere Verwendung der Energie ist der TAB meistens nicht bekannt.
- 69 TAB nutzen die Abwärme für einen Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)-Prozess (Strom und Fernwärme).

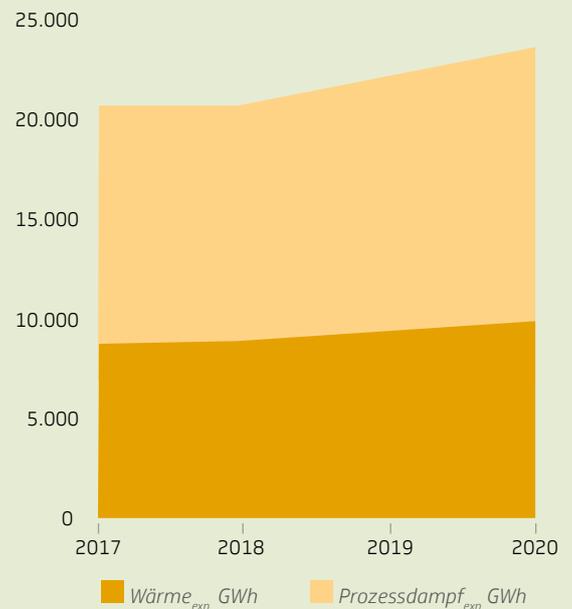
Es sind Tendenzen erkennbar, die Abwärmenutzung bei TAB weiter horizontal (weitere Wärmeabnehmer) und vertikal (weitere Folgenutzung: „Veredelung“) auszubauen. Das sind zusätzliche Wärmetauscher im Abgas oder Wärmeverschiebesysteme, Speicherung und Nutzung von niederkalorischer Wärme zur Trocknung von Klärschlamm oder der Beheizung von Gewächshäusern. Bei der vertikalen Nutzung geht es um die weitere Nutzung der Energie für andere Anwendungen – meist im Rahmen der Sektorenkopplung. Besondere Bedeutung erlangt die Wertschöpfung von Strom am Standort für Power-to-Heat und Elektrolyseure zur Herstellung von Wasserstoff.

## Abwärmenutzung hilft dem Klimaschutz

Abfällen sind eine klimafreundliche, lokal vorhandene und nachhaltige Ressource zur Energienutzung. Im Rahmen der Defossilisierung, insbesondere bei Wärmenetzen, gewinnt die Abwärmenutzung zunehmend an Bedeutung. Dies geschieht auch durch die Bewertung im Gebäudeenergiegesetz (GEG), wonach der Primärenergiefaktor mit Null (Anlage 4) und der Emissionsfaktor mit 20 Gramm (g) CO<sub>2</sub>eq/kWh (Anlage 9) für Abwärme aus TAB angegeben wird. Nicht nur aufgrund der zusätzlichen Mitgliedsanlagen, sondern auch durch die Intensivierung der Abwärmenutzung bzw. Neuanschluss an Fernwärmenetze, konnte die Energienutzung in den letzten Jahren signifikant gesteigert werden. Fast 60 Anlagen konnten in 2020 fast 10,0 Mio. MWh in ein Fernwärmenetz einspeisen (durchschnittlich ca. 175.000 MWh/TAB) bzw. über 30 Anlagen geben rund 13,6 Mio. MWh an Prozessdampf (durchschnittlich ca. 400.000 MWh/TAB) ab. Dieses Verhältnis zeigt, dass die Prozessdampfnutzung schon sehr effizient ist, wogegen scheinbar bei der Fernwärme noch Potenzial besteht, zusätzliche Abwärme einzuspeisen.

In den letzten Jahren konnten relevante Fernwärmeprojekte realisiert werden (z. B. in Wuppertal, Herten, Mannheim, Hannover). Diese Megaprojekte (der Ausbau bei der TAB Velsen wird aktuell noch realisiert) werden voraussichtlich durch kleinere Effizienzprojekte abgelöst.

**Produktion von Dampf und Wärme steigt (Auspreisung in GWh pro Jahr)**



**Energieausspeisung nimmt zu**

	2017	2018	2019	2020
Wärme <sub>exp.</sub> [GWh]	8.780	8.920	9.550	9.960
Prozessdampf <sub>exp.</sub> [GWh]	11.850	11.910	12.600	13.590
<b>Summe Wärme [GWh]</b>	<b>20.630</b>	<b>20.830</b>	<b>22.150</b>	<b>23.550</b>

## 100%-Auslastung macht Reservekapazität notwendig

Die Thermischen Abfallbehandlungsanlagen (TAB) in Deutschland waren in den vergangenen zehn Jahren praktisch vollständig ausgelastet. Das zeigen die Umfragen unter den Mitgliedern der ITAD und wird auch von der Prognos-Studie „Perspektiven der thermischen Abfallbehandlung – Roadmap 2040“ im Auftrag von ITAD für die nächsten Jahre so prognostiziert.

Diese Erfahrung wird jetzt noch einmal von einer Studie des Betriebswirtschaftlichen Instituts für Abfall- & Umweltstudien (BIFAS) bestätigt. In dem 2021 veröffentlichten Papier „Zehn Jahre MVA-Benchmarking: Was vom Abfall übrig blieb“ zeigen die Auswertungen von 46 klassischen Anlagen der Müllverbrennung, dass die Anlagen in den vergangenen zehn Jahren voll ausgelastet waren. Berücksichtigt man den Heizwert, waren sie sogar überausgelastet.

