

15. Fachtagung Abfallrecht
Neues und Vertrautes aus der Kreislaufwirtschaft
Schloß Waldthausen, 23. Mai 2019

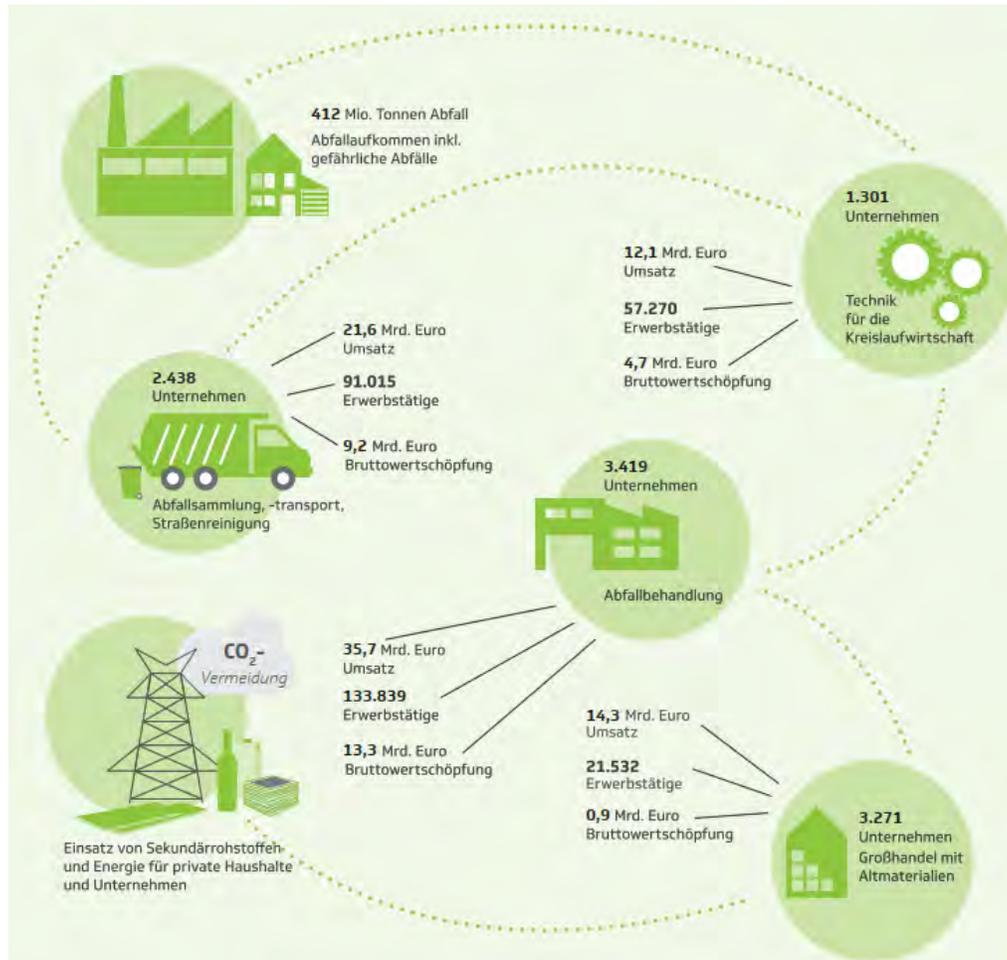
Verbrennungskapazitäten in Deutschland – Müssen wir mit Engpässen leben?

Carsten Spohn



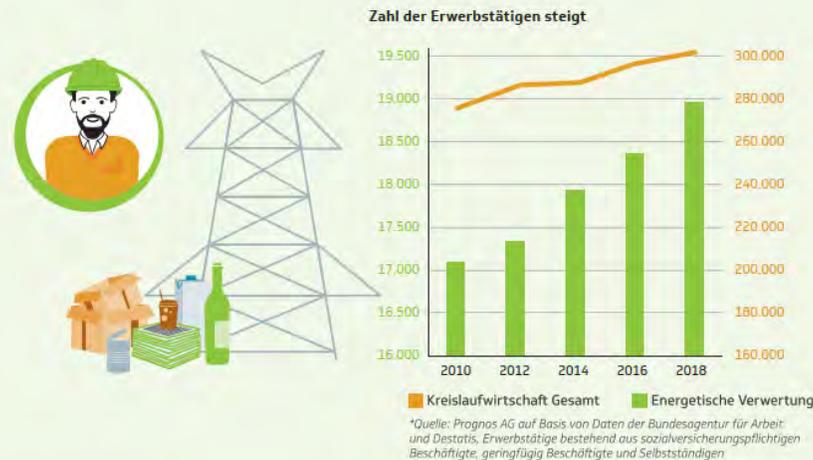
*Interessengemeinschaft der
Thermischen Abfallbehandlungsanlagen
in Deutschland e.V.*

DER STATUS QUO



Quelle: Stoffströme laut UBA/destatis 2018 für das aktuell verfügbare Jahr 2016; Erwerbstätige und Umsätze der Abfall- und Kreislaufwirtschaft für das Jahr 2018 laut Prognos-Bericht für ITAD 2019; ebenda: Zahl der Unternehmen für 2017

Kreislaufwirtschaft Gesamt			
Erwerbstätige in der Kreislaufwirtschaft	303.656	Umsätze der Kreislaufwirtschaft in Mrd. Euro	83,79
Anzahl der Unternehmen	10.430	Bruttowertschöpfung in Mrd. Euro	28,11





Thermische Behandlung für nur 6,5 Prozent der Gesamtabfallmenge

Gesamtabfallmenge ca. 412 Mio. t
(2016) [destatis] 100%



Thermische Behandlung ca. 50,3 Mio. t
(2016) [destatis] 12,2%



Thermische Behandlung in Deutsch-
land ca. 47,7 Mio. t in ca. 760 Anlagen
(2016) [destatis] 11,6%



Thermische Behandlung in TAB
ca. 26,9 Mio. t in 96 Anlagen
(2016) [UBA/Quicker] 6,5%



Thermische Behandlung in ITAD-TAB
ca. 24,0 Mio. t in 79 Anlagen
(2018) [ITAD] 5,8%

