

Kennziffern der Mitgliedsanlagen

Datengrundlage:

Die Anlagendaten wurden auf Basis der jährlichen Mitgliederumfragen ermittelt.

Es wird nicht zwischen Müllverbrennungsanlagen (MVA/MHKW) und Ersatzbrennstoff-Kraftwerken (EBS-KW)

unterschieden, die Anlagen werden zu Thermischen Abfallbehandlungsanlagen (TAB) zusammengefasst (TAB = MVA/MHKW + EBS-KW).

In der Auswertung wurde die folgende Anzahl an ITAD-Mitgliedsanlagen berücksichtigt:

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
75	77	78	80	80	78	78

Die Daten stammen aus folgenden Quellen:

- Mitgliederdaten
- ITAD-Jahresumfrage
- „Quicker/UBA“-Umfrage
- Internetrecherche
- Literaturangaben
- Persönliche Auskünfte
- Analogieschlüsse

Es wurden ggf. auch die Vorjahreswerte angepasst und ergänzt.

1. Abfalleinsatz

Bei der Abfallannahme ergibt sich folgendes Bild:

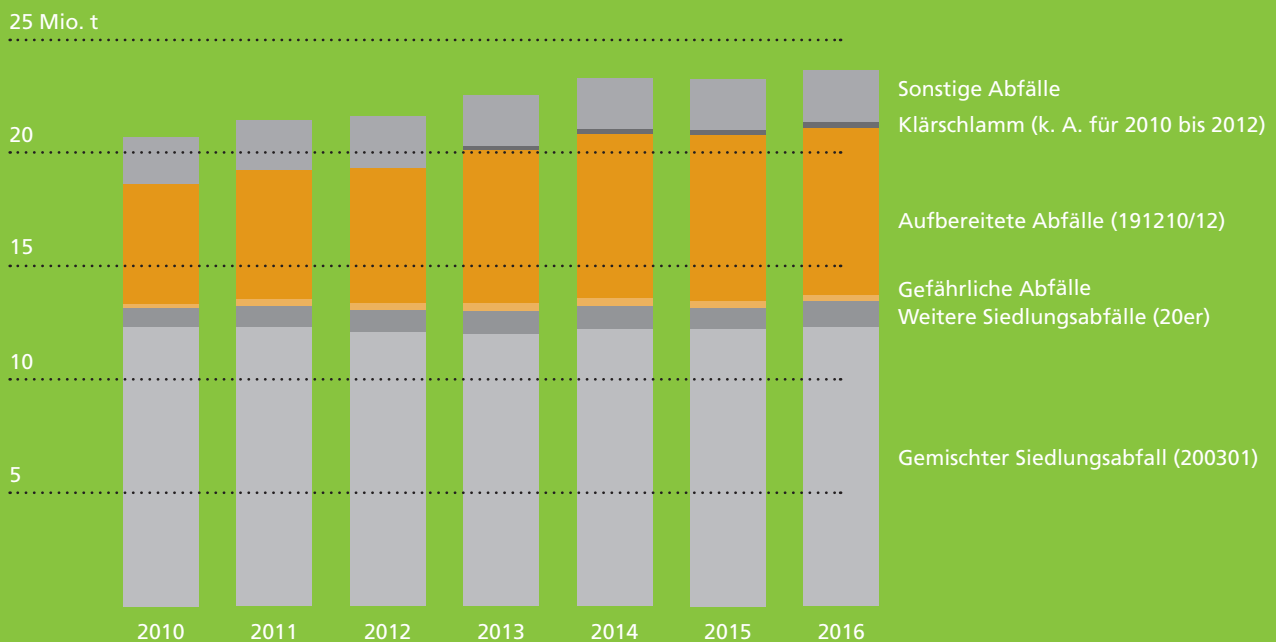
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Gemischter Siedlungsabfall (200301)	12.300.000	12.340.000	12.120.000	12.010.000	12.240.000	12.220.000	12.340.000
Weitere Siedlungsabfälle (20er)	830.000	900.000	940.000	1.010.000	970.000	930.000	1.120.000
Gefährliche Abfälle	220.000	300.000	320.000	340.000	340.000	320.000	280.000
Aufbereitete Abfälle (191210/12)	5.250.000	5.680.000	5.950.000	6.770.000	7.260.000	7.320.000	7.340.000
Klärschlämme	nicht erfasst	nicht erfasst	nicht erfasst	160.000	210.000	200.000	280.000
Sonstige Abfälle	2.080.000	2.190.000	2.280.000	2.240.000	2.220.000	2.320.000	2.280.000
Summe	20.690.000	21.410.000	21.610.000	22.540.000	23.230.000	23.320.000	23.640.000

Abgabe in t.