De facto besteht laut BIFAS bei keiner der 46 Anlagen derzeit und auch mit Blick auf die kommenden Jahre ein Auslastungsproblem. Im Gegenteil, mit Blick auf die jüngste Entsorgungssituation ist danach vor allem im süddeutschen Raum eher ein zusätzlicher Kapazitätsbedarf zu konstatieren. Die Autoren schreiben, dass „die insgesamt zur Verfügung stehende Kapazität jedoch nur bei einer flächendeckend sehr hohen Verfügbarkeit der Anlagen hinreichend ist, um die Entsorgungssicherheit zu gewährleisten.“ Bereits ein (längerfristiger) Ausfall einer größeren Anlage würde danach die Kapazitätsreserve des deutschen Anlagenparks aufzehren.

Um eine gesicherte Entsorgung im Rahmen der Daseinsvorsorge aufrechtzuerhalten, ist somit immer eine ausreichende Reservekapazität notwendig.

### Anlagen sind thermisch voll ausgelastet

Kennwerte	2017	2018	2019	2020
Heizwert (Hu ungewichtet) [kJ/kg]	10.420	10.590	10.570	10.550
Durchschnittlicher Auslegungsheizwert [kJ/kg]	10.680			
Therm. Kapazität [TJ]	245.670	251.530	253.660	262.410
max. therm. Kapazität der letzten 4 Jahre [TJ]	258.240	261.420	264.060	270.210
Auslastungsquote bezogen auf max. therm. Kapazität [%]	95,1	96,2	96,1	97,1
Anzahl Anlagen	78	79	81	84

Durch anstehende größere Revisionen, Umbaumaßnahmen sowie Ersatz- und Erneuerungsinvestitionen im Anlagenpark der deutschen TAB werden in den nächsten Monaten und Jahren weitere Kapazitäten zeitweise vom Markt genommen – das zeigt die Prognos-Studie im Auftrag von ITAD.

Hinzu kommen aktuell große Mengen an Abfällen aus der Flutkatastrophe 2021.

Zukünftig werden aber aufgrund des Ausstiegs aus der Kohleverstromung auch Abfälle auf den Markt gelangen, die bisher in der Mitverbrennung genutzt wurden. Von einer Überkapazität konnte und kann man in den nächsten Jahren somit nicht sprechen.

Im Zeitraum von 2017 bis 2020 haben über 40 % der Anlagen mit vollständig vorliegender Zeitreihe (78 TAB), im Jahr 2020 ihre höchste Durchsatzleistung [t/a] erreicht. Vergleichbares gilt auch für die thermische Kapazität [TJ/a].

Nimmt man die jeweils höchste erreichte Kapazität (hier die thermische Kapazität [GJ]) der jeweiligen Mitgliedsanlage und addiert diese Werte pro Jahr, dann bestimmt sich die maximale theoretisch erreichbare Kapazität. Aufgrund von Anlagenstillstand durch Revisionen, Umbauten und ungeplanten Betriebsstillständen kann der Maximalwert praktisch nicht erreicht werden. Daher ist eine Auslastungsquote bspw. für 2020 von über 97 % ein sehr hoher Wert, der die oben genannten Aussagen bestätigt.

## Stromerzeugung auf hohem Niveau

Die installierte Generatorleistung liegt bei ca. 2.080 MW im Jahr 2020 bei den 76 stromerzeugenden TAB. Dabei schwankt die installierte Generatorleistung zwischen 1 (für Eigenbedarf) bis fast 90 MW – der Durchschnitt liegt bei rund 27 MW. Die hieraus produzierte Strommenge betrug rund 10,4 Mio. MWh, wovon ca. 8,1 Mio. MWh von 74 Anlagen in das Netz eingespeist wurden. Somit liegt der Eigenbedarf der 76 TAB in Durchschnitt bei knapp über 31.000 MWh.

Die mit der vorhandenen technischen Ausrüstung produzierbare Strommenge hängt im Wesentlichen von der exportierten Abwärmemenge ab (es steht weniger Dampf für die Verstromung bereit). Es sind aber auch in Teilbereichen von Deutschland Netzengpässe erkennbar, die eine uneingeschränkte Einspeisung von Strom behindern könnten. Bezogen auf die installierte Generatorleistung schwankt die produzierte Strommenge bei den 76 TAB stark – von ca. 8.100 bis 1.900 MWh/MW (im Durchschnitt bei 5.300 MWh/MW). Dies ist aber kein Qualitätskriterium für die Energieeffizienz (Bsp.: TAB wurde für den Kondensationsbetrieb (reine Stromerzeugung) ausgelegt, später kam dann noch die Wärmenutzung hinzu, ohne jedoch die installierte Generatorleistung abzubauen).

