Karlsruher Institut für Technologie

Energy from Waste in Germany

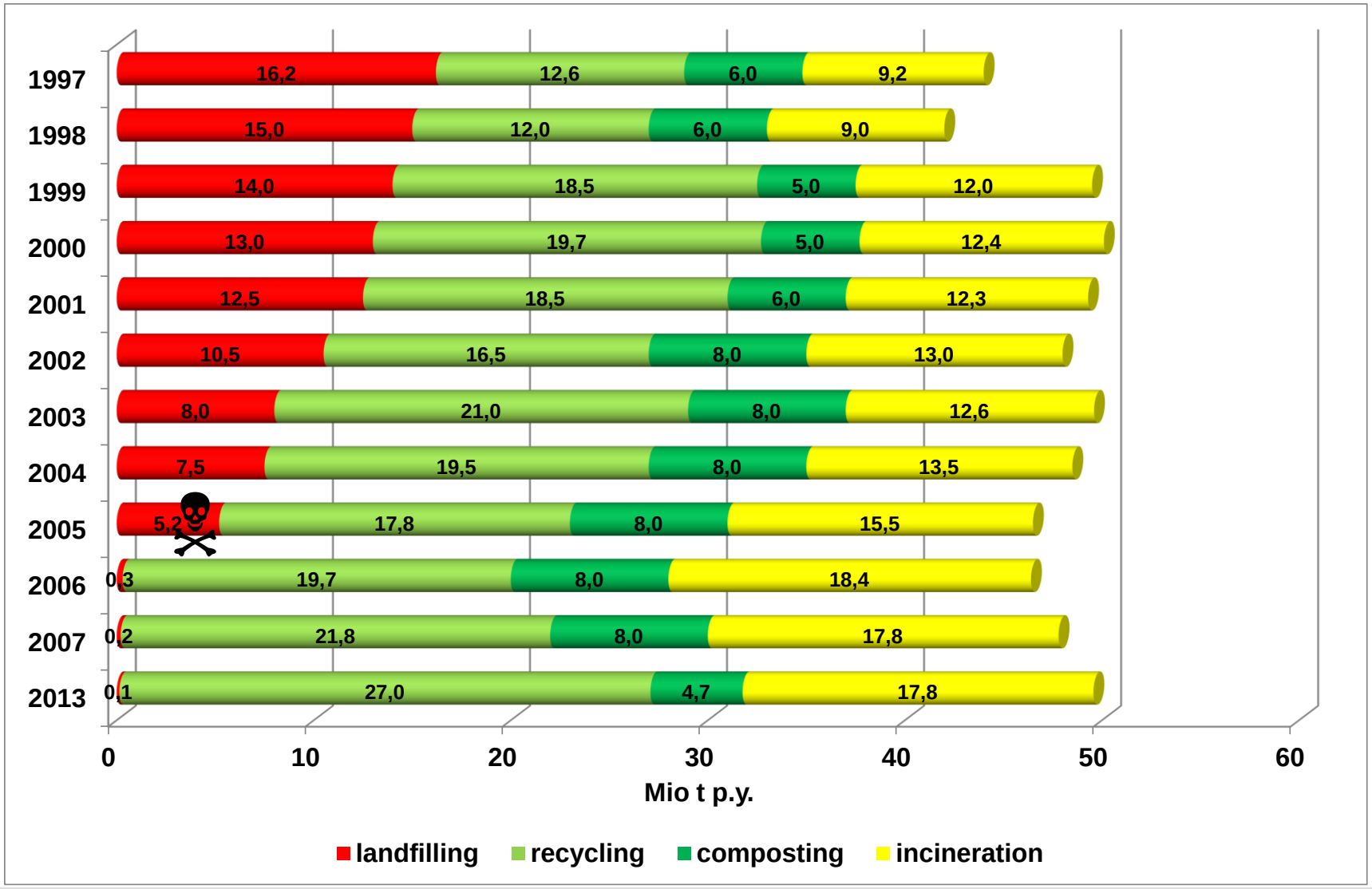
Dieter Stapf, Rome, May 17, 2016

IEA Bioenergy

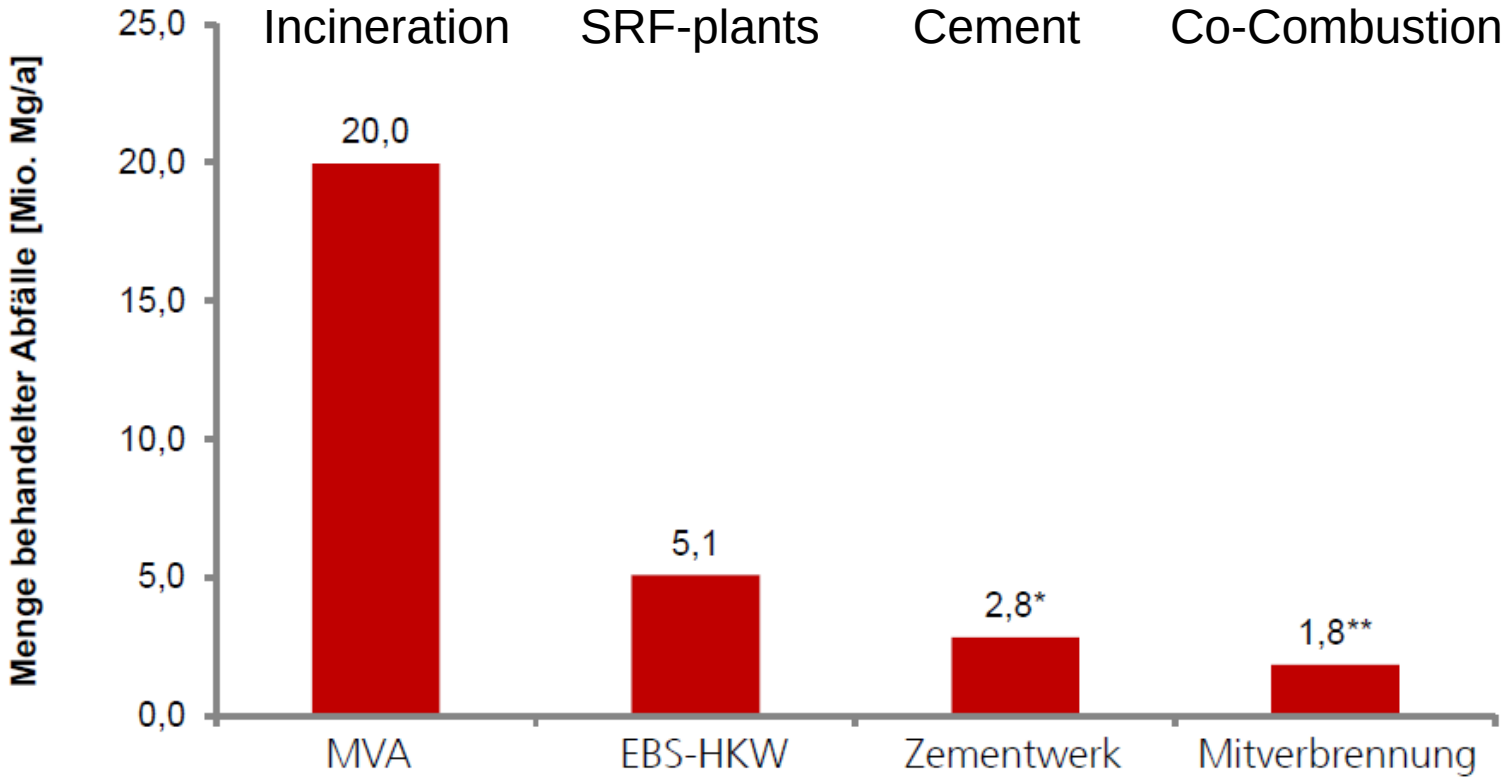
Task 36

Task 36: Integrating Energy Recovery Into Solid Waste Management Systems

Development of MSW Management in Germany



