

## DIE WICHTIGSTEN DATEN UND TRENDS 2017

Die ITAD erhebt bei ihren Mitgliedsunternehmen jährlich die wichtigsten Daten zur thermischen Abfallbehandlung in Deutschland und veröffentlicht diese Angaben im ITAD-Jahresbericht.

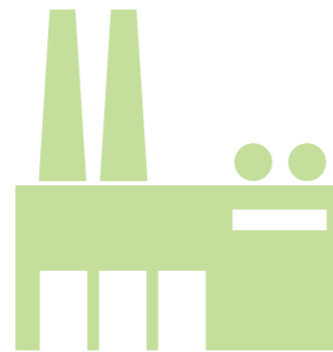
In Deutschland sind derzeit knapp 100 TAB in Betrieb. Davon sind 78 Anlagen ITAD-Mitglied, somit ergibt sich ein Organisationsgrad von rund 80 %, bezogen auf die bereitgestellte thermische Behandlungskapazität sind dies weit über 90 %.

Die von ITAD angegebenen Mengen beziehen sich auf die bei ITAD organisierten Anlagen.

Die jährliche Datenabfrage bei den Mitgliedsunternehmen wird bei fehlenden Angaben zum Teil aus weiteren Quellen ergänzt, etwa aus öffentlich einsehbaren Daten im Internet, Literaturangaben und persönlichen Auskünften.

Im Vergleich zu den Vorjahresberichten können sich auch Änderungen in den Daten der Vorjahre ergeben. ITAD ist bemüht, die Daten auch rückwirkend ständig zu optimieren. Wenn sich Änderungen ergeben haben, wurden die Vorjahresdaten angepasst oder ergänzt.

Der Berichtszeitraum für den Jahresbericht 2017 umfasst die Jahre 2014 (ein Jahr vor Inkrafttreten der Deponiebeschränkungen durch die TA-Siedlungsabfall) bis 2017 (vorläufige Daten).



**100**  
TAB in Betrieb, davon  
78 ITAD Mitglied

## ABFALL UND ENERGIE

Häufig wird noch zwischen Müllverbrennungsanlagen (MVA/MHKW) und Ersatzbrennstoff-Kraftwerken (EBS-KW) unterschieden. Da es keine klaren Abgrenzungskriterien gibt, spricht ITAD einheitlich von Thermischen Abfallbehandlungsanlagen (TAB).

Insgesamt ist die Menge der eingesetzten gefährlichen Abfälle deutlich rückläufig. Seit 2014 verringerte sich die Menge in ITAD-Anlagen von 370.000 auf 320.000 Tonnen, das entspricht einem Rückgang von 14 %.

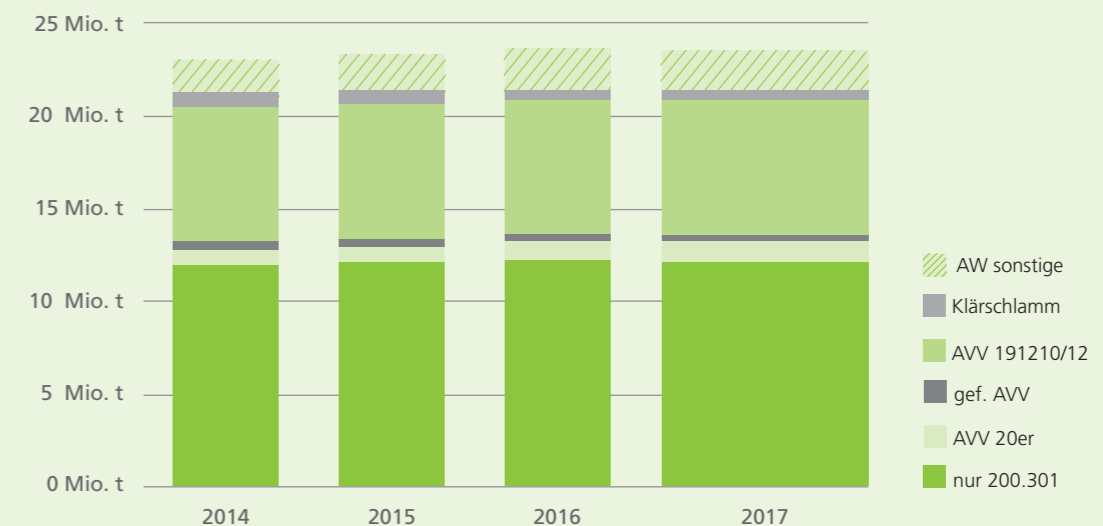
Mindestens 44 Anlagen haben in einem Jahr des Berichtszeitraums gefährliche Abfälle angenommen.