Energieerzeugung aus Abfällen in Deutschland Stand und Perspektiven bis 2030



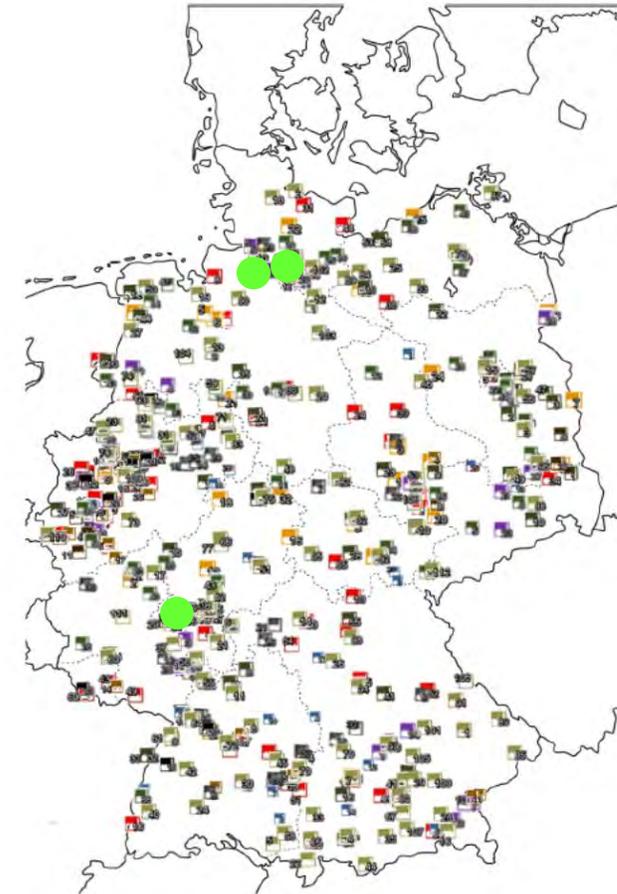
Betrachtete Behandlungsanlagen

- 66 MVA
- 32 EBS-Kraftwerke
- 31 SMVA
- 56 Biomasse-KW
- 25 KVA
- 34 Zementwerke
- 22 Kohlekraftwerke
- 29 Industriekraftwerke

- 44 MBA mit Vergärung
- 112 Bioabfall-BGA

„TAB“

● „neue“ Projekte



	Desatis (2016)		UBA/Quicker (2016)	
	Anzahl	Input (Mio. t)	Anzahl	Kap. (Mio. t)
Abfallverbrennungsanlagen	85	21,74	66	20,63
EBS-Kraftwerke	32	4,53	30	6,24
Summe	117	26,27	96	26,87

	2015	2016	2017	2018
nur 200301	11.988.000	12.261.000	12.210.000	12.140.000
AVV 20er	934.000	1.027.000	1.085.000	1.119.000
gef. AVV	363.000	319.000	327.000	335.000
AVV 191210/12	7.322.000	7.305.000	7.371.000	7.991.000
Klärschlämme	210.000	290.000	358.000	494.000
AVV sonstige	2.475.000	2.409.000	2.233.000	1.876.000
Summe	23.292.000	23.612.000	23.584.000	23.995.000

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

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

Volle Auslastung bei steigendem Heizwert

	2015	2016	2017	2018
Anzahl Anlagen	78	78	78	79
Durchsatzleistung pro Anlage [t]	298.600	302.700	302.400	303.000
Hu [ungewichtet]	10.480	10.400	10.420	10.590
Max-Kap. [t] gemittelt aus den letzten vier Jahren	24.707.000			
Auslastungsquote bezogen auf max. Kapazität [%]	94,3	95,6	95,5	97,0
Therm. Kapazität [GJ]	243.110.000	246.200.000	244.830.000	253.550.000



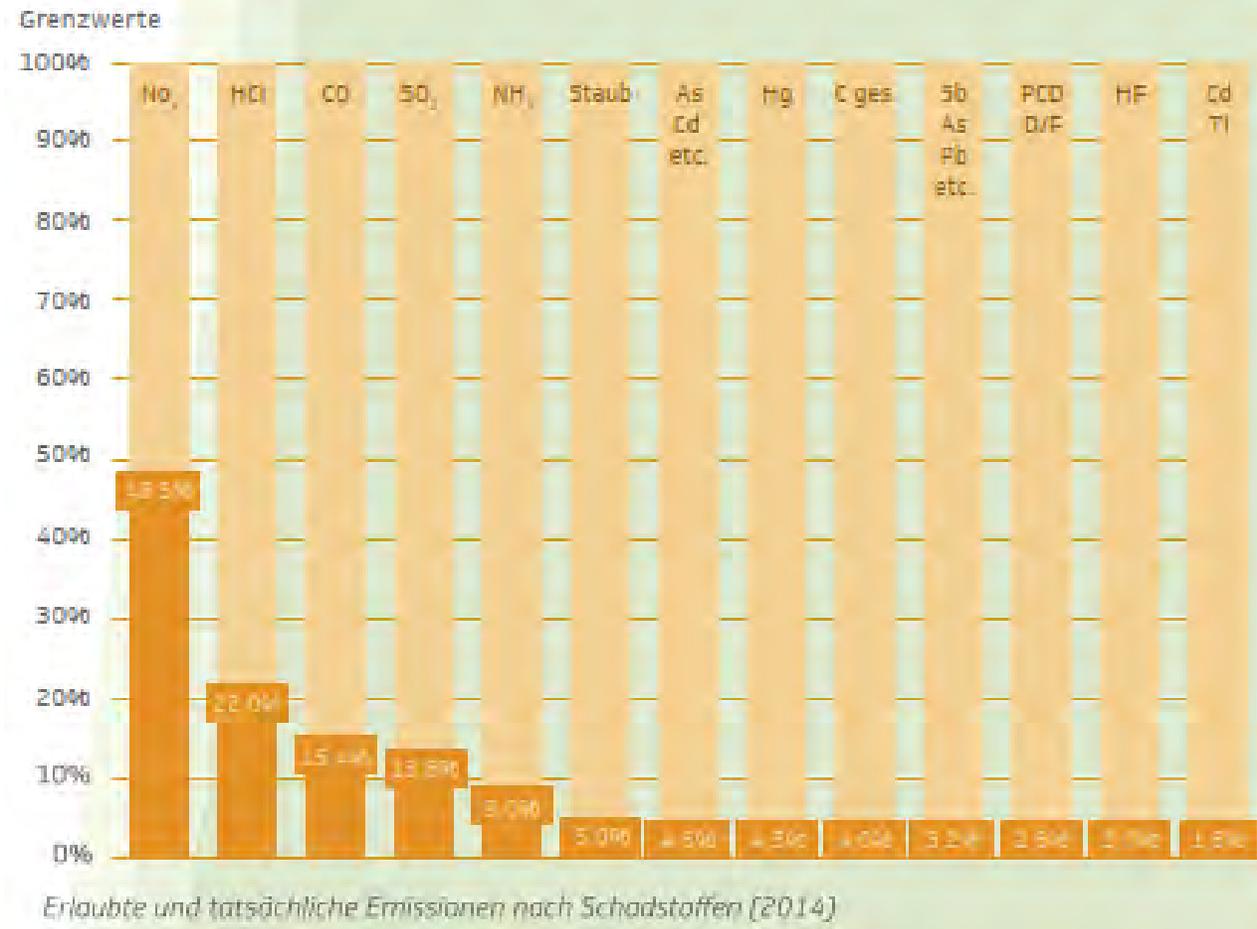


	2015	2016	2017	2018
Abfall aus Ausland [t]	1.380.000	1.320.000	1.170.000	910.000
Anlage im Grenzgebiet D/NL [t] *	435.000	435.000	447.300	432.700
*davon aus Andienungsbereich NL [t]	330.000	330.000	394.500	357.100
Quote Ausland [%]	5,9	5,6	5,0	3,8
Quote Ausland [%] „bereinigt“	4,6	4,3	3,4	2,4