MSW Thermal Treatment Status 2012

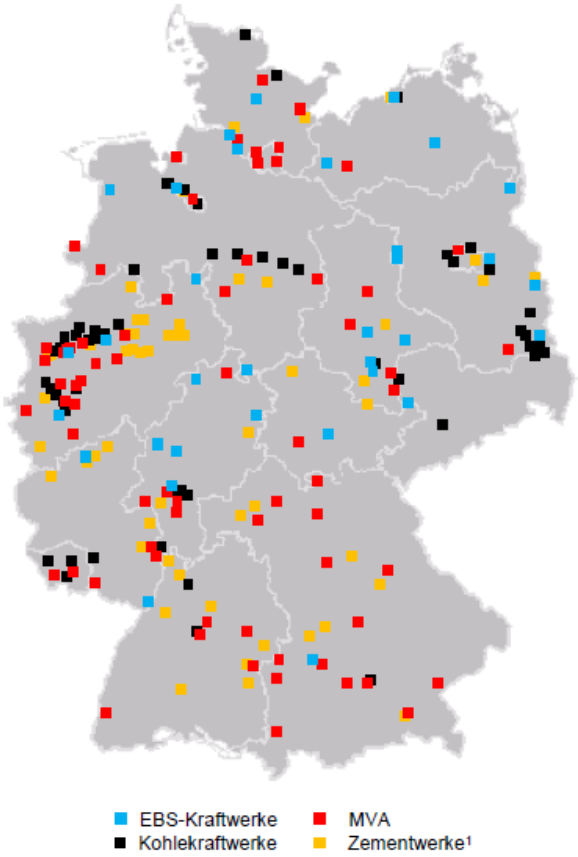


* Inkl. 115.000 Mg Klärschlamm TS

** Inkl. Kraftwerke des Kohlebergbaus und der Braunkohleveredelung, inkl. 384.000 Mg Klärschlamm TS

CUTEC Fraunhofer UMSICHT On behalf of the Federal Environmental Agency Umwelt Bundesamt