**TAB-Stromproduktion weiter hoch (GWh/a)**

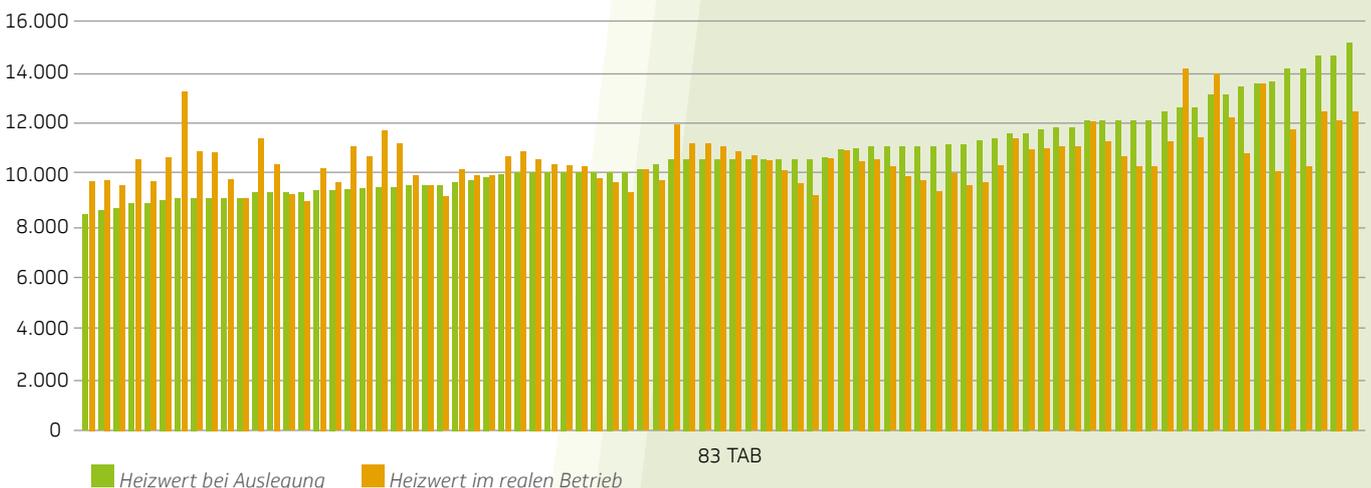


	2017	2018	2019	2020
Strom <sub>exp</sub> [GWh]	7.860	8.200	7.740	8.080

## Abweichungen vom Planungs-Heizwert

Der Heizwert der Abfälle (angegeben als Hu in kJ/kg) ist eine wesentliche Kenngröße für die technische und wirtschaftliche Betrachtung der TAB. Auch Kapazitäts- und Auslastungsbetrachtungen respektive die Entsorgungssicherheit sind immer vor dem Hintergrund der Heizwertentwicklung zu diskutieren. Je höher der Heizwert, desto geringer der Durchsatz. So bedeutet ein Anstieg des Heizwerts von 10 % auch rund 10 % weniger Durchsatz (gemessen in Tonnen).

**Heizwerte in den Mitgliedsanlagen der ITAD 2020 (in kJ/kg)**



Daher müsste man die Fragen der Kapazität, Grad der Auslastung und Entsorgungssicherheit eigentlich anhand der thermischen Kapazität diskutieren – die thermische Kapazität (Angabe in Joule (J)) ergibt sich aus der Abfallmenge (Angabe in Tonne) multipliziert mit dem Heizwert (Angabe in MJ/t).

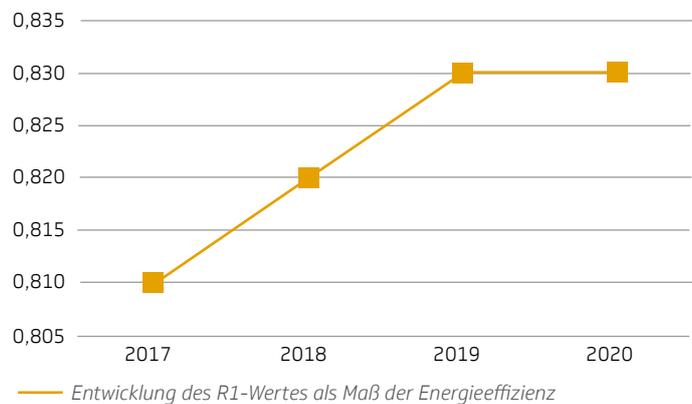
Die thermische Kapazität ist im Berichtszeitraum kontinuierlich und signifikant gestiegen (von 246.000 auf rund 262.000 Terajoule (TJ)).

Der durchschnittliche Heizwert ist in den letzten drei Jahren etwas gesunken. Aktuell liegt er bei 10.550 kJ/kg und damit rund 130 kJ/kg unter dem durchschnittlichen Heizwert, für den die Anlagen geplant wurden. Die Bandbreite bei Betrachtung der durchschnittlichen Heizwerte bei den Mitgliedern liegt 2020 zwischen etwa 8.000 und über 14.000 kJ/kg.

Es zeigt sich, dass die Anlagen mit niedrigem Auslegungsheizwert meist einen höheren betrieblichen Durchschnittsheizwert aufweisen und die Anlagen mit hohem Auslegungsheizwert meist einen niedrigeren betrieblichen Durchschnittsheizwert.

Bei positiven Werten liegt der Durchschnittsheizwert jeder einzelner Anlage über dem Auslegungsheizwert, bei negativen entsprechend unter dem Auslegungs-

### Energieeffizienz verbessert



heizwert. Bei fast 50 % der Anlagen lag der durchschnittliche Heizwert in 2020 über dem Auslegungsheizwert. Nur wenige Betreiber konnten ihre Anlage um den Auslegungsheizwert betreiben. Dieser Wert liegt im Schnitt bei 10.680 kJ/kg.