	2015	2016	2017	2018
Anzahl Anlagen	78	78	78	79
Durchsatzleistung pro Anlage [t]	298.600	302.700	302.400	303.000
Hu (ungewichtet)	10.480	10.400	10.420	10.590
Max-Kap. [t] gemittelt aus den letzten vier Jahren	24.707.000			
Auslastungsquote bezogen auf max. Kapazität [%]	94,3	95,6	95,5	97,0
Therm. Kapazität [GJ]	243.110.000	246.200.000	244.830.000	253.550.000

- Die Anlagen der ITAD-Mitglieder sind schon seit geraumer Zeit sehr gut ausgelastet.
- Die Entsorgungssicherheit für mittel- und hochkalorische Fraktion außerhalb der Entsorgung andienungspflichtiger Abfälle ist derzeit angespannt.
 - Das liegt zum einen an der konstant hohen Menge an andienungspflichtigen Abfällen (für die allerdings Entsorgungssicherheit besteht) zum anderen an der immer noch recht guten wirtschaftlichen Situation in Deutschland mit entsprechenden Gewerbeabfallmengen sowie
 - an der Wirksamkeit der weltweit steigenden Importverbote für minderwertige Recyclate und
 - dem Rückgang von Mitverbrennungskapazitäten in Großfeuerungsanlagen (Kohleausstieg)



- BVT 4, 30, 31
verpflichtende, kontinuierliche Hg-Überwachung und verpflichtende Langzeit-Dioxinprobenahme inkl. Ausnahmeregelungen und BAT-AEL für Hg und Dioxine
- BVT 5 und 18
Überwachung der Emissionen während außergewöhnlicher Betriebszustände (OTNOC - z.B. An- und **Abfahren**)“ und „**OTNOC-Management-Pläne**“
- BVT 8
POP-Bilanz wenn gefährliche Abfälle verbrannt werden
- BVT 11
Überwachung der Abfallanlieferung inkl. Radioaktivitätserkennung für Siedlungsabfallverbrennungsanlagen
- BVT 29
BAT-AEL für NO_x, N₂O, CO und NH₃
- BVT 26 und 34
“**BAT-AEL** für gefasste Staubemissionen und Abwassereinleitung von Schlackenaufbereitungsanlagen

BVT 11. Um die gesamte Umweltschutzleistung der Verbrennungsanlage zu verbessern, ist es BVT, die Abfalllieferungen im Rahmen der Abfallannahmeverfahren (siehe BVT 9 c) zu überwachen, einschließlich, je nach Risiko durch den eingehenden Abfall, der nachstehenden Elemente.

Abfallart	Überwachung der Abfallentsorgung
Hausmüll und andere nicht gefährliche Abfälle	<ul style="list-style-type: none"> • Radioaktivitätserkennung • Wiegen der Abfallanlieferungen • Sichtprüfung • Periodische Probenahme von Abfalllieferungen und Analyse der relevanten Eigenschaften/Substanzen (z.B. Brennwert, Gehalt an Halogenen und Metallen/Metalloiden). Für Siedlungsabfälle beinhaltet dies eine getrennte Entladung.
Klärschlamm	<ul style="list-style-type: none"> • Wiegen der Abfalllieferungen (oder Messen des Durchflusses, wenn der Klärschlamm über Rohrleitung angeliefert wird) • Sichtprüfung, soweit technisch möglich • Periodische Probenahme und Analyse der relevanten Eigenschaften/Stoffe (z.B. Brennwert, Wasser-, Aschen- und Quecksilbergehalt)
Gefährliche Abfälle mit Ausnahme von Klinikabfällen	<ul style="list-style-type: none"> • Radioaktivitätserkennung • Wiegen der Abfalllieferungen • Sichtprüfung, soweit technisch möglich • Kontrolle und Vergleich der einzelnen Abfallanlieferungen mit der Deklaration des Abfallerzeugers • Probenahme des Inhalts von: <ul style="list-style-type: none"> ○ allen Tankwagen und Anhängern ○ verpackten Abfälle (z.B. in Fässern, Großpackmitteln (IBCs) oder kleineren Verpackungen) und Analyse von: <ul style="list-style-type: none"> ○ Verbrennungsparametern (einschließlich Brennwert u. Flammpunkt) ○ Abfallverträglichkeit, um mögliche gefährliche Reaktionen beim Mischen oder Vermengen von Abfällen vor der Lagerung festzustellen (BVT 9 f) Relevante Stoffe einschließlich POPs, Halogene und Schwefel, Metalle/Metalloide
Klinische Abfälle	<ul style="list-style-type: none"> • Radioaktivitätserkennung • Wiegen der Abfalllieferungen • Sichtprüfung der Verpackungsstabilität/-dichtigkeit

BVT 29. Um die gefasste NO_x -Emissionen in die Luft zu reduzieren und gleichzeitig die Emissionen von CO und N_2O aus der Abfallverbrennung und die NH_3 -Emissionen aus der Verwendung von SNCR und/oder SCR zu begrenzen, ist es BVT, eine geeignete Kombination der nachstehend aufgeführten Techniken zu verwenden.