Thermal Waste Treatment Plants



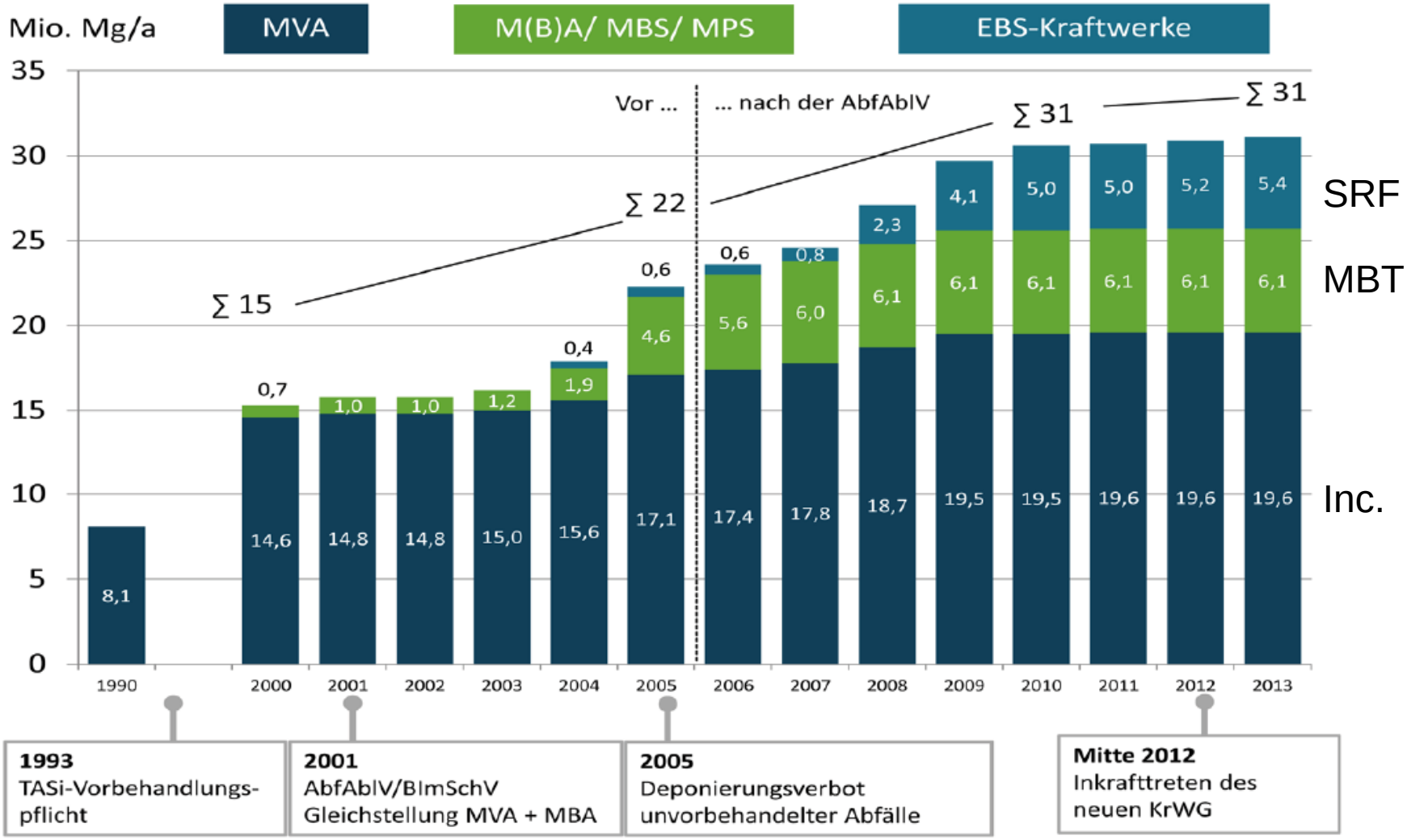
¹ Die Kennzeichnungen von Kohlekraftwerken stellen zum Teil mehrere Anlagenstandorte dar.

Art der Anlagen²	Anzahl der Anlagen	Input gesamt 2012 [Mio. Mg]	Nenn-kapazität [Mio. Mg]
Abfallverbrennungs-anlagen	68	20,0	19,6
Ersatzbrennstoff-kraftwerke	35	5,1	5,4
Zementwerke	54	2,8	k.A.
Kohlekraftwerke	130	1,8	k.A.

² nicht betrachtet: Anlagen zur Monoverbrennung von bestimmten Abfallfraktionen (z.B. Klärschlamm, Sonderabfälle, Biomasse) sowie die vom statistischen Bundesamt (Destatis) geführten Heizwerke mit energetischer Verwertung von Abfällen.

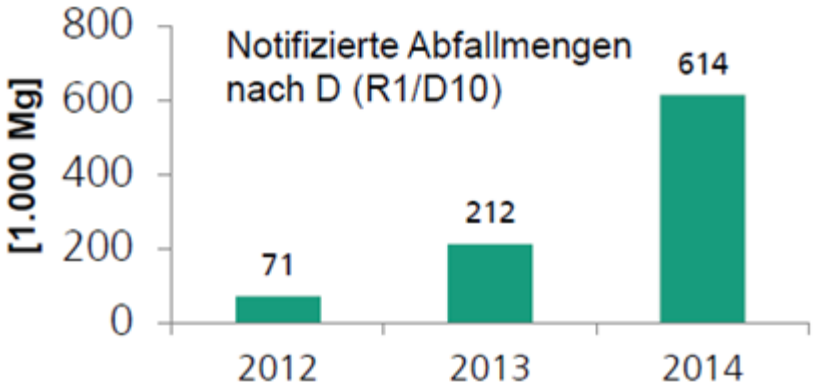
Quellen:
Alwast 2014, Proplanta 2014, VDZ 2014,
VDZ 2013, BDEW 2015, Destatis 2014

Development of MSW Treatment Capacities

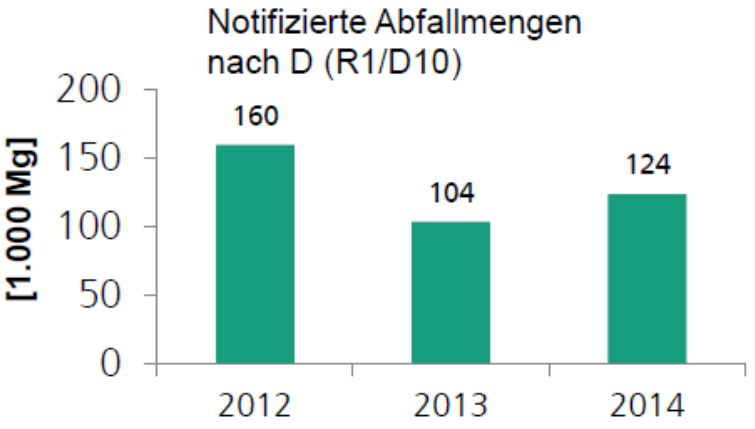


Quelle: Bedarf an Restabfallbehandlungskapazitäten in Deutschland, P. Kurth, S. Giern, A. Ochs