Der Kennwert der Energieeffizienz (R1-Wert) der Anlagen konnte seit 2012 erhöht werden. Der Grund: Die Anlagen werden laufend optimiert und die externe Wärmenutzung wird gesteigert.

## Reststoffe: Knapp 10 % Metallgewinnung aus Schlacke

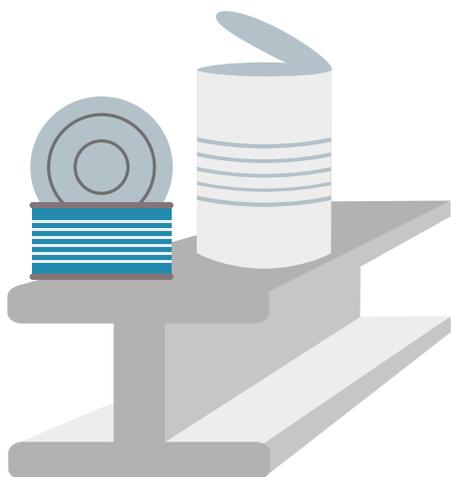
Der spezifische Anfall von Reststoffen aus der thermischen Abfallbehandlung ist seit vielen Jahren annähernd konstant.

Bei den Reststoffen werden Schlacke (ein Gemisch aus Mineralik, Metallen (Eisen, Kupfer, Aluminium etc.), Wasser etc.) und Rauchgasreinigungsrückstände (im Wesentlichen Stäube und Salze) unterschieden.

Ungefähr ein Viertel des Abfall-Inputs fällt nach der Verbrennung als Frischschlacke an. Somit sind rechnerisch in 2020 fast 6,3 Mio. Tonnen Frischschlacke in den 84 ITAD-TAB angefallen.

Durch Trocknung bei der Verbrennung und Sortierung vor Ort (Unverbranntes, Grobschrott) sinkt die Menge, die bei Aufbereitungsanlagen nachbehandelt wird. Die Menge der zurückgewonnenen Metalle aus den Schlacken der thermischen Abfallbehandlung hängt vor allem vom Metallgehalt im Abfall sowie von der Anlagentechnik (Aufbereitungstiefe), den Metallpreisen und den Einsatzmöglichkeit der Mineralik ab.

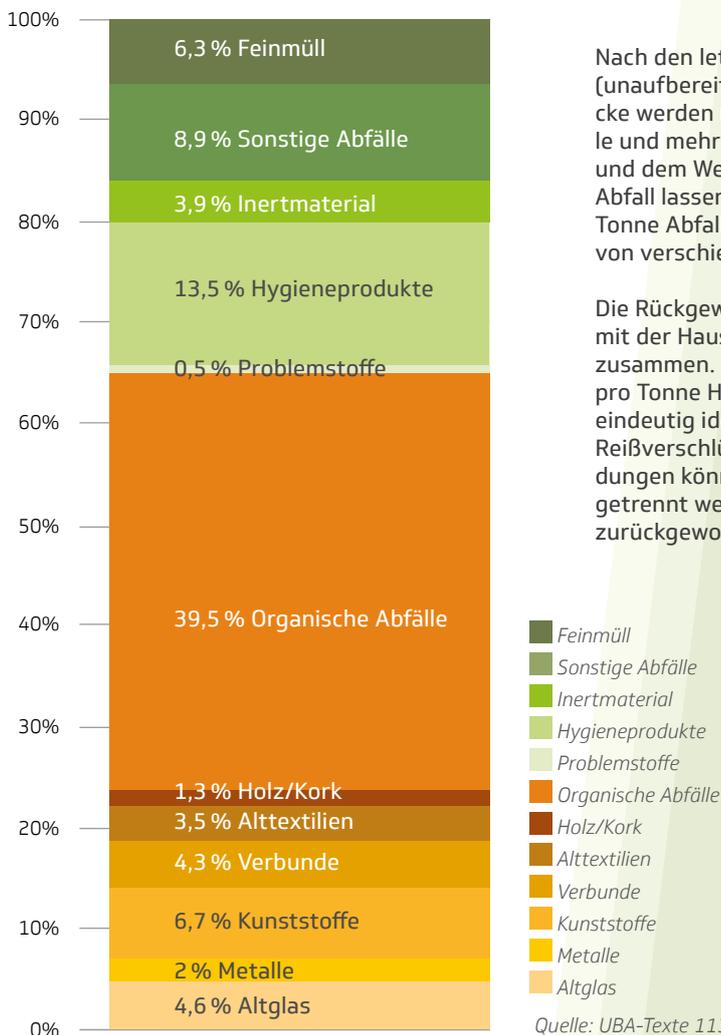
Wenn kein Einbau in hochwertigen Baumaßnahmen möglich ist, kann eine weitere Zerkleinerung der Mineralik erfolgen, um den Metallaustrag zu erhöhen. Während die Aufbereitungstiefe, insbesondere bei den Nicht-Eisen (NE)-Metallen steigt, zeichnet sich prinzipiell ein sinkender Metallgehalt im Abfall durch eine striktere Getrennsammlung ab.