Der Einsatz von Klärschlämmen ist dagegen angestiegen: von 210.000 Tonnen auf 330.000 Tonnen im Jahr 2017. Die Zunahme liegt damit bei 57 %.

Mindestens 44 TAB haben in einem Jahr des Berichtszeitraums Klärschlämme angenommen. Dabei handelt es sich um gewerbliche bzw. industrielle Klärschlämme.

### Annahme von Abfällen zur thermischen Verwertung

	2014	2015	2016	2017
nur 200301	11.850.000	12.000.000	12.130.000	12.040.000
AVV 20er	930.000	920.000	1.120.000	1.160.000
gef. AVV	370.000	360.000	320.000	320.000
AVV 191210/12	7.250.000	7.300.000	7.290.000	7.330.000
Klärschlämme	210.000	200.000	280.000	330.000
AVV sonstige	2.390.000	2.500.000	2.450.000	2.310.000
<b>Summe</b>	<b>23.000.000</b>	<b>23.290.000</b>	<b>23.580.000</b>	<b>23.490.000</b>



Behandelte Abfallmengen in ITAD-Anlagen von 2014–2016 sowie Hochrechnungen 2017 nach Bezeichnungen der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) in Tonnen

- AVV 20er: Sonstige Siedlungsabfälle
- AVV 200301: Gemischte Siedlungsabfälle (Hausmüll)
- AVV 191210 und 191212: „Abfälle aus der mechanischen Behandlung von Abfällen“
- Sonstige AVV
- Gef. AVV: Gefährliche Abfälle

Quelle: ITAD 2018

### Im- und Export von Abfällen

Mindestens 41 Anlagen haben in einem Jahr des Berichtszeitraums Abfälle aus dem Ausland angenommen. Der Anteil an den Auslandsabfällen ist im Berichtszeitraum von 5,8 % auf 5,4 % gesunken. Nach der Trendberechnung wurden 2017 1,27 Mio. Tonnen angenommen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass:

- unvorbehandelte Siedlungsabfälle auch in ausländische TAB exportiert werden (zum Beispiel beruht die Entsorgungssicherheit in Baden-Württemberg auf dem Export in die Schweiz oder auch Exporte in die Niederlande aus NRW)
- grenznahe Anlagen (wie etwa zum Saarland und zu Niedersachsen) sich an Ausschreibungen in Nachbarländern (Frankreich und Niederlande) beteiligen.

# 301

Tausend Tonnen durchschnittliche Jahreskapazität pro Anlage

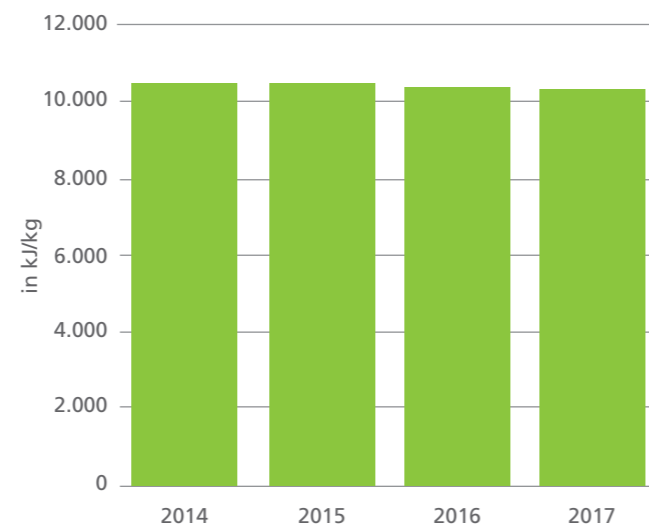
## AUSLASTUNG

Die Anlagenauslastung war wie in den Vorjahren sehr gut. Fast alle Anlagenbetreiber sprechen von „Vollauslastung“. Die Angaben zu den Jahreskapazitäten und somit zur (Voll-)Auslastung hängen von anlagenspezifischen Besonderheiten ab:

- Genehmigungsrechtliche Einschränkungen
- Vertragliche Leistung
- Politische Deckelung
- Technisches Vermögen (inkl. Heizwert und Wartungs-/Instandhaltungs-Intervalle)

Die durchschnittliche Jahreskapazität pro Anlage liegt 2017 bei 301.000 Tonnen. Entscheidender ist aber die thermische Durchsatzleistung, da der Abfalldurchsatz im Wesentlichen vom Heizwert (Hu) abhängt (neben der zeitlichen Verfügbarkeit).

Heizwert etwa konstant



	2014	2015	2016	2017
Hu (ungewichtet)	10.520	10.520	10.460	10.470

Durchschnittlicher Heizwert der ITAD Mitglieds-Anlagen 2017 in kJ/kg  
Quelle: ITAD 2018

## ENERGIENUTZUNG

Beim Prozess der thermischen Behandlung von Abfällen wird Prozessenergie frei, die intern von TAB-Betreibern und extern genutzt wird, soweit die entsprechenden Rahmenbedingungen wie etwa die Anbindung an ein Fernwärmenetz vorliegen.

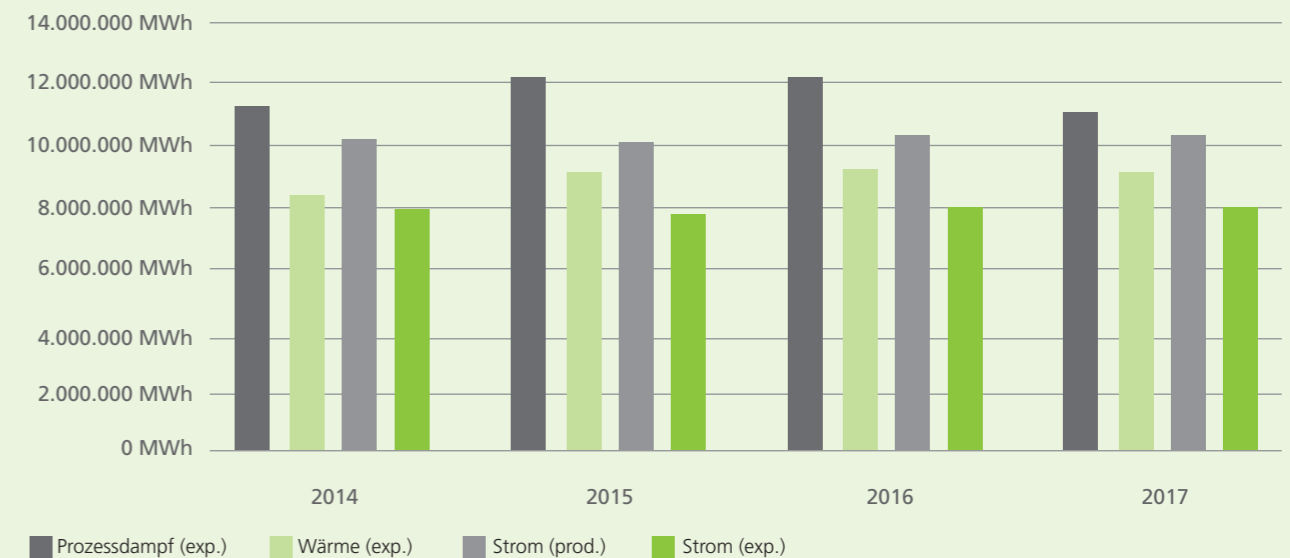
### Die Energienutzungskonzepte unterscheiden sich:

- TAB koppelt nur Strom aus. Wärme wird für eigene Zwecke genutzt. Die externe Nutzung von Wärme findet derzeit noch nicht statt, da die Infrastruktur noch nicht vorliegt.
- TAB koppelt Prozessdampf aus, dieser wird für industrielle Zwecke genutzt. Wärme wird für eigene Zwecke genutzt. Es findet keine Stromproduktion statt.

trielle Zwecke genutzt. Wärme wird für eigene Zwecke genutzt. Es findet keine Stromproduktion statt.