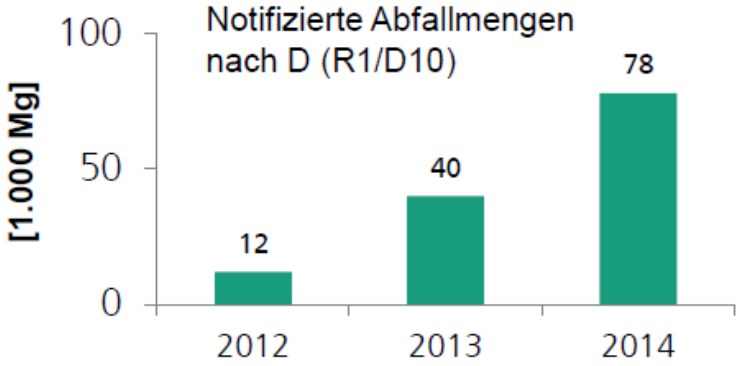
MSW (SRF) Import Germany



UK



Italy



Poland

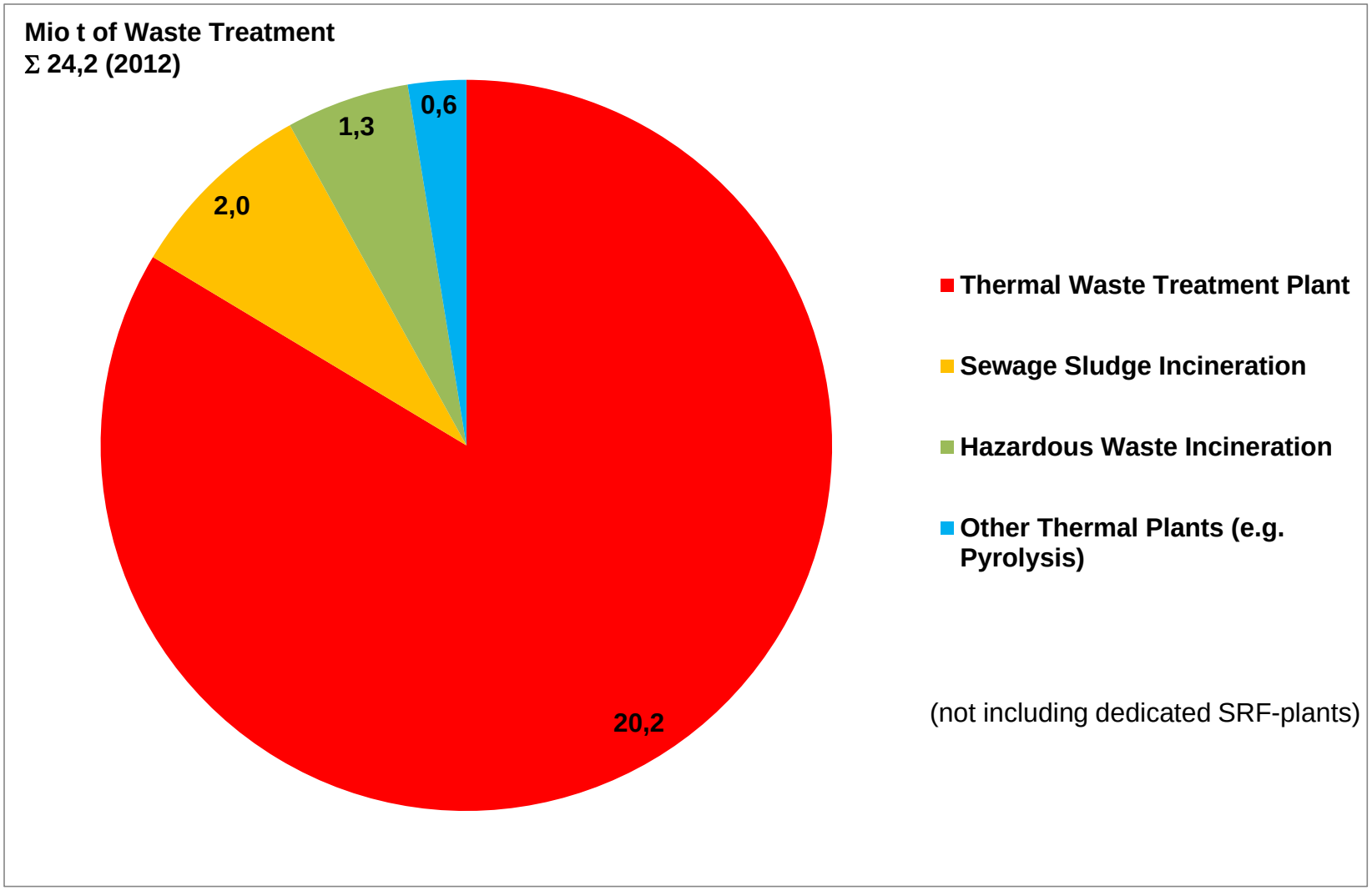
Quellen: Schäfer 2015; Lohe 2014; Repetzki 2013, Obermeir 2015

CUTEC Fraunhofer UMSICHT

Incineration Technology

- Standard technology
- Alternative technologies
- Special thermal treatment emission issues