# ITAD

wertet Energieströme aus:  
 Strom produziert  
 Strom exportiert  
 Wärme exportiert  
 Prozessdampf exportiert

**Hausmüll in Deutschland  
 (Zusammensetzung in Gew.-%)**



## Metallrecycling und Klimaschutz

Nach den letzten Untersuchungen der ITAD beträgt der Metallanteil (unaufbereitet) in der Frischschlacke über 9 %. Aus einer Tonne Schlacke werden in der Regel somit mehr als 60 Kilogramm (kg) Eisenmetalle und mehr als 20 kg NE-Metalle (Aluminium, Kupfer etc.) gewonnen und dem Wertstoffkreislauf wieder zugeführt. Bezogen auf eine Tonne Abfall lassen sich durch die Rückgewinnung von rund 23 kg Metalle pro Tonne Abfall ca. 240 kg CO<sub>2</sub>eq pro Tonne Abfall durch das Recycling von verschiedenen Metallen zurückgewinnen.

Die Rückgewinnung von 23 kg Metalle pro Tonne Abfall passt gut mit der Hausmüllanalyse im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) zusammen. Im Rahmen der Sortierung wurden ca. 20 kg Metalle pro Tonne Hausmüll identifiziert. Unberücksichtigt bleiben die nicht eindeutig identifizierbaren Bestandteile, etwa Metalle bei Möbeln, Reißverschlüssen oder Verbundwerkstoff. Die Metalle in solchen Verbindungen können nur thermisch aus ihren Bauteilen oder Gegenständen getrennt werden und werden im Rahmen der Schlackenaufbereitung zurückgewonnen.

## 6 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Einsparung – unser Beitrag zum Klimaschutz

In der thermischen Abfallbehandlung werden seit Jahren konstant etwa zur Hälfte nachwachsende organische Stoffe verbrannt – also etwa Holzreste aus dem Sperrmüll, alte Textilien, organische Abfälle, wie etwa Strauchschnitt und Gartenabfälle oder Hygieneprodukte, die aus Holz- oder Baumwollfasern bestehen.

Da der Abfall-Input in der thermischen Abfallbehandlung zu knapp über 50 % aus solchen biogenen Materialien besteht, gilt der Strom aus der thermischen Abfallbehandlung im Strommarkt als „erneuerbarer Strom“ und damit als CO<sub>2</sub>-neutral.

Anders als Windräder oder Solaranlagen erhalten die Anlagen der thermischen Abfallbehandlung aber keine Vergütung (nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz) für den klimaneutralen Strom.

Der Strom aus der thermischen Abfallbehandlung kann Strom aus Kohlekraftwerken ersetzen und lokal erheblich zur Stabilisierung der Stromnetze beitragen.

Ein kleiner Teil der Stoffe in der thermischen Abfallbehandlung ist nicht brennbar, etwa die Metalle, Altglas oder auch Keramik, die mit dem Restabfall entsorgt werden.

Stoffe wie Lacke, Beschichtungen, alte Kunststoffe oder Verbundstoffe verursachen mehr als 95 % der nicht klimaneutralen CO<sub>2</sub>-Emissionen einer Thermischen Abfallbehandlungsanlage.

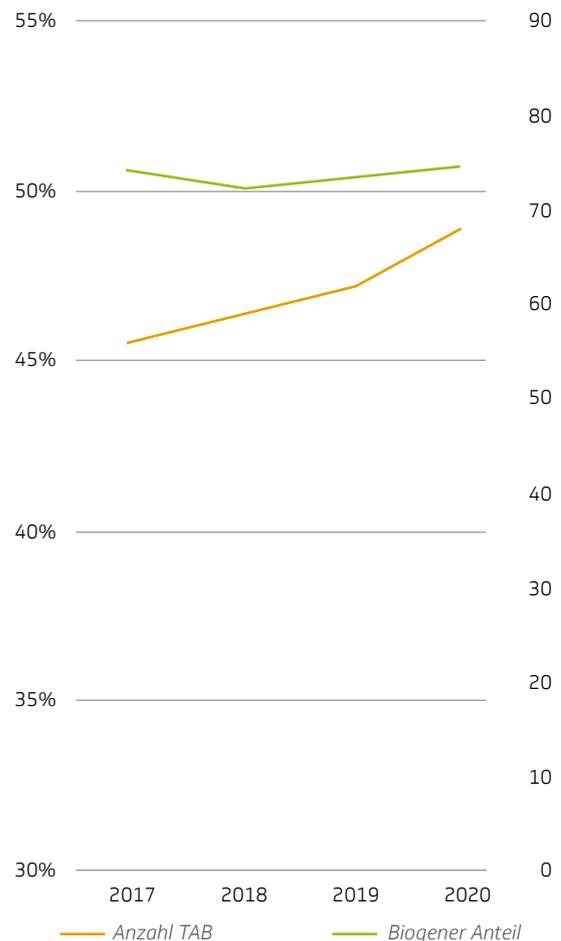
### Hoher biogener Anteil

Der biogene Anteil aus organischen Abfällen, Holz oder Hygienartikeln im Abfall wird mittlerweile von knapp 60 TAB im Rahmen des Herkunftsnachweisverfahrens beim UBA zertifiziert. Der ungewichtete Durchschnittswert lag 2020 bei 50,7 %. Die Bandbreite der Angaben lag 2020 zwischen 43 und 56 %. Laut Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) wurden 2020 alleine durch die Stromerzeugung aus dem biogenen Anteil des Abfalls Treibhausgasemissionen in Höhe von ca. 4,66 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>eq vermieden. Dies entspricht rund 2,6 % der Emissionseinsparung bei der Bruttostromerzeugung durch Erneuerbare Energien.