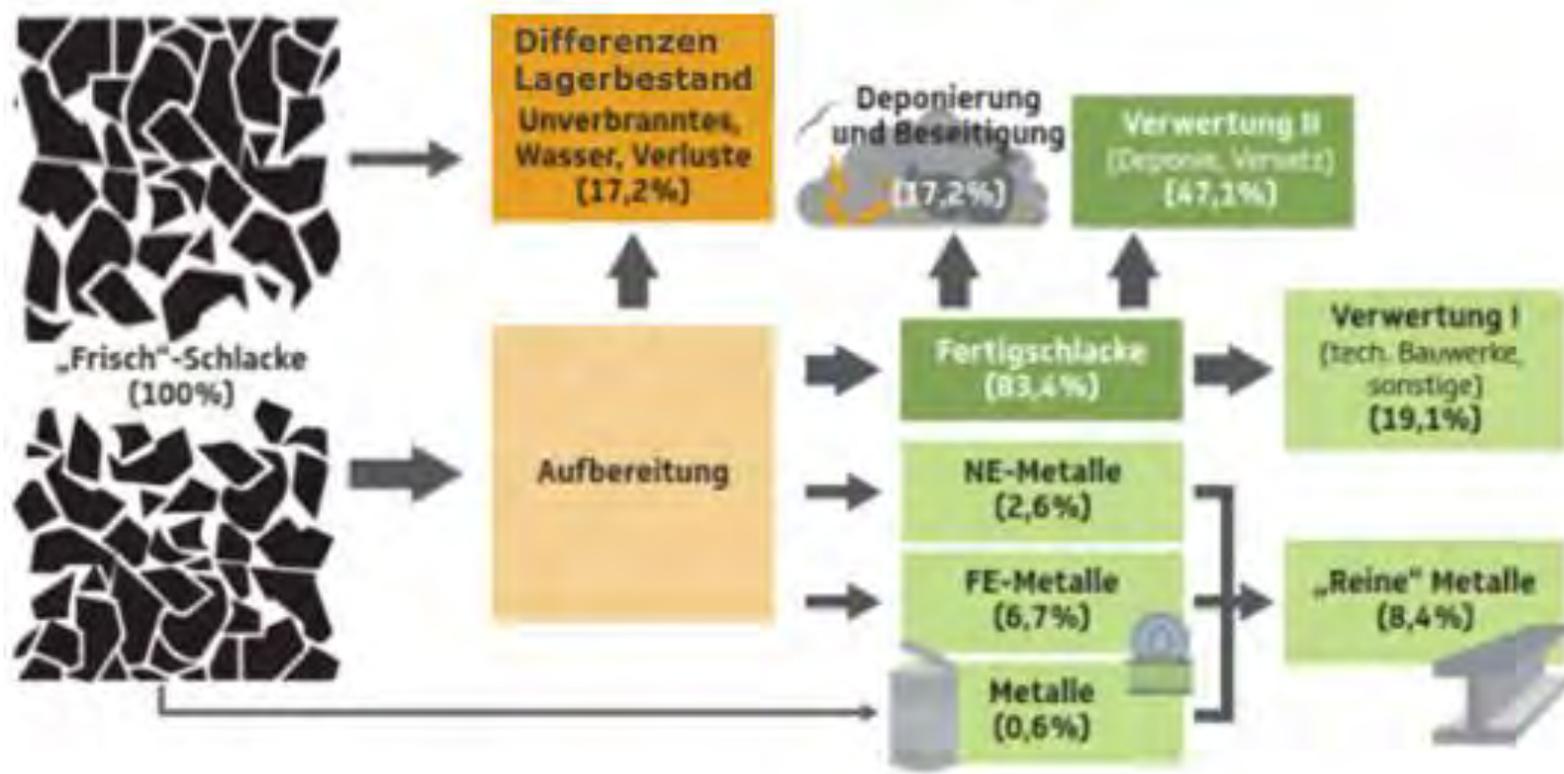
...

Tabelle 5.4: BVT-assoziierte Emissionswerte (BAT-AELs) für gefasste NO_x - und CO-Emissionen in die Luft aus der Abfallverbrennung und für gefasste NH_3 -Emissionen in die Luft aus der Verwendung von SNCR und/oder SCR

Parameter	BAT-AEL (mg /Nm ³)		Mittelungszeitraum
	Neuer Anlage	Existierende Anlage	
NO_x	50-120 ⁽¹⁾	50-150 ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Tagesmittelwert
CO	10-50	10-50	
NH_3	2-10 ⁽¹⁾	2-10 ⁽¹⁾ ⁽³⁾	

⁽¹⁾ Das untere Ende der BAT-AEL-Bandbreite kann mit SCR erreicht werden. Das untere Ende der BAT-AEL-Bandbreite ist möglicherweise nicht erreichbar, wenn Abfälle mit hohem Stickstoffgehalt (z.B. Rückstände aus der Produktion organischer Stickstoffverbindungen) verbrannt werden.
⁽²⁾ Das obere Ende des BAT-AEL-Bandbreite beträgt 180 mg/Nm³, wenn SCR nicht anwendbar ist.
⁽³⁾ Bei bestehenden Anlagen, die mit SNCR ohne Nassreinigungstechniken ausgestattet sind, beträgt das obere Ende der BAT-AEL-Bandbreite 15 mg /Nm³.

Die stoffliche Komponente im „Thermischen Recycling“



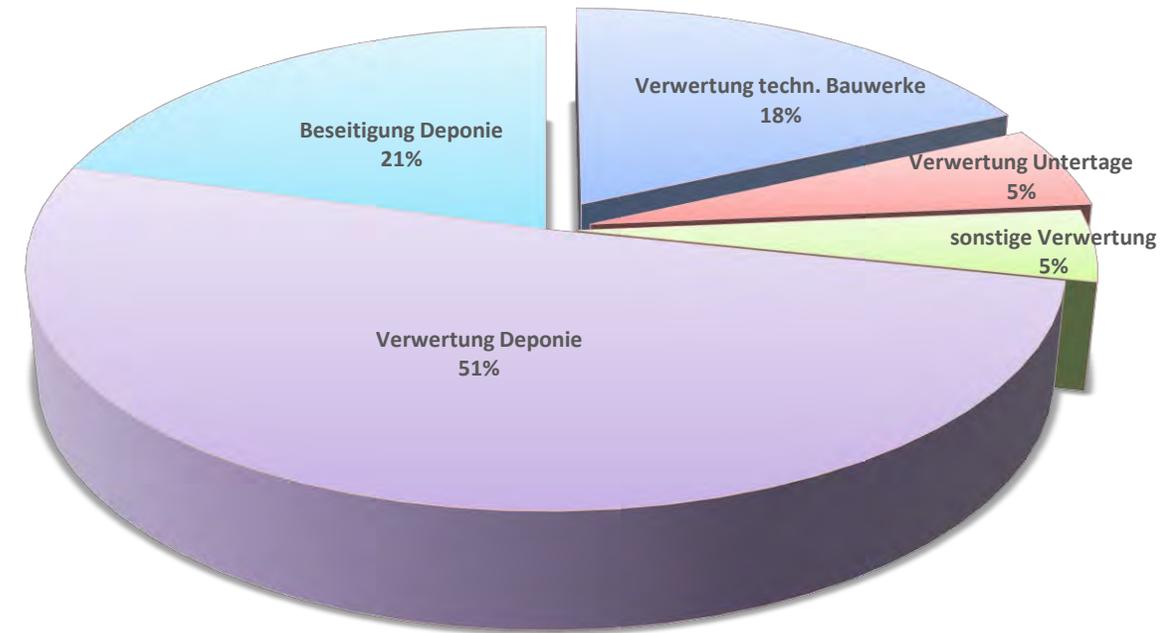
Werthaltigkeit der Metalle oft höher als aus der mechanischen Sortierung!

[Kuchta, Enzner - EdDE-Dokumentation 17]

Fraktion	Menge [t/a]	Anteil [%]*
Frischschlacke direkt nach Verbrennung	5.674.126	100%
Unverbranntes	93.221	1,64%
Metalle abgetrennt vor Aufbereitung ca.	50.000	0,88%
davon reine Metalle	47.500	0,84%
behandelte Rohschlacke	5.607.737	98,83%
Fe-Metalle aus der Aufbereitung	380.561	6,71%
davon reine Metalle	350.116	6,17%
NE-Metalle aus der Aufbereitung	145.724	2,57%
davon reine Metalle	95.553	1,68%
Summe aller abgetrennten Metalle	576.285	10,16%
davon reine Metalle	493.170	8,69%
Fertigschlacke	4.730.915	83,38%

*) bezogen auf
Frischschlacke

Entsorgungswege HMV-Schlacke 2017



Entsorgungswege 2017	Menge [t/a]	Anteil
Verwertung techn. Bauwerke	856.707	18,11%
Verwertung Untertage	260.090	5,50%
sonstige Verwertung	226177	4,78%
Verwertung Deponie	2.412.947	51,00%
Beseitigung Deponie	974.994	20,61%