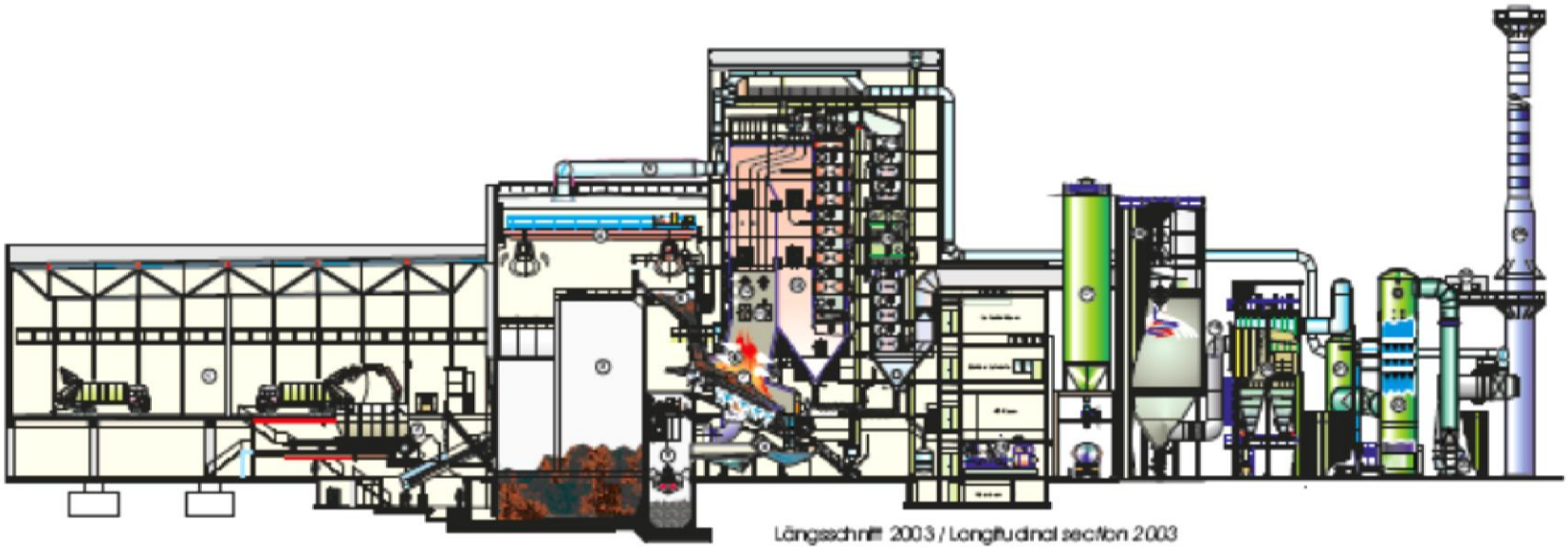
Thermal Waste Treatment in Germany 2012



Source: destatis, article no: 2190100137005, © Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2015

Grate Firing & Gas Treatment

MHKW Mainz, Deutschland
MHKW Mainz, Germany



Längsschnitt 2003 / Longitudinal section 2003

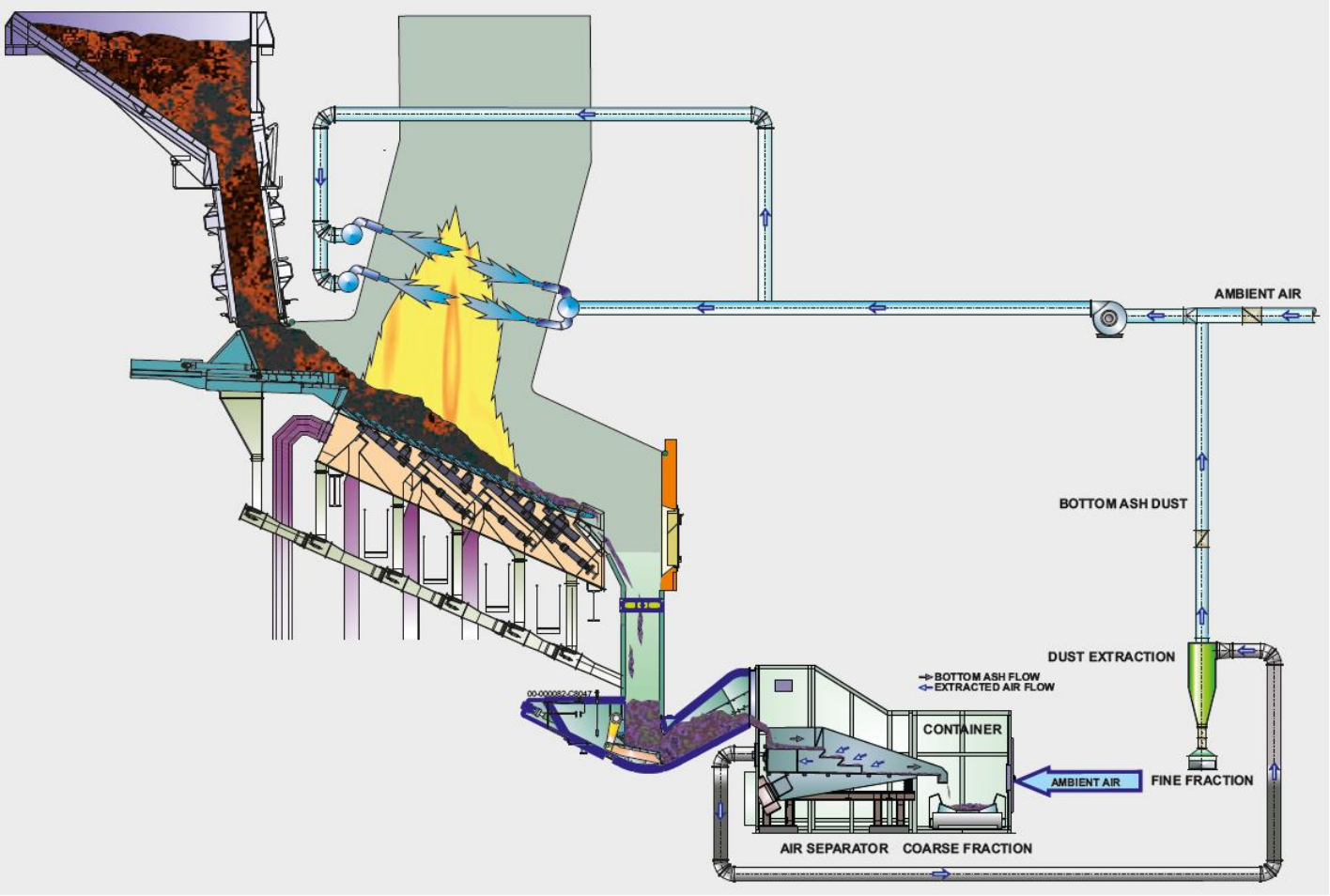
Technische Daten		2003	2008
Anzahl Verbrennungslinien:		2	1
Verbrennungsleistung pro Linie:		16,2 t/h	17, 8 t/h
Thermische Leistung pro Linie:		44 MW	48 MW
Dampfmenge pro Linie:		47,7 t/h	55 t/h
Dampfdruck:		42,3 bar	42, 3 bar
Dampftemperatur:		400 °C	420 °C
Technical data	*Start-up*	*2003*	*2008*
Number of lines:		*2*	*1*
Waste capacity per line:		*16.2 t/h*	*17. 8 t/h*
Thermal capacity per line:		*44 MW*	*48 MW*
Steam output per line:		*47.7 t/h*	*55 t/h*
Steam pressure:		*42.3 bar*	*42. 3 bar*
Steam temperature:		*400 °C*	*420 °C*