	2017	2018	2019	2020
Anzahl TAB	56	59	62	68
biog. Anteil (%)	50,6	50,1	50,4	50,7

Die Wärmebereitstellung aus dem biogenen Anteil des Siedlungsabfalls trägt zusätzlich mit knapp 3,06 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>eq vermiedenen Treibhausgasemissionen zum Klimaschutz bei. Dies entspricht rund 8,5 % der Emissionseinsparung beim Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte durch Erneuerbare Energien.

**Biogener Anteil (in %)**  
**Zahl der analysierten TAB**



Anteil erneuerbarer Stoffe

**50,7 %**

in der thermischen Abfallbehandlung

Auch hier spiegelt sich die Bedeutung der Abwärmenutzung aus TAB für Klimarelevanz wider.

Die Klimabilanz zeigt die aktualisierte Berechnung der klimarelevanten Be- und Entlastungen für die ITAD-Anlagen in 2020. Demnach werden durch die ITAD-TAB weiterhin 6 Mio. Tonnen Treibhausgase jährlich eingespart.

**Klimabilanz TAB 2020 (Berechnungen ITAD)**

Abfallfraktion	Menge [t]	Emissionsfaktor		Emissionen [t CO <sub>2</sub> eq]
		[t CO <sub>2</sub> eq/t Abfall]	Bemerkung	
Hausmüll (AVV 200301)	12.339.000	0,315	UBA (Biliteswki 2011)	3.890.000
AVV 191210 u. 191212	8.578.000	0,468		4.010.000
sonstige Abfälle	4.027.000	0,446		1.800.000
Summe/Durchschnitt	24.944.000	0,389		9.700.000
Fremdenergie (Abschätzung max. 2 % auf Emissionen)			ITAD	190.000

**Entlastung durch Substitution**

Energie	Menge [MWh]	Substitutionsfaktor		Emissionen [t CO <sub>2</sub> eq]
		[t CO <sub>2</sub> eq/MWh]	Quelle	
Strom (prod.)	10.440.000	0,733	UBA* (2019), ITAD	7.650.000
Prozessdampf (exp.)	13.590.000	0,330		4.480.000
Fernwärme (exp.)	9.960.000	0,215		2.140.000
Summe/Durchschnitt	33.990.000	0,420		14.270.000
Metallverwertung aus Abfall (Schlacke) (22 kg reine Metalle/t Abfall - ca. 63 kg CO <sub>2</sub> eq/t Abfall)			EdDE (2015), ITAD	1.570.000
<b>Saldo</b> (Stand: 07.09.2021)	<b>Entlastung ca.</b>		<b>5,96</b>	[Mio t CO <sub>2</sub> eq]
			<b>0,239</b>	[t CO <sub>2</sub> eq/t Abfall]

\* keine aktuellen Daten für 2020 verfügbar – tendenziell müsste der Substitutionsfaktor in 2020 sinken, in 2021 aber wieder steigen

## Emissionswerte – nur Bruchteile des Erlaubten

Die Thermischen Abfallbehandlungsanlagen (TAB) in Deutschland stoßen nur einen Bruchteil der erlaubten Emissionen aus. Besonders bei den Schadstoffen, die im Fokus der Öffentlichkeit stehen, sind die Unterschreitungen drastisch. Sie liegen etwa bei Staub, Gesamtkohlenstoff (als Summenparameter für organisch und anorganisch gebundenen Kohlenstoff), verschiedenen Schwermetallen sowie vor allem auch Dioxinen 92 bis 98 % unter den gesetzlichen Werten.

Die wesentlichen Quellen für solche Stoffe liegen damit in Deutschland schon seit Jahrzehnten nicht mehr bei den TAB, sondern vor allem im Straßenverkehr, industriellen Prozessen und Verbrennungsprozessen außerhalb der thermischen Abfallbehandlung.

Die Emissionsberichte des Jahres 2019 zeigen, dass die TAB in Deutschland die Abfälle weiter unter Einhaltung höchster Umweltstandards energetisch verwerten.

### Bis zu 98 % unter dem Erlaubten - Emissionsdaten der TAB in Deutschland

Parameter	Grenzwerte der 17. BImSchV	ITAD-Abfrage Durchschnittswerte 2019	Unterschreitung Grenzwerte (in -%)	Einheit
Staub	5	0,4	92 %	mg/Nm <sup>3</sup>
TOC	10	0,3	97 %	mg/Nm <sup>3</sup>
HCl	10	2,6	74 %	mg/Nm <sup>3</sup>
HF	1	0,09	91 %	mg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	50	8,3	83 %	mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub> SCR (katalytische Entstickung)	150 (100 JMV vor Neuanlage)	103	31 %	mg/Nm
NO <sub>x</sub> SNCR (nicht katalytische Entstickung)	200 Für Bestandsanlagen bis 2019			
NH <sub>3</sub> (SNCR) (nicht kat. Entstickung)	10	1,2	88 %	mg/Nm
Hg	30	1,1	96 %	µg/Nm <sup>3</sup> (konti)
Hg (indikative Werte)	50	1	98 %	µg/Nm <sup>3</sup> (diskonti)
Hg (Jahresmittelwerte)	10	s.o.		
CO	50	10,1	80 %	mg/Nm
PCCD/F + dl-PCB	0,1	0,005	95 %	mg/Nm
Cd + Tl	0,05	0,001	98 %	mg/Nm <sup>3</sup>
Sb+AS+Pb+Cr+ Co+Cu+Mn+Ni+V	0,5	0,029	94 %	mg/Nm <sup>3</sup>