Überschlägige Berechnung des Anteils der Metalle aus der Schlackenaufbereitung an der deutschen Recyclingquote für Siedlungsabfall

$$m_{MSW\ IBA\ metals} = \frac{m_{MSW} \cdot c_{metals\ MSW}}{m_W \cdot c_{metals\ MSWI}} \cdot m_{total\ IBA\ metal\ content}$$

Mit folgenden Daten aus der IGAM/ITAD-Umfrage 2017:

m_{MSW} = 26,9 Mio. t/a (Gesamtinput TAB gem. Studie Prof. Quicker)

m_{MSW} = 21,52 Mio. t/a (Anteil Siedlungsabfall laut Umfrage 60% - muss noch überprüft werden, realistisch eher >80% nach Definition AbfRRL)

$c_{metals\ MSW}$ = 2% (abgeschätzt auf Basis Studie Prof. Kuchta)

$c_{metals\ MSWI}$ = 2% (abgeschätzt auf Basis Studie Prof. Kuchta)

$m_{total\ IBA\ metal\ content}$ = 0,48 Mio. t/a

$m_{MSW\ IBA\ metals}$ = $(21,5/26,9) \times (3/3) \times 0,48$ Mio. t/a = 0,383 Mio. t/a

Dies entspricht folgendem Anteil an der Recyclingquote für den deutschen Siedlungsabfall (Aufkommen gem. UBA 2016; 52 Mio. t):

$(0,383/52) \times 100\ % = \mathbf{0,74\ %}$





[MWh]	2015	2016	2017	2018
Wärme (exp.)	8.749.000	8.765.000	8.779.000	8.941.000
Prozessdampf (exp)	13.168.000	13.305.000	11.773.000	11.900.000
Summe Wärme	21.917.000	22.070.000	20.552.000	20.821.000
Strom (prod.)	9.967.000	10.257.000	10.264.000	10.663.000
Strom (exp.)	7.712.000	7.954.000	7.922.000	8.295.000
Anzahl Anlagen	78	78	78	79



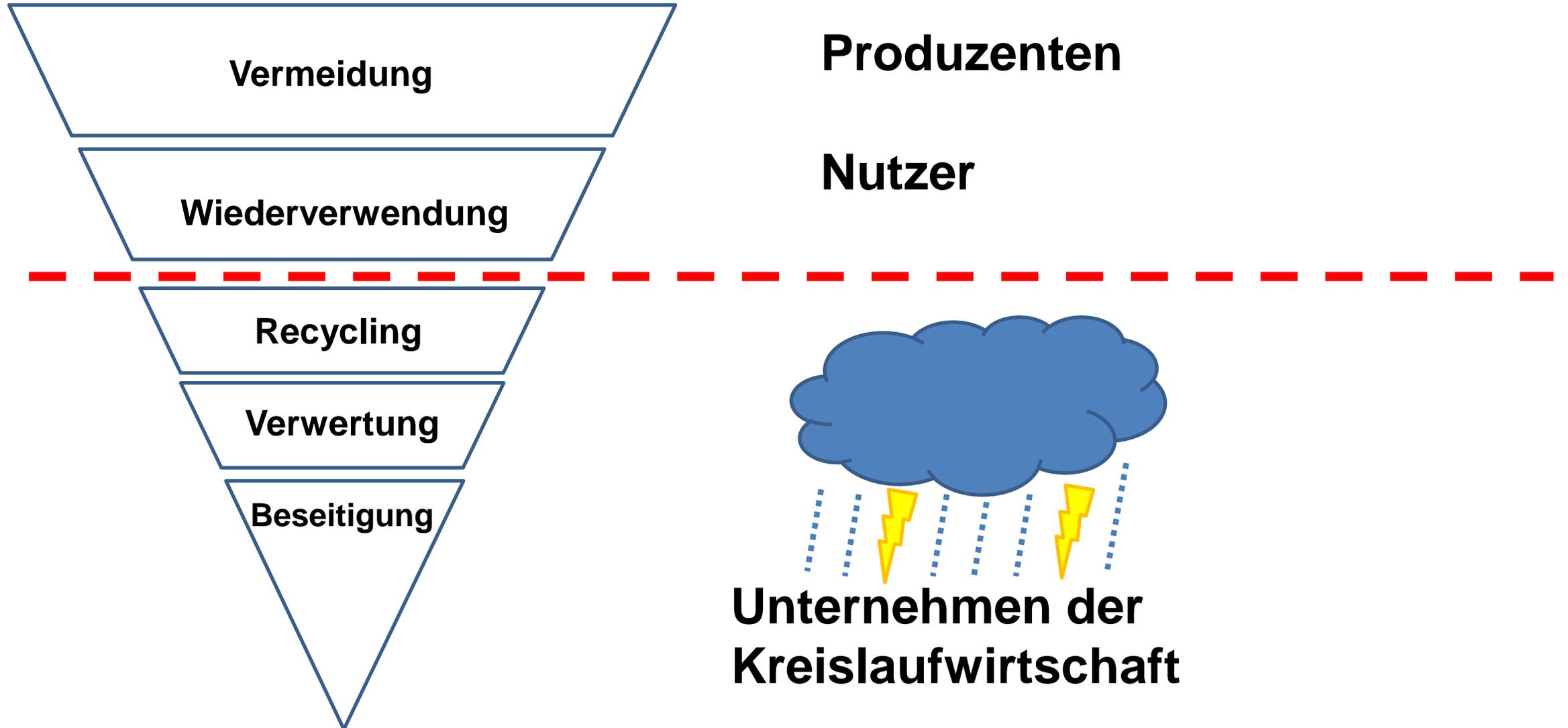
Klimarelevante Emissionen durch TAB/ITAD 2018				
Abfallfraktion	Menge [t]	Emissionsfaktor		Emissionen [t CO ₂ eq]
		[t CO ₂ eq/t Abfall]	Bemerkung	
Hausmüll (AVV 200301)	12.140.000	0,315	Quelle: Biliteswki (2011), ITAD 2018	3.842.000
AVV 191210 u. 191212	7.991.000	0,468		3.740.000
sonstige Abfälle	3.824.000	0,446		1.706.000
Summe/Durchschnitt	23.955.000	0,387		9.269.000
Fremdenergie (Abschätzung)			Quelle: ITAD	200.000
Entlastung durch Substitution				
Energie	Menge [MWh]	Substitutionsfaktor		Emissionen [t CO ₂ eq]
		[t CO ₂ eq/MWh]	Bemerkung	
Strom (prod.)	10.663.000	0,759	Quelle: UBA (2018), ITAD	8.093.000
Prozessdampf (exp.)	11.900.000	0,360		4.284.000
Fernwärme (exp.)	8.921.000	0,220		1.963.000
Summe/Durchschnitt	30.530.000	0,470		14.340.000
Metallverwertung aus Abfall (22,7 kg reine Metalle/t – 65,3 CO ₂ eq/t Abfall)			Quelle: EdDE, ITAD	1.564.000
Saldo		Entlastung ca. 6,4 Mio. t bzw. ca. 0,269 t CO₂eq/t Abfall		