Weitere Aussagen:

Im Zeitraum zwischen 2010 und 2016 haben 46 TAB mindestens einmal gefährliche Abfälle angenommen. In 2013 wurde die größte Menge dieser Abfallgruppe angenommen, seitdem sinkt die Menge kontinuierlich.

Erst ab 2013 wurden auch die Klärschlammengen separat abgefragt, aus den Vorjahren liegen somit keine Daten vor (nicht erfasst). Im Zeitraum 2013 bis 2016 haben 43 TAB mindestens einmal Klärschlämme angenommen. Bei den Klärschlämmen kann es sich um gewerbliche bzw. industrielle Herkünfte handeln – der TS-Gehalt (Trockensubstanz) kann auch sehr variieren.



Die durchschnittliche Anlagenkapazität ist seit 2012 kontinuierlich gestiegen, auf jetzt 303.000 Jahrestonnen. Die Angaben zu den Jahreskapazitäten der einzelnen Anlagen sind nicht immer eindeutig bestimmbar.

Sie hängen u.a. von folgenden Randbedingungen ab:

- Genehmigungsrechtliche Vorgaben
- Vertragliche Leistungserbringung
- Selbstbeschränkungen („politische“ Deckelung)
- Technische und organisatorische Vorgänge (Reisezeit, Wartungs- und Instandhaltungsstrategie etc.)

Es werden demnach weiterhin die 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-/Wärmeproduktion).

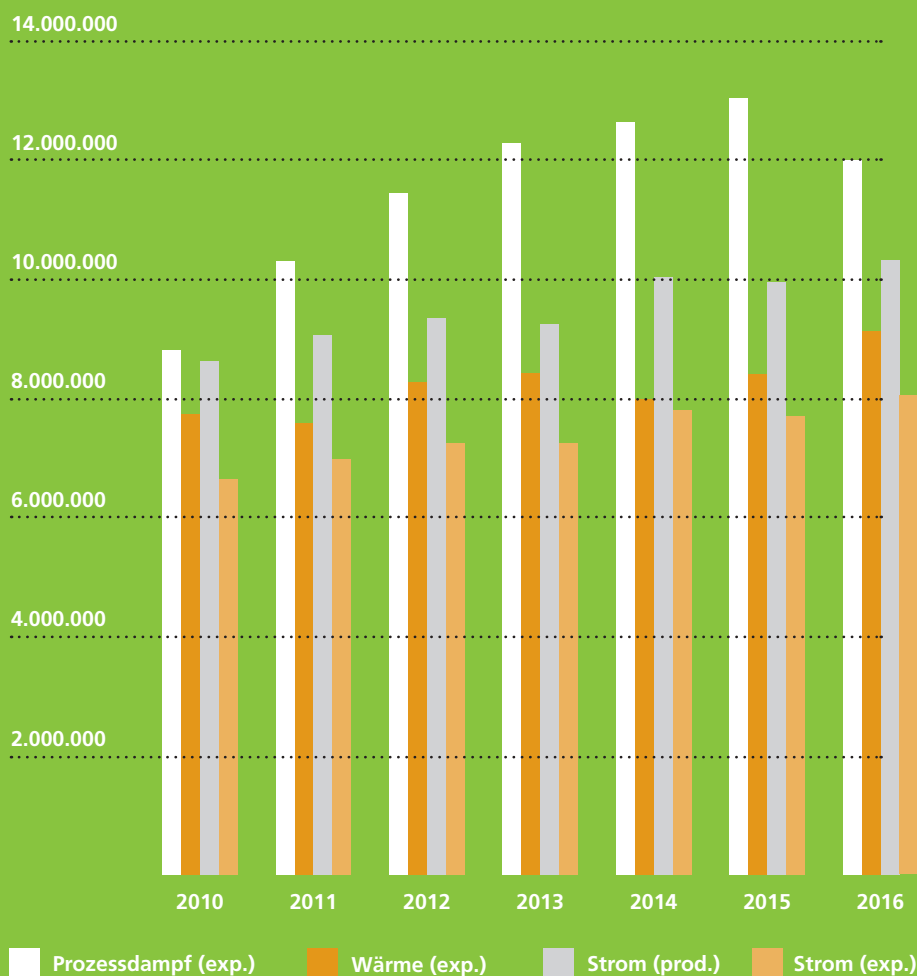
Die abgegebene Energie konnte von Jahr zu Jahr gesteigert werden, blieb aber von 2015 auf 2016 annähernd konstant. Eine exergetische Betrachtung wurde noch nicht vorgenommen (um Strom mit Wärme zu vergleichen – es fand nur eine Addition der ungewichteten Energieströme in MWh statt). Wie sich die Energieeffizienz jedoch entwickelt hat, kann derzeit noch nicht beurteilt werden, da hierzu der Fremdenergieeinsatz mit ausgewertet werden muss. Die gut dokumentierten Energieströme stellen sich wie folgt dar:

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Prozessdampf (exp.)	8.810.000	10.310.000	11.450.000	12.280.000	12.670.000	13.040.000	12.020.000
Wärme (exp.)	7.780.000	7.590.000	8.300.000	8.450.000	7.970.000	8.440.000	9.200.000
Strom (prod.)	8.650.000	9.060.000	9.340.000	9.330.000	10.060.000	9.960.000	10.310.000
Strom (exp.)	6.670.000	7.010.000	7.240.000	7.230.000	7.840.000	7.710.000	8.050.000

Angaben in MWh

Die installierte Generatorleistung liegt bei rund 2.000 MW. Der Eigenstromverbrauch liegt in den letzten Jahren bei rund 2,2 Mio. MWh zzgl. Fremdbezug.

Energieerzeugung (MWh)



3. Emissionen

Die Erhebung erfolgte bei den ITAD-Mitgliedsanlagen (MVA und EBS-KW = TAB) durch Umfrage, Internetrecherche und persönliche Ansprache. Die Daten beziehen sich auf das Jahr 2014. Von 77 TAB mit insg. 190 Verbrennungslinien liegen Emissionswerte (Jahresmittelwerte – JMW) vor.

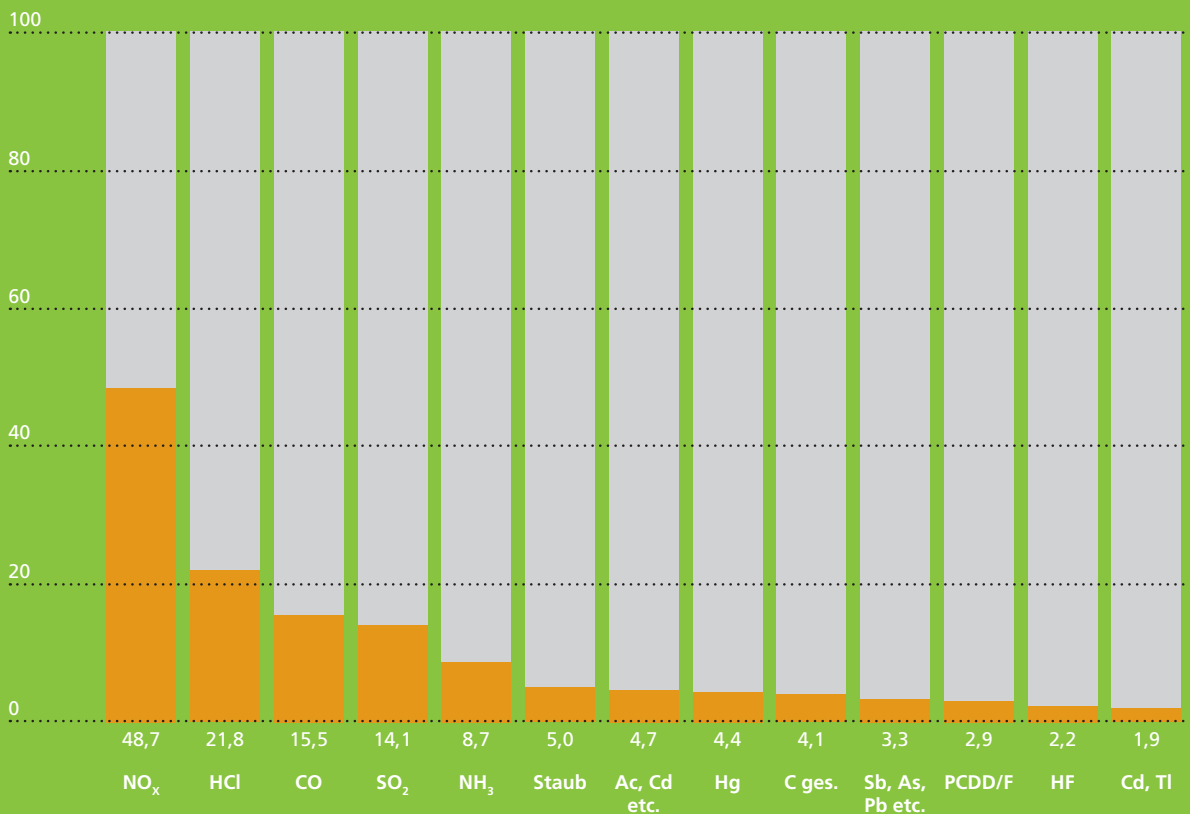
Die Grenzwerte werden sicher eingehalten, insb. bei den „kritischen“ Parametern wie Quecksilber (Hg)

und Dioxinen/Furanen (PCDD) werden die JMW weit unterschritten. Bei anderen Parametern (z.B. NO_x) erfolgt ein betriebsökonomischer Einsatz der Betriebsmittel (betrieboptimierte Bedingungen).

Die Frachten wurden anhand von 22,3 Mio. t Abfalldurchsatz und einer spez. Reingasmenge von 5.500 Nm³/t Abfall berechnet.