1 Entladehalle	7 MARTIN Rückschub-Rost	13 Dampfkessel	19 Absorbens-Eindüsung
2 Sperrmüllschere	8 MARTIN Entschlacker	14 Rußbläser	20 Gewebefilter
3 Abfallbunker	9 Schlackebunker	15 Schlupf-Katalysator	21 Vorwärmer
4 Müllkran	10 Sekundärluftsystem	16 Turbine / Generator für Eigenbedarf	22 Nasswäscher
5 Primärluftabsaugung	11 Zünd- und Stützbrenner	17 Reststoffsilo	23 Saugzug
6 Einfüllrichter	12 Stickoxidminderung (DeNO$_x$-SNCR)	18 Absorber	24 Messstation
			25 Kamin
1 Tipping hall	*7 MARTIN reverse-acting grate*	*13 Steam boiler*	*19 Absorbent injection*
2 Bulky waste cutter	*8 MARTIN discharger*	*14 Soot blowers*	*20 Fabric filter*
3 Waste bunker	*9 Bottom ash bunker*	*15 Slip catalytic converter*	*21 Pre-scrubber*
4 Waste crane	*10 Overfire air system*	*16 Turbine / generator for internal consumption*	*22 Wet scrubber*
5 Underfire air intake	*11 Ignition and support burners*	*17 Residue silo*	*23 ID fan*
6 Feed hopper	*12 NO$_x$ reduction (SNCR)*	*18 Absorber*	*24 Measuring station*
			25 Stack