Die Metallrückgewinnung macht bereits einen nennenswerten Anteil an

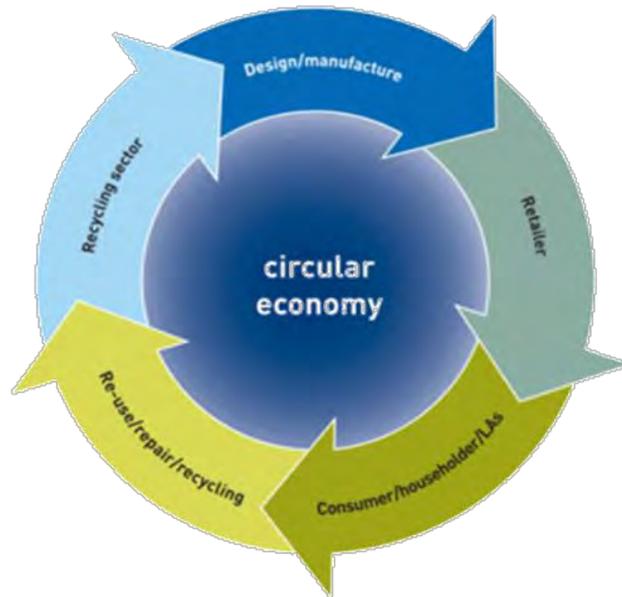
KREISLAUFWIRTSCHAFT

RICHTIG

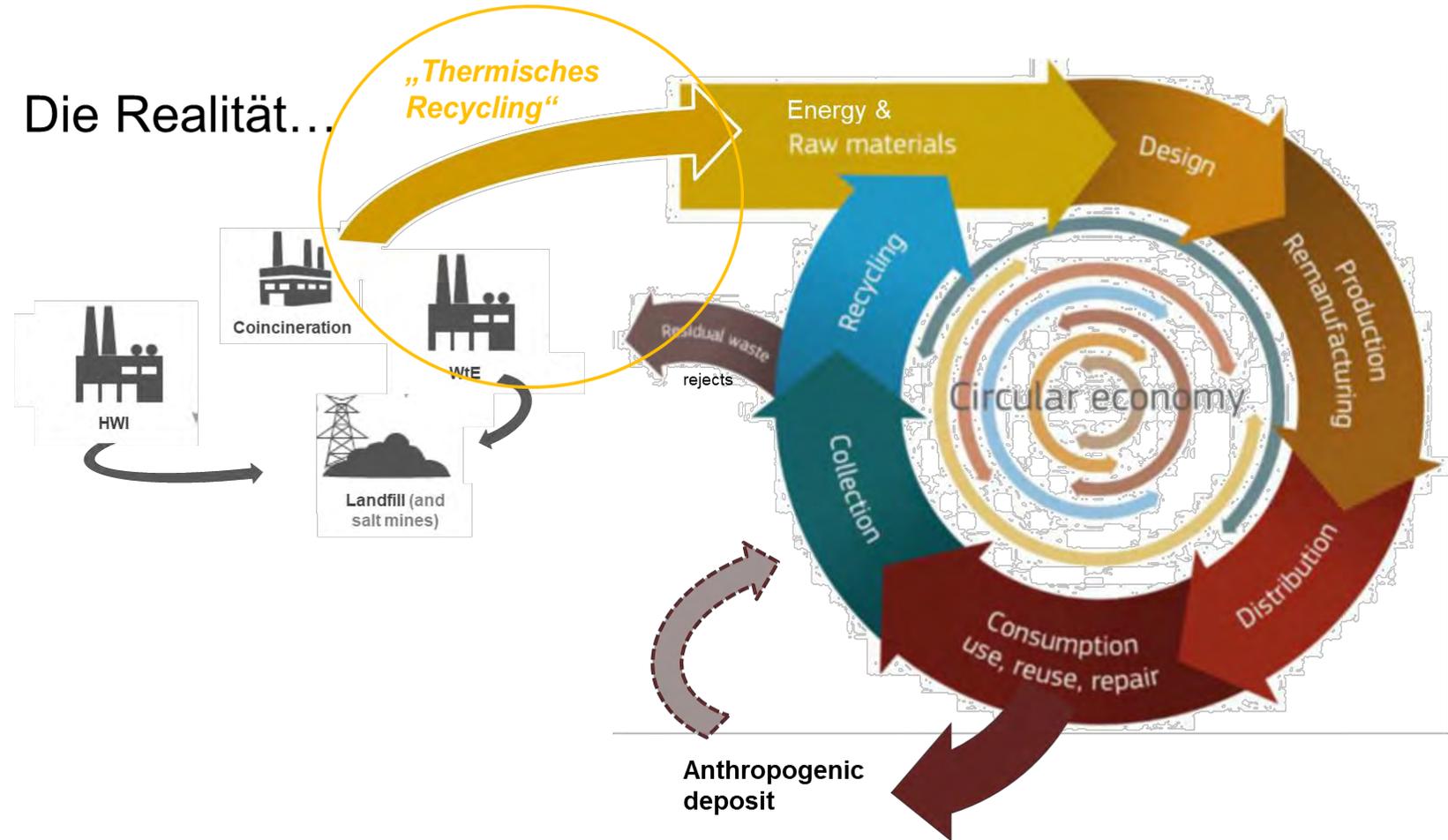
VERSTEHEN...