	SO ₂	HCl	NO _x	Staub	C ges.	CO	Hg	HF	Cd, Tl	Sb, As, Pb etc.	As, Cd etc.	NH ₃	PCDD/F
Parameter (17. BImSchV)	Schwefeldioxid	Chlorwasserstoff	Stickoxide	Gesamt-Staub	Gesamt-Kohlenstoff	Kohlenmonoxid	Quecksilber (+ Verb.)	Fluorwasserstoff	Cadmium, Thallium (Anh. a)	Summenparameter Schwermetalle (Anh. b)	Schwermetalle u. Benzo(a)pyren (Anh. c)	Ammoniak	Dioxine/Furane
Grenzwert Tagesmittelwert (mg/Nm ³)	50	10	200	10	10	50	0,03	4	0,05	0,5	0,05	10	0,1 (ng/Nm ³)
JMW (mg/Nm ³)	6,9	2,2	97,0	0,5	0,4	7,7	0,0013	0,08	0,0009	0,016	0,023	0,9	0,0028 (ng/Nm ³)
Fracht (kg)	864.221	267.475	11.935.665	60.963	50.463	951.448	161	10.602	116	2.013	290	106.541	0,00036

Ausnutzung der Grenzwerte



Durchschnittlicher Jahresmittelwert im prozentualen Verhältnis zum Grenzwert

4. Reststoffe

Die Auswertung der Reststoffe beinhaltet die Schlacken (Mineralik, Fe- und NE-Metalle) und die Rauchgasreinigungsrückstände (RGRR – Stäube und Salze). Die Daten stammen aus den ITAD-Umfragen und Literaturwerten (i.W. EdDE-Dokumentation 17 „Metallrückgewinnung

aus Rostaschen aus Abfallverbrennungsanlagen – Bewertung der Ressourceneffizienz“, Ausgabe Oktober 2015, Fr. Prof. Dr. Ing. Kuchta (TUHH). Die ITAD hat das Projekt finanziell unterstützt und war im begleitenden Arbeitsausschuss vertreten.