Erlaubte und tatsächliche Emissionen nach BImSchV und Erhebung ITAD

Dioxin-Emissionen betragen nur

**1/20**

des gesetzlich Erlaubten

### Methodische Hinweise

ITAD unterscheidet nicht zwischen Müllverbrennungsanlagen (MVA/MHKW) und Ersatzbrennstoff-Kraftwerken – diese werden unter dem Begriff Thermische Abfallbehandlungsanlagen (TAB) zusammengefasst. Hinzu kommen noch Klärschlammmonoverbrennungsanlagen (KVA) und Sonderabfallverbrennungsanlagen (SAV), die auch Mitglied bei ITAD werden – diese Anlagen werden aber in den obigen Auswertungen nicht berücksichtigt.

Die Daten der einzelnen Anlagen werden über Jahresabfragen erhoben und absolut vertraulich behandelt sowie nur aggregiert veröffentlicht. Alle ITAD-Mitglieder haben 2020 Daten abgegeben. ITAD ist bemüht, die Daten auch rückwirkend zu optimieren. Beispielsweise werden Übertragungsfehler korrigiert, strukturelle Anpassungen vorgenommen (dies betrifft im Wesentlichen die Energiedaten bei komplexen Anlagenverbundstandorten oder die Zuordnung von Abfallströmen) oder bisher nicht vorliegende Daten (z. B. R1-Wert) komplettiert. Fehlende Angaben werden durch Analogieschlüsse aus den Vorjahren, Internetrecherche oder Literaturlauswertung auf 100 % ergänzt.

Die Daten beziehen sich ausschließlich auf ITAD-Anlagen. Für die Jahre 2016 und 2017 waren dies 78 Anlagen, 2018 ist eine, 2019 sind zwei und 2020 sind drei weitere Anlagen hinzugekommen. In 2020 wurden somit 84 Anlagen von rund 100 in Deutschland berücksichtigt.

Die Daten der ITAD repräsentieren weit über 90 % der bundesdeutschen Zahlen, Daten und Fakten. Durch die hohe Rücklaufquote der Erhebungsbögen und den langen Zeitreihen sind sie sehr valide. Vergleichbare Datenerhebungen sind aus anderen Entsorgungsbereichen nicht bekannt, auch nicht aus dem europäischen Ausland. Dies zeugt von Transparenz und schafft Vertrauen!

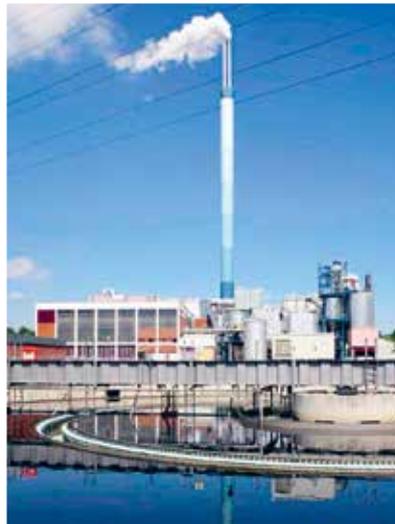
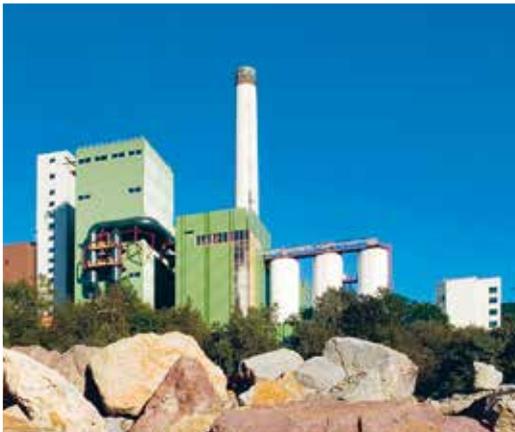
*Stand: September 2021*