- TAB nutzen die Energie als Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Dabei wird ein Teil des Prozessdampfes verwendet mit
  - kleiner Eigenbedarfsturbine und ein Großteil der Energie wird exportiert;
  - eigener Turbine mit Stromexport und externer Wärmenutzung;
  - Prozessdampf wird an ein benachbartes Kraftwerk abgegeben und dort zum Teil verstromt – dies kann als so genanntes Scheibenpachtmodell oder als Liefervertrag ausgestaltet sein.

Energie aus der Thermischen Abfallbehandlung



	2014	2015	2016	2017
Prozessdampf (exp.)	11.300.000	12.240.000	12.210.000	11.120.000
Wärme (exp.)	8.420.000	9.150.000	9.200.000	9.160.000
Strom (prod.)	10.210.000	10.100.000	10.310.000	10.290.000
Strom (exp.)	7.930.000	7.780.000	8.000.000	8.010.000

Energie aus der Thermischen Abfallbehandlung in MWh  
Quelle: ITAD 2018

Es werden demnach weiterhin vier Energieströme ausgewertet:

- Strom produziert
- Strom exportiert
- Wärme exportiert (fast ausschließlich Fernwärme)
- Prozessdampf exportiert (fast ausschließlich mit anschließender KWK-Anlage – häufig ist dem TAB Betreiber die weitere Verwendung des Dampfes nicht bekannt, also Anteil Strom-/Wärmeherstellung).

Die Energienutzung war in den letzten Jahren annähernd konstant. Eine positive Entwicklung kann jedoch vorausgesagt werden, da einige Fernwärmeausbauprojekte anstehen. Eine exergetische Betrachtung (um Strom mit Wärme zu vergleichen) wurde nicht vorgenommen.

Die installierte Generatorleistung lag 2017 bei rund 2.000 MW.