Schlacke

Neben umfangreicher Literaturanalyse wurden Daten mittels Fragebogen bei den Betreibern von Schlackenaufbereitungsanlagen sowie TAB erhoben. Erkenntnisse aus Besichtigungen und eigenen Probenahmen der TUHH ergänzten das Bild, so dass die Datengrundlage verlässlich die Realität abbildet. Somit konnte ein sehr guter Überblick über ca. 4,4 Mio. t Schlacke in 2014 (Summe der aus dem Fragebogen ermittelten Mengen) gewonnen werden. Da im Mittel 27 % des Abfallinputs als Schlacke anfielen, ergibt sich eine originäre Abfallverbrennungsmenge von rund 16,3 Mio. t.

Aus 29 Restabfallanalysen wurde die Entwicklung der Metallgehalte der letzten Jahre im Restabfall abgeleitet. Der Metallgehalt hat sich kontinuierlich bis zum Jahre 2013 auf 2 % reduziert. Bei den Gewerbeabfällen wurde letztlich ein Gehalt von etwa 5 % abgeschätzt.

Mit den Ergebnissen konnte bilanziert werden, dass 7,7 % der zu verarbeitenden Schlackenmenge als Fe und 1,3 % NE zurückgewonnen wurden (89,0 % Mineralik und 0,9 % Unverbranntes). Die ermittelte Rückgewinnungsquote der Metalle von 76 % setzt sich aus 82 % für Fe und 56 % für NE zusammen.

Aufbauend auf diesen Ergebnissen konnten in 2016 aus den rund 23,64 Mio. t Abfall rund 490.000 t Fe- und rund 83.000 t NE-Metalle zurückgewonnen werden sowie 5,68 Mio. t aufbereitete Mineralik.

Rauchgasreinigungsrückstände

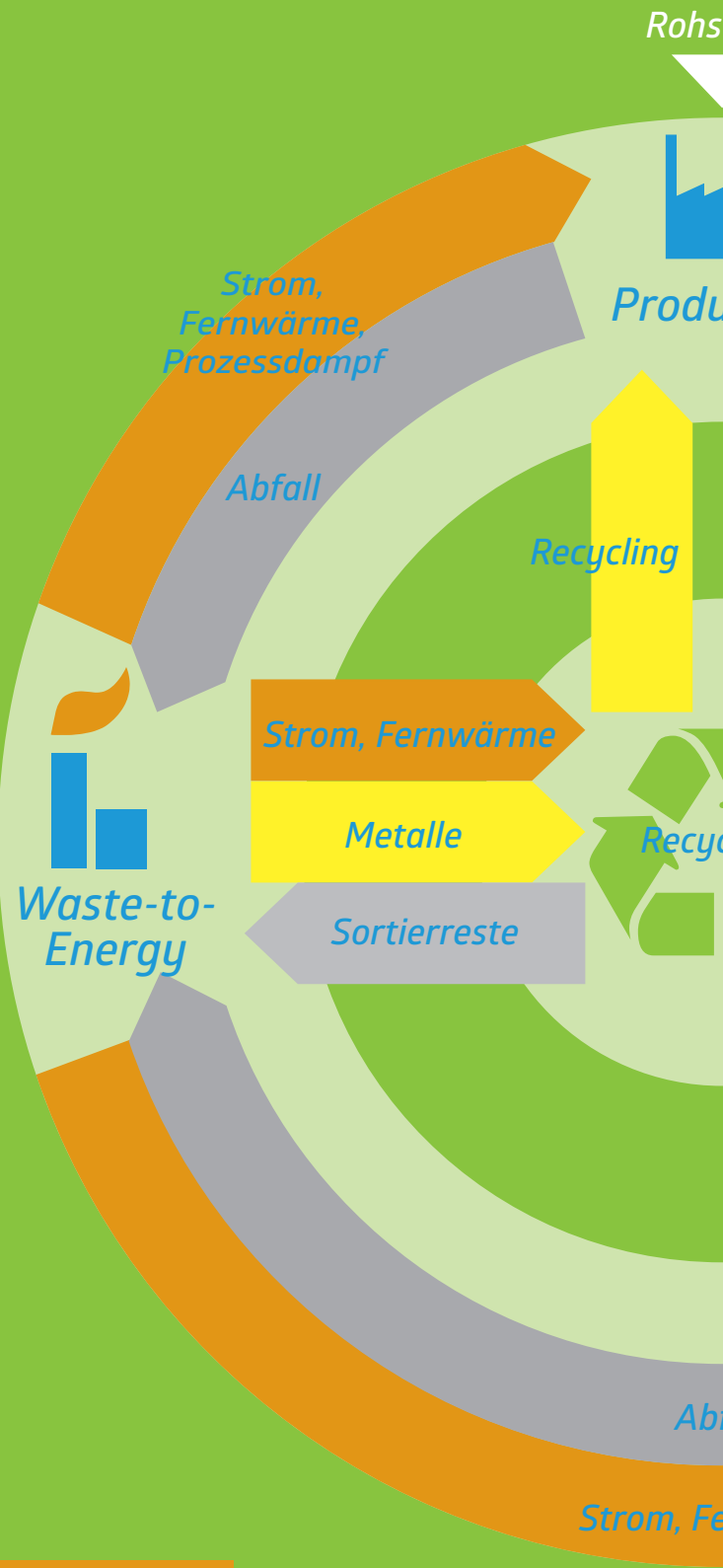
Nach vorläufigen Erhebungen fallen Rückstände in der Größenordnung von 4-5 % der verbrannten Abfallmenge an.