MARTIN GmbH für Umwelt- und Energietechnik
seit 1925

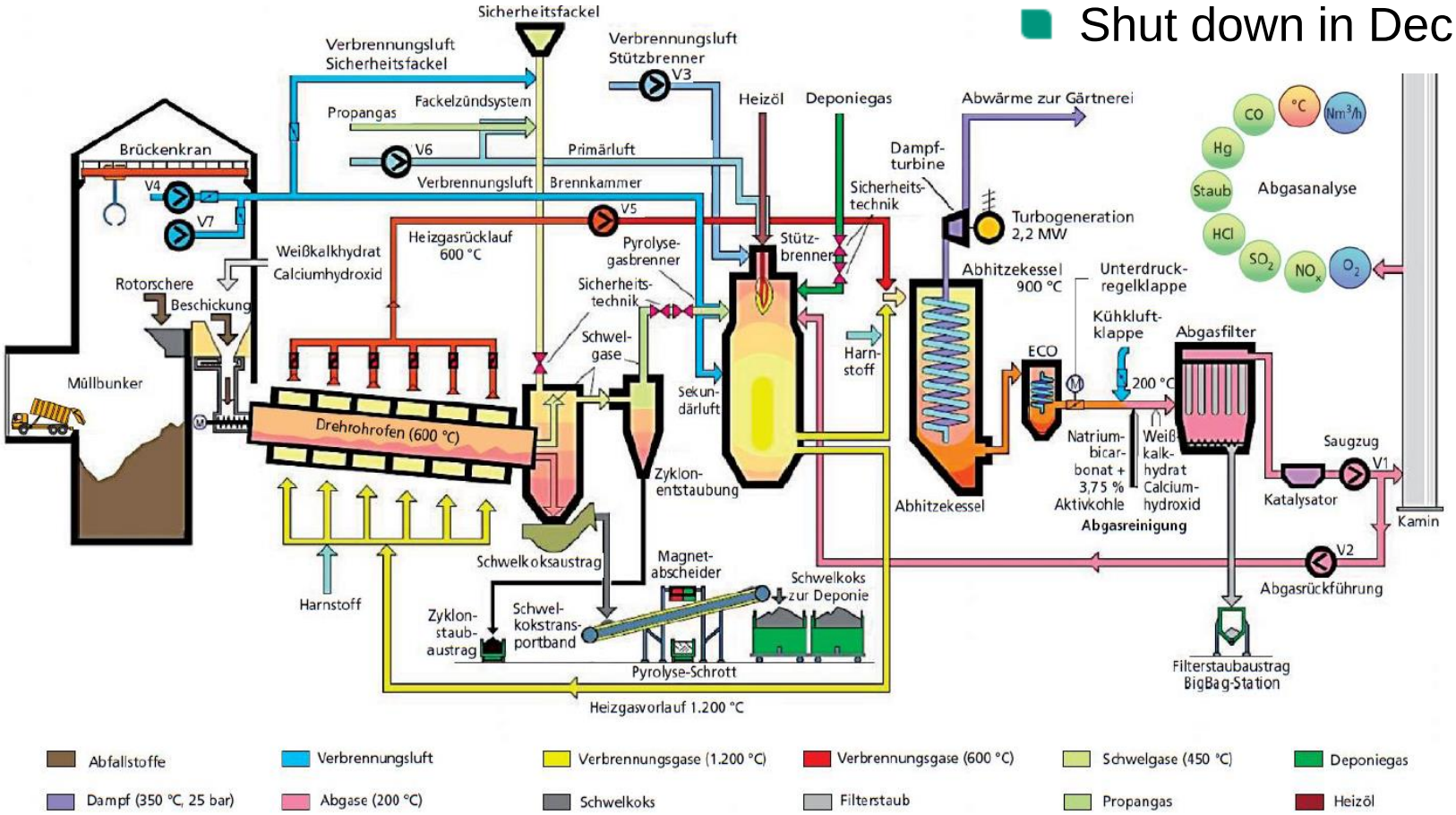
Incineration Technology

Reverse acting grate with dry bottom ash discharge



MSW Pyrolysis Plant at Burgau, Germany

- Started up in 1983
- Final capacity of 26 kt/a
- Shut down in Dec 2015



Burgau: Pretreatment of waste

Figure 3.20: Raw waste, shredded waste, separated upholstery at MPA Burgau

Project No. Z 6 –30 345/18
Report No. 29217

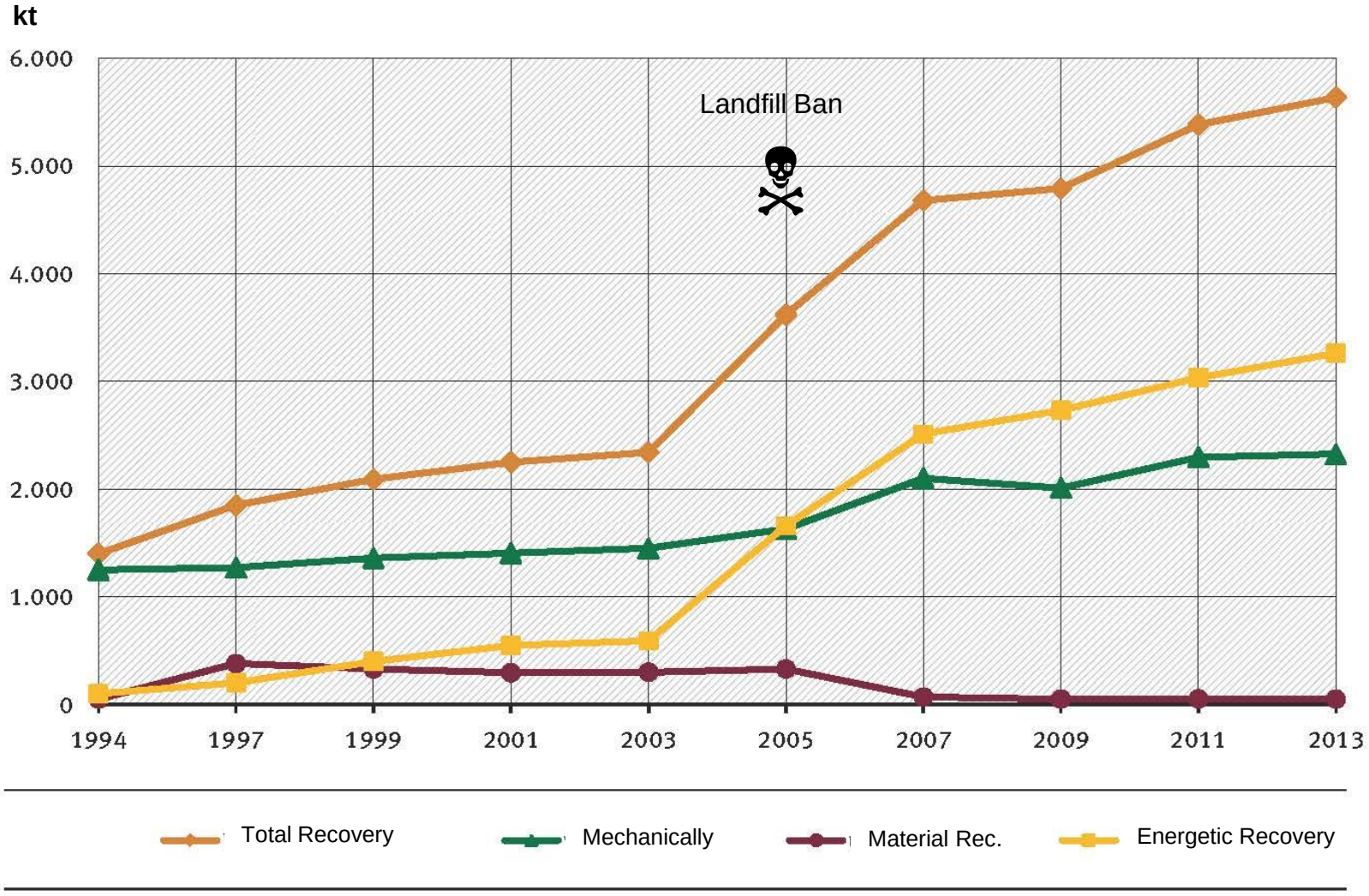
Status of Alternative Techniques for Thermal Waste Treatment