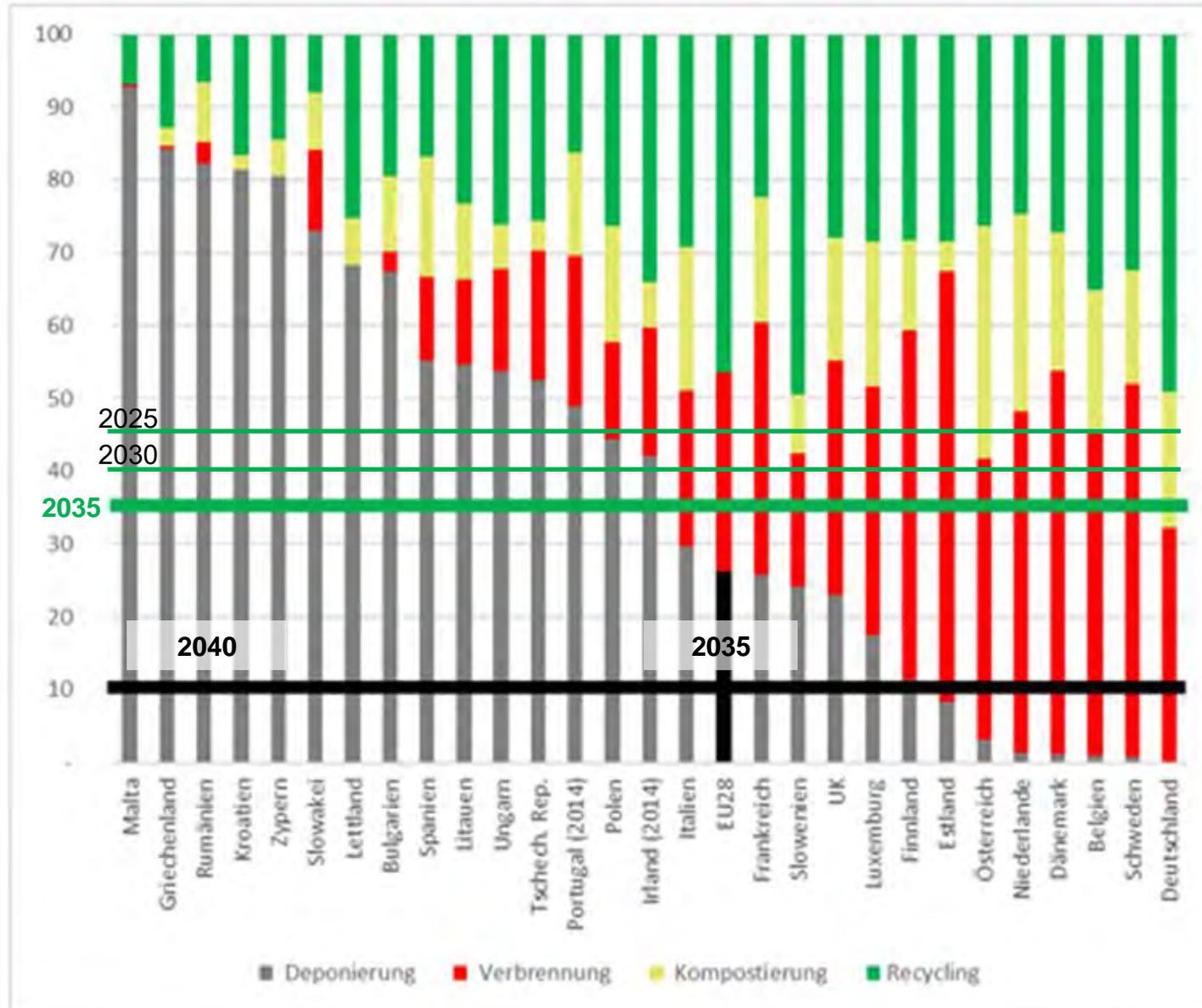
Die Vision...



Die Realität...

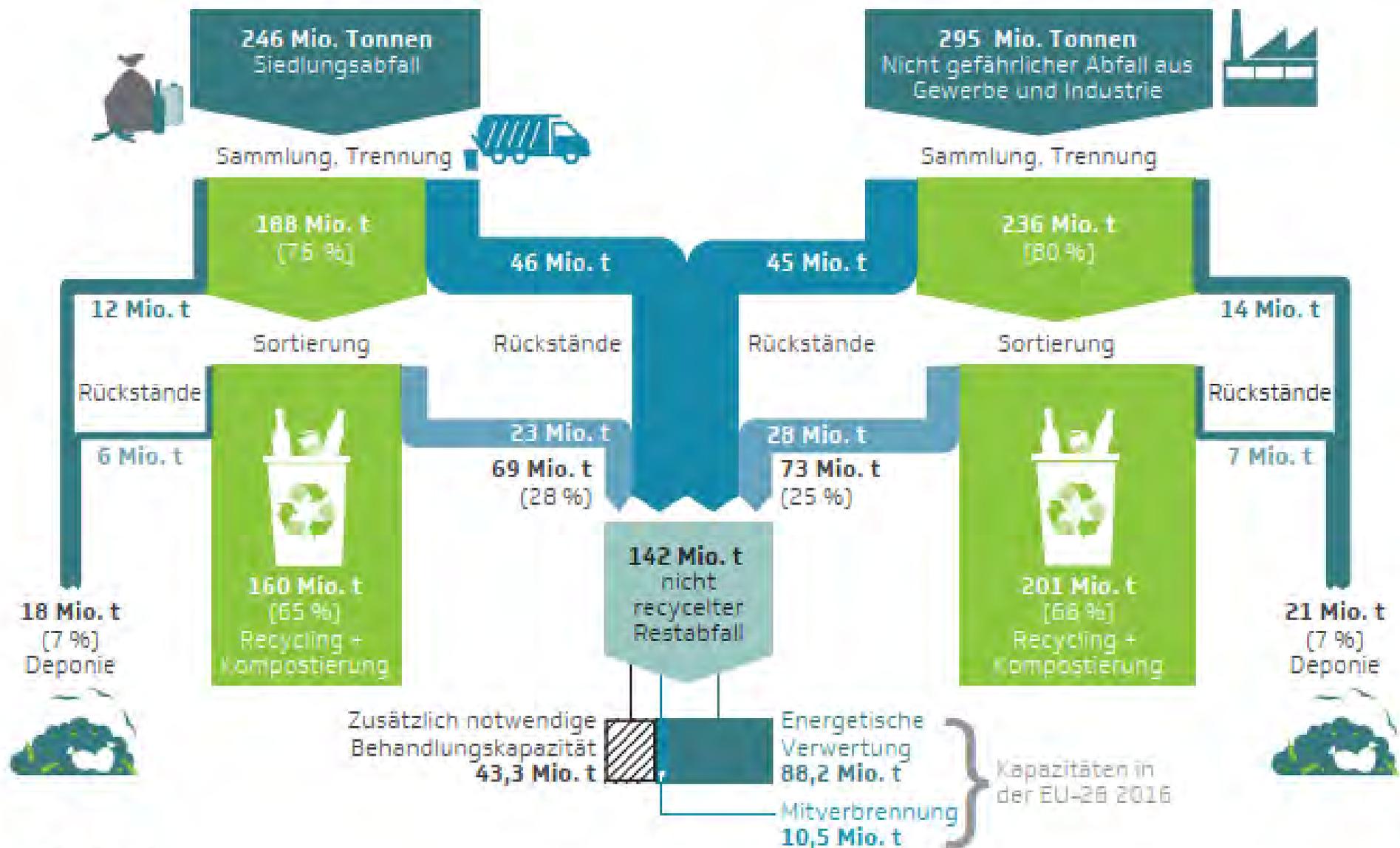


Noch ein Blick auf die EU...