Hochgerechnet bedeutet dies, dass jährlich rund 1 Mio. t als Bergbauversatzmaterial verwertet werden.

5. Klimarelevanz

Gemäß dem üblichen Berechnungsschema der ITAD ist die Klimaentlastung leicht von 7,38 (2015) auf 7,25 (2016) Mio. t CO₂eq gesunken. Zum einen stieg die CO₂-Belastung durch eine höhere behandelte Menge, zum anderen wurde zwar etwas mehr Energie ausgekoppelt, die aber weniger Treibhausgasentlastung hervorgerufen hat. Somit ist die spezifische Entlastung von 1 t Abfall leicht von 316 auf 307 kg CO₂eq gesunken, wie untenstehende Aufstellung als Saldo ergibt.

Schadstoffsенke
+ Deponieersatz
+ Ersatzbaustoffe

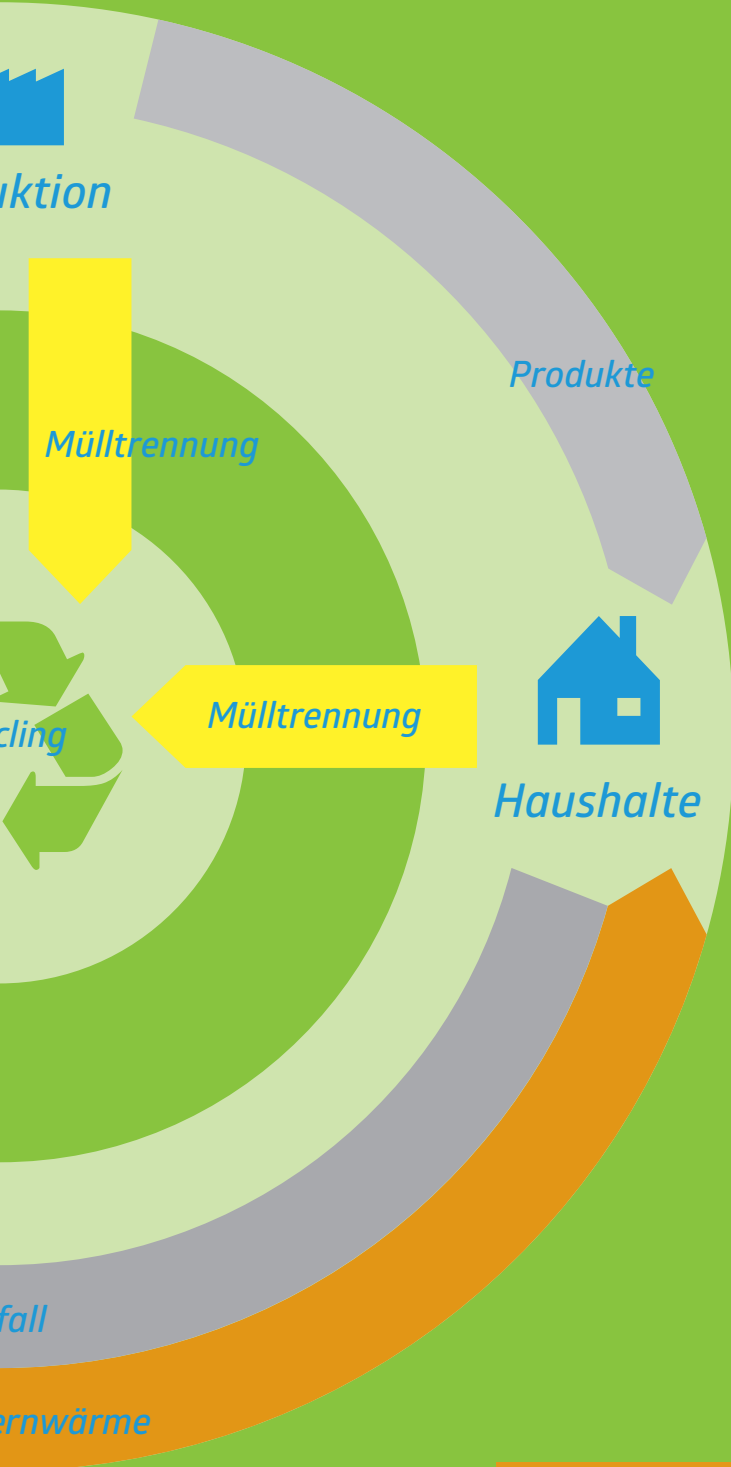


Klimarelevante Belastung durch TAB _(ITAD) in D 2016				
Abfallfraktion	Menge (t)	Emissionsfaktor		Emissionen (t CO ₂ eq)
		t CO ₂ eq/t Abfall	Bemerkung	
Hausmüll (AVV 200301)	12.340.000	0,315	Quelle: Bernd Billitewski (2011), eigen	3.887.100
AVV 191210 u. 191212	7.340.000	0,468		3.435.120
sonstige Abfälle	3.960.000	0,446		1.766.160
Summe/Durchschnitt	23.640.000	0,384		9.088.000
Fremdenergie (Abschätzung)			eigen	200.000

Entlastung ca. 7,25 Mio. t bz
(Stand: 01