– Final Report –

Umwelt Bundesamt

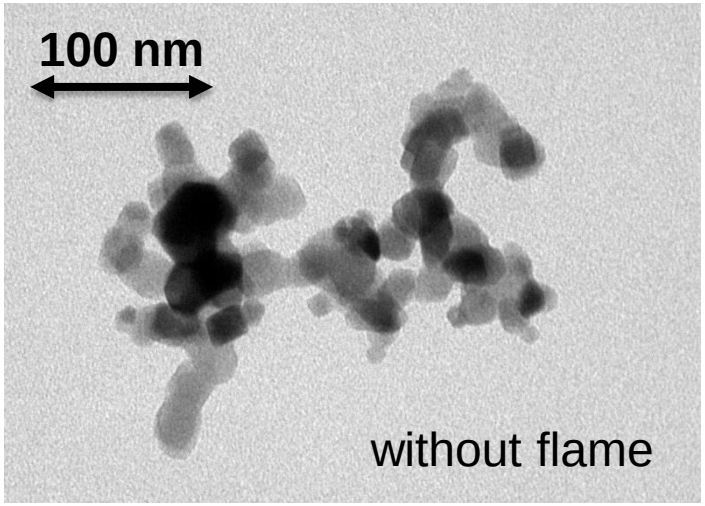
Disassembled feeding system:

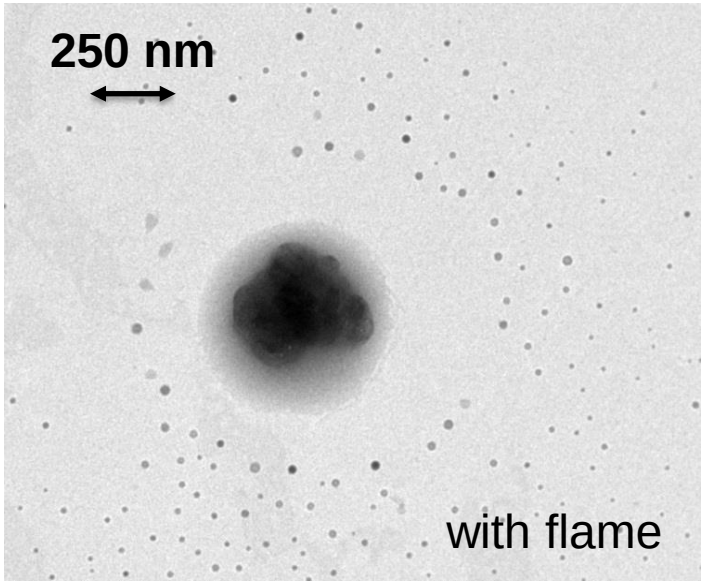
Development of the Recovery of Plastics

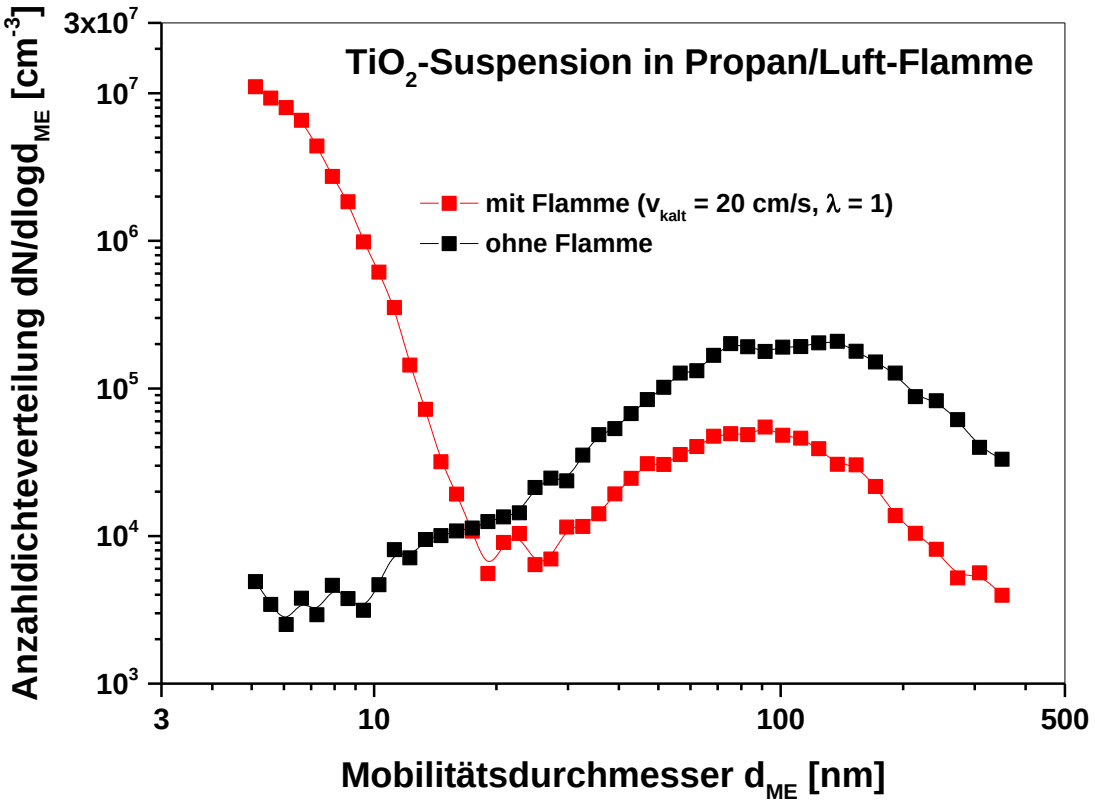


Quelle: Umweltbundesamt 2015, eigene Zusammenstellung mit Daten der CONSULTIC GmbH - Produktion, Verarbeitung und Verwertung von Kunststoffen in Deutschland 2013 (Stand: 09/2014)

Stability of TiO_2-Nanoparticles in Flames







Carbon Fiber Behaviour in Incinerators

Global Carbon Fiber Compound demand