*sicher. sauber. nachhaltig.*

# Anlagenstandorte der Mitglieder

- A** **AVA Augsburg**  
86167 Augsburg  
**IHKW Andernach**  
56626 Andernach
- B** **MHKW Bamberg**  
96052 Bamberg  
**MHKW Ruhleben**  
13597 Berlin  
**PreZero Energy PZE**  
06406 Bernburg  
**MVA Bielefeld-Herford**  
33609 Bielefeld  
**TRB Bitterfeld der PD energy**  
06749 Bitterfeld-Wolfen  
**RMHKW Böblingen**  
71032 Böblingen  
**MVA Bonn**  
53121 Bonn  
**HKW Blumenthal**  
28779 Bremen  
**MHKW Bremen**  
28219 Bremen  
**MKK Bremen**  
28237 Bremen  
**MHKW Bremerhaven**  
27570 Bremerhaven  
**MHKW Burgkirchen**  
84508 Burgkirchen
- C** **MHKW Coburg**  
96450 Coburg
- D** **MHKW Darmstadt**  
64293 Darmstadt  
**MVA Düsseldorf**  
40235 Düsseldorf
- E** **EBS HKW Eisenhüttenstadt**  
15890 Eisenhüttenstadt  
**MHKW Essen-Karnap**  
45329 Essen
- F** **Ersatzbrennstoffverbrennungsanlage Industriepark Höchst**  
65926 Frankfurt-Höchst  
**MHKW Frankfurt am Main**  
60439 Frankfurt/Main  
**EEW Energy from Waste Saarbrücken TREA Breisgau**  
79427 Freiburg im Breisgau
- G** **Steinbeis Energie**  
25348 Glückstadt  
**EEW Energy from Waste Göppingen**  
73037 Göppingen  
**EEW Energy from Waste Großbräschen**  
01983 Großbräschen
- H** **MVA Hagen**  
58097 Hagen  
**MVB Hamburg**  
22113 Hamburg  
**MVR Hamburg**  
21129 Hamburg
- Enertec Hameln**  
31789 Hameln  
**MVA Hamm**  
59075 Hamm  
**EEW Energy from Waste Hannover**  
30659 Hannover  
**EEW Energy from Waste Helmstedt TRV Buschhaus**  
38372 Helmstedt (Büddenstedt)  
**EEW Energy from Waste Heringen**  
36266 Heringen  
**RZR Herten**  
45699 Herten  
**EEW Energy from Waste Saarbrücken EBKW Knapsack**  
50354 Hürth
- I** **MVA Ingolstadt**  
85055 Ingolstadt  
**MHKW Iserlohn**  
58636 Iserlohn
- K** **AEZ Asdonkshof**  
47475 Kamp-Lintfort  
**MHKW Kassel**  
34123 Kassel  
**MHKW Kempten**  
87437 Kempten  
**MHKW Kiel**  
24114 Kiel  
**RMVA Köln**  
50735 Köln  
**MKVA Krefeld**  
47829 Krefeld
- L** **EVI Abfallverwertung**  
49824 Laar  
**TA Lauta**  
02991 Lauta  
**MVV TREA Leuna**  
06237 Leuna  
**MHKW Leverkusen**  
51373 Leverkusen  
**GML Ludwigshafen**  
67059 Ludwigshafen  
**ALBA TAV Ludwigslust\***  
19288 Ludwigslust
- M** **MHKW Rothensee**  
39126 Magdeburg  
**MHKW Mainz**  
55120 Mainz  
**HKW Mannheim**  
68169 Mannheim  
**HKW München Nord**  
85774 München
- N** **EEW Energy from Waste Saarbrücken AHKW Neunkirchen**  
66538 Neunkirchen  
**MHKW Neustadt**  
23730 Neustadt  
**MVA Nürnberg**  
90441 Nürnberg
- O** **GMVA Niederrhein**  
46049 Oberhausen  
**MHKW Offenbach**  
63069 Offenbach  
**AHKW Geiselbulach**  
82140 Olching
- P** **EEW Energy from Waste Saarbrücken MHKW Pirmasens**  
66954 Pirmasens  
**EEW Energy from Waste Premnitz**  
14727 Premnitz
- R** **MHKW Rosenheim**  
83022 Rosenheim  
**EBS-HKW Rostock**  
18147 Rostock  
**TVS Schwarzau**  
07407 Rudolstadt  
**IKW Rüdersdorf**  
15562 Rüdersdorf bei Berlin  
**AVA Velsen**  
66127 Saarbrücken
- S** **SRS EcoTherm**  
48499 Salzbergen  
**MKW Schwandorf**  
92421 Schwandorf  
**Kraftwerk Schwedt**  
16303 Schwedt  
**GKS Schweinfurt**  
97424 Schweinfurt  
**MHKW Solingen**  
42655 Solingen  
**EEW Energy from Waste Stapelfeld**  
22145 Stapelfeld  
**REMONDIS Thermische Abfallverwertung**  
39418 Staßfurt  
**RMHKW Stuttgart-Münster**  
70376 Stuttgart  
**EEW Energy from Waste Stavenhagen\***  
17153 Stavenhagen
- T** **MHKW Tornesch-Ahrenlohe**  
25436 Tornesch
- U** **MHKW Ulm-Donautal**  
89079 Ulm
- W** **MHKW Weißenhorn**  
89264 Weißenhorn  
**HKW Witzenhausen**  
37213 Witzenhausen  
**MVA Weisweiler**  
52249 Eschweiler  
**MHKW Wuppertal**  
42349 Wuppertal  
**MHKW Würzburg**  
97076 Würzburg
- Z** **PreZero Energy Zorbau**  
06686 Lützen OT Zorbau  
**RABA Südwestthüringen**  
98544 Zella-Mehlis



[www.blauer-engel.de/uz195](http://www.blauer-engel.de/uz195)

- ressourcenschonend und umweltfreundlich hergestellt
- emissionsarm gedruckt
- überwiegend aus Altpapier **TX2**

Dieses Druckerzeugnis ist mit dem Blauen Engel ausgezeichnet.

**ITAD e.V. ist klimaneutral**

Auch dieses Druckerzeugnis wird im Emissionsinventar erfasst und klimaneutral gestellt. [itad.de/nachhaltigkeit](http://itad.de/nachhaltigkeit)