Sal

stoffe



Die Substitutionsfaktoren lt. UBA für 2016 sind vermutlich leicht gesunken (aktuelle Daten liegen noch nicht vor), jedoch haben Analysen von Energy Brainpool gezeigt, dass die TAB nach dem Merit-Order-Prinzip vorwiegend Kohlekraftwerke in der Abschaltreihenfolge nach hinten schieben. Somit müsste der Substitutionsfaktor bei Strom signifikant höher liegen. Nimmt man beispielsweise an, dass der TAB-Strom nur Braunkohlestrom verdrängt, steigt die Klimaentlastung um 2 Mio. t auf **9,25 Mio. t** (390 kg CO₂eq/t Abfall). Darüber hinaus ist die Metallausbeute leicht gestiegen, da einige entsprechende Projekte in den letzten Jahren (hier Stand 2014) umgesetzt wurden.

do

ca. **0,307t CO₂eq/t Abfall**

(08.2017)

Entlastung durch Substitution

Energie	Menge (MWh)	Substitutionsfaktor		Emissionen (t CO ₂ eq)
		t CO ₂ eq/MWh	Bemerkung	
Strom (prod.)	10.310.000	0,806	Quelle: UBA (2014), eigen	8.309.860
Prozessdampf (exp.)	12.020.000	0,360		4.327.200
Fernwärme (exp.)	9.200.000	0,296		2.723.200
Summe/Durchschnitt	30.530.000	0,503		15.360.000
Metallrecycling aus der Schlacke (ca. 24 kg/t Abfall)			EdDE, eigen	1.182.000