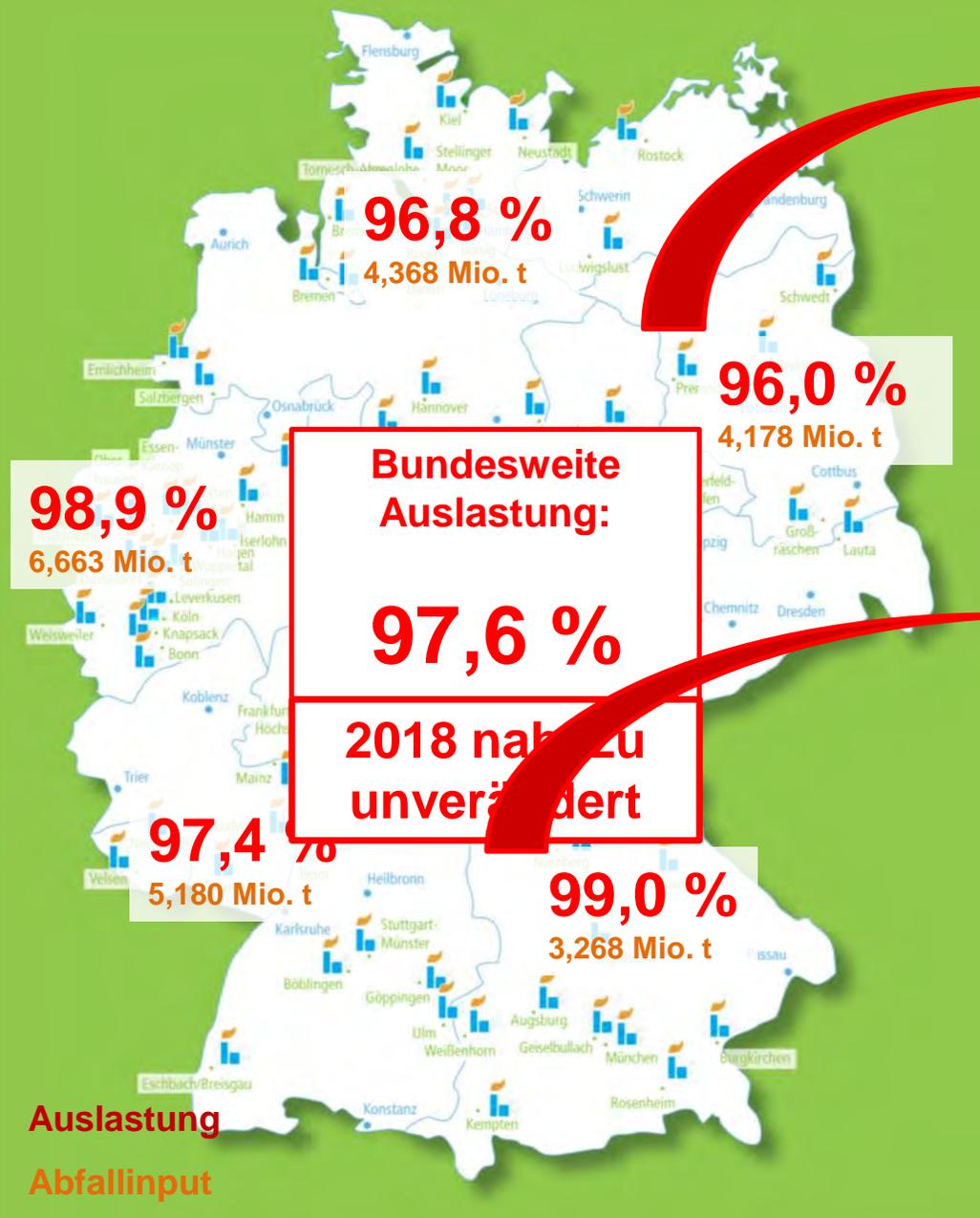


Recyclingquote
(min. 65 %)

Deponierungs-
quote (max. 10 %)







Scheinverwertung,
Lagerung etc.

Deponierung zu
Dumpingpreisen,
Illegale Entsorgung

ZUSAMMENFASSUNG

- Die Entsorgungssicherheit für mittel- und hochkalorische Fraktion außerhalb der Entsorgung andienungspflichtiger Abfälle ist derzeit angespannt.

- Branche muss sich perspektivisch Gedanken über das Thema

„Entsorgungssicherheit“ machen:

- Die verbleibende Mitverbrennung z.B. im Zementwerk bietet zwar noch ein bestimmtes Steigerungspotenzial für den Einsatz von hoch- und mittelkalorischen Abfällen als Ersatzbrennstoff, ist aber limitiert.
- Hinzu kommt, dass Europa bis 2035 (2040) den Ausstieg aus der Deponierung vorschreibt. In Verbindung mit den aktuell verfügbaren Kapazitäten in der Mono- und Mitverbrennung ist zu befürchten, dass die angespannte Situation hinsichtlich der Entsorgungssicherheit von Abfällen zumindest nicht entspannter werden wird.
- Wenn dann noch aus dem Chemikalienrecht weitere Vorgaben z.B. für das Kunststoffrecycling hinzukommen, insbesondere mit Blick auf die kritische Inhaltsstoffe wie z.B. POP-haltige Flammschutzhemmer, dann könnte (wird?) sich die Situation durchaus weiter zuspitzen!

- Thermische Abfallbehandlung ist Grundpfeiler der deutschen und europäischen Entsorgungswirtschaft sowie integraler Bestandteil einer nachhaltigen Ressourcenwirtschaft
(Schadstoffsенке, langfristige und bezahlbare Entsorgungssicherheit, nachhaltiger Beitrag zum Ressourcenschutz durch **„thermisches Recycling“** - Energierückgewinnung sowie Metallabtrennung aus Schlacken und Bereitstellung von hochwertigen mineralischen Ersatzbaustoffen)

- Thermische Abfallbehandlung ist Grundpfeiler der deutschen und europäischen Entsorgungswirtschaft sowie integraler Bestandteil einer nachhaltigen Ressourcenwirtschaft
(Schadstoffsенке, langfristige und bezahlbare Entsorgungssicherheit, nachhaltiger Beitrag zum Ressourcenschutz durch **„thermisches Recycling“** - Energierückgewinnung sowie Metallabtrennung aus Schlacken und Bereitstellung von hochwertigen mineralischen Ersatzbaustoffen)

- Thermische Abfallbehandlung ist... der deutschen und europäischen... haft sowie integraler Bestandteil...

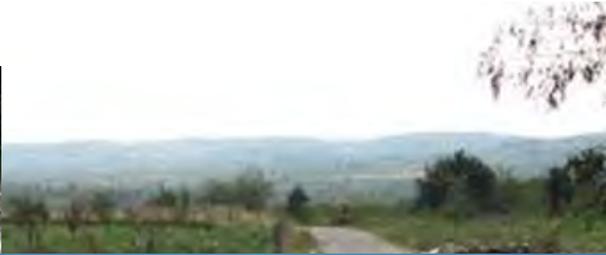
Kreislaufwirtschaft muss mit dem Abfall arbeiten, den ihr die Gesellschaft hinterlässt!

...Ressourcen... (Sch... nach... thermisches ...Sicherheit, ... sowie Metallabtrennung aus Schlacke... von hochwertigen mineralischen Ersatzbau...

Alles besser als „verbrennen“* ?????

* (umgangssprachlich für energetisch verwerten)

Kunststoffrecycling??



mal - die doku: Tödlicher Müll in China, 25.09.2013

Quellen: ZDF Auslandsjournal/Berlin direkt

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Noch Fragen?

www.itad.de | info@itad.de

Peter-Müller-Straße 16a
40468 Düsseldorf

+49 (0) 211 93 67 609 0



*Interessengemeinschaft der
Thermischen Abfallbehandlungsanlagen
in Deutschland e.V.*