**51,5%**  
liegen NO<sub>x</sub>-Emissionen  
unter Grenzwert

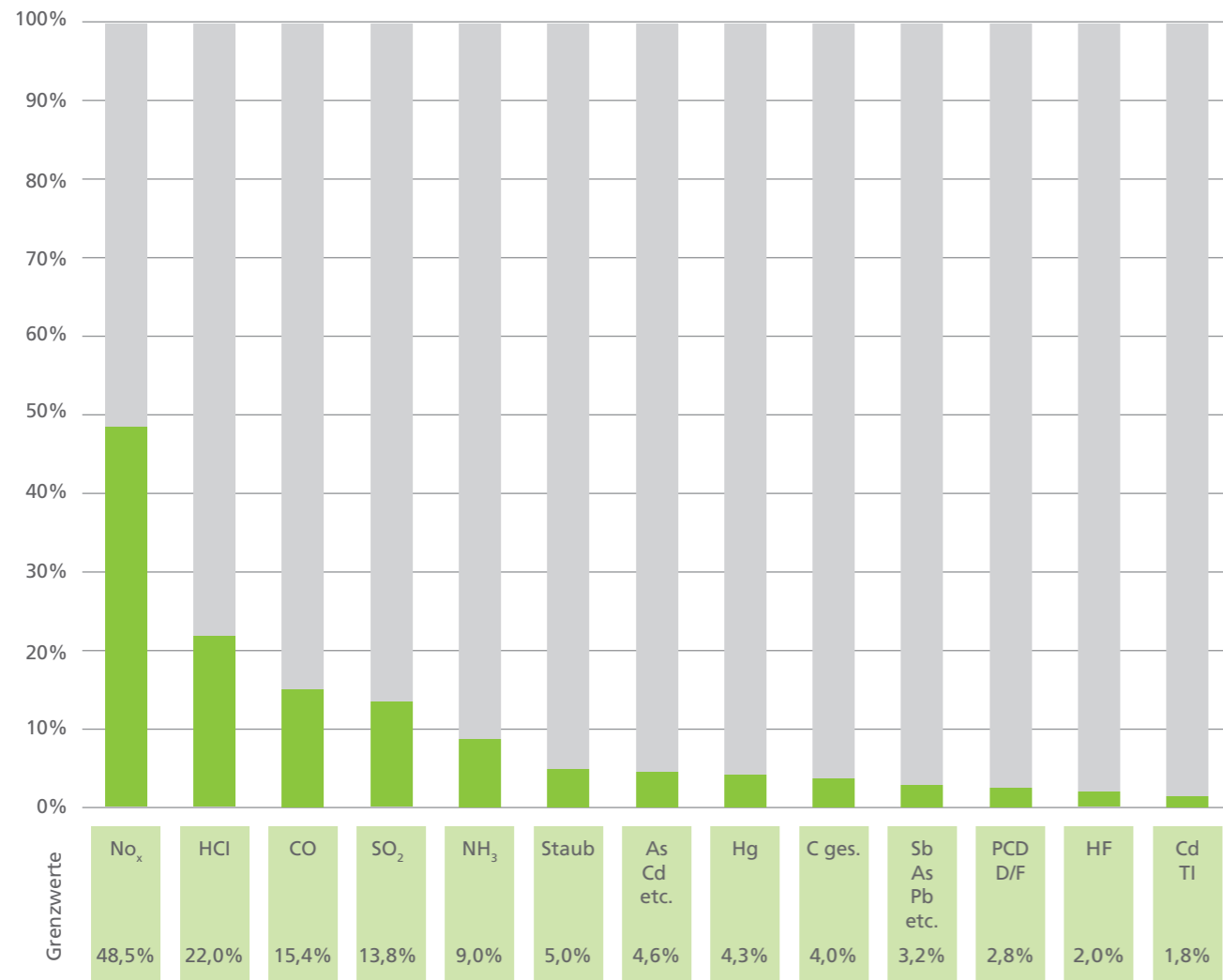
## EMISSIONEN

Die aktuell vorliegenden Emissionsdaten beziehen sich auf das Jahr 2014. Von den untersuchten 77 TAB mit insg. 190 Verbrennungslinien liegen damit die Emissionswerte (Jahresmittelwerte – JMW) vor.

Sämtliche Grenzwerte werden sicher eingehalten. Das gilt insbesondere für die Parameter, die in der Öffentlichkeit besonders beachtet werden: Quecksilber (Hg)

und Dioxine/Furane (PCDD). Hier werden die Jahresmittelwerte weit unterschritten. Bei anderen Parametern wie NO<sub>x</sub> erfolgt ein betriebsökonomischer Einsatz der Betriebsmittel (betrieboptimierte Bedingungen). Die Frachten wurden anhand von 22,3 Mio. Tonnen Abfalldurchsatz und einer spezifischen Reingasmenge von 5.500 Normkubikmetern je Tonne Abfall (Nm<sup>3</sup>/t) berechnet.

### Emissionen weit unter dem Zulässigen



Erlaubte und tatsächliche Emissionen nach Schadstoffen (2014)

	Parameter 17. BImSchV	Grenzwert Tagesmittelwert (mg/Nm <sup>3</sup> )	Jahresmittelwert (mg/Nm <sup>3</sup> )	Fracht
SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid	50	6,9	864 t
HCl	Chlor-Wasserstoff	10	2,2	267 t
NO <sub>x</sub>	Stickoxide	200	97	11.936 t
Staub	Gesamtstaub	10	0,5	61 t
C ges.	Gesamt-Kohlenstoff	10	0,4	50 t
CO	Kohlenmonoxid	50	7,7	951 t
Hg	Quecksilber	0,03	0,0013	0,16 t
HF	Fluorwasserstoff	4	0,08	11 t
Cd, TI	Cadmium, Thallium (Anhang A)	0,05	0,0009	116 t
Sb, As, Pb etc.	Summenparameter Schwermetalle (Anhang B)	0,5	0,016	2 t
As, Cd, etc.	Schwermetalle u. Benzo(a)pyren (Anh. C)	0,05	0,0023	0,29 t
NH <sub>3</sub>	Ammoniak	10	0,9	107 t
PCDD/F	Dioxine / Furane (in ng/Nm <sup>3</sup> )	0,1	0,0028	36 g

Grenzwerte (als Tagesmittelwerte in mg oder ng je Normkubikmeter Abluft) und tatsächliche Emissionen (als Jahresmittelwerte) der ITAD-Anlagen im Jahr 2014  
Quelle: ITAD 2018

# 5,9

Mio Tonnen  
Schlacke im Jahr 2017

## RESTSTOFFE

Bei den Reststoffen werden die Schlacke (Mineralik, Fe- und NE-Metalle) und die Rauchgasreinigungsrückstände (Stäube und Salze als RGRR) unterschieden. Der spezifische Anfall ist annähernd konstant. Die Datengrundlage stammt aus ITAD-Umfragen und der Literatur (im Wesentlichen EdDE Studie von Prof. Kuchta zu Schlacken).

### Schlacke

Ausgewertet wurden 74 Anlagen und 136 Jahresmittelwerte der Verbrennungslinien aus den Jahren 2016 und 2017. Im Mittel fällt 25% des Abfallinputs als Schlacke an, somit ergibt sich eine Schlackemenge von 5,9 Mio. Tonnen.

Die Rückgewinnungsrate der Metalle aus den Schlacken hängt vor allem vom Abfallinput und dem Metallgehalt im Abfall ab, außerdem von der Anlagentechnik (Aufbereitungstiefe), den Metallpreisen und der Einsatzmöglichkeit der Mineralik. Wenn kein Einbau in hochwertigen Baumaßnahmen möglich ist, kann eine weitere Zerkleinerung der Mineralik erfolgen, um den Metallaustrag zu erhöhen.

Aus Restabfallanalysen und Literaturwerten konnte bilanziert werden, dass 7,7% der zu verarbeitenden Schlackenmenge als Eisen (Fe) und 1,3% als Nichteisenmetalle zurückgewonnen wurden (89,0% Mineralik und 0,9% Unverbranntes).

Aufbauend auf diesen Ergebnissen konnten 2017 rund 452.000 Tonnen Fe- und rund 76.000 Tonnen NE-Metalle zurückgewonnen werden sowie 5,22 Mio. Tonnen Mineralik aufbereitet werden.

Künftig ist auf der einen Seite mit einem geringeren Metallgehalt im Abfall zu rechnen. Auf der anderen Seite wird die Ausbereitungstechnik immer besser. Ein eindeutiger Trend ist derzeit nicht erkennbar.

### Rauchgasreinigungsrückstände

Nach Erhebungen (ITAD Umfragen und Literaturwerte) fallen rund 4–5% am Abfallinput an Rauchgasreinigungsrückstände bei den TAB an. Hochgerechnet bedeutet dies, dass knapp 1 Mio. Tonnen als Versatzmaterial verwertet werden.

## 5,8 Mio. Tonnen weniger CO<sub>2</sub> durch thermische Abfallbehandlung

### Klimarelevante Emissionen durch TAB/ITAD 2017

Abfallfraktion	Menge [t]	Emissionsfaktor		Emissionen [t CO <sub>2</sub> -äq]
		[t CO <sub>2</sub> -äq/t Abfall]	Bemerkung	
Hausmüll (AVV 200301)	12.040.000	0,315	Quelle: Biliteswki (2011), ITAD 2018	3.792.600
AVV 191210 u. 191212	7.330.000	0,468		3.430.440
sonstige Abfälle	4.120.000	0,446		1.837.520
Summe	23.490.000	ø 0,386		9.060.560
Fremdenergie (Abschätzung)			Quelle: ITAD 2018	200.000

### Entlastung durch Substitution

Energie	Menge [MWh]	Substitutionsfaktor		Emissionen [t CO <sub>2</sub> -äq]
		[t CO <sub>2</sub> -äq/MWh]	Bemerkung	
Strom (prod.)	10.290.000	0,759	Quelle: UBA (2017), ITAD 2018	7.810.110
Prozessdampf (exp.)	11.120.000	0,360		4.003.200
Fernwärme (exp.)	9.160.000	0,223		2.042.680
Summe	30.530.000	ø 0,454		13.855.990
Metallverwertung aus Schlacke (ca. 90 kg/t)			Quelle: EdDE, ITAD 2018	1.174.500

Saldo

Entlastung ca. 5,8 Mio.t bzw. ca. 0,246 t CO<sub>2</sub>-äq/t Abfall

(Stand:20.04.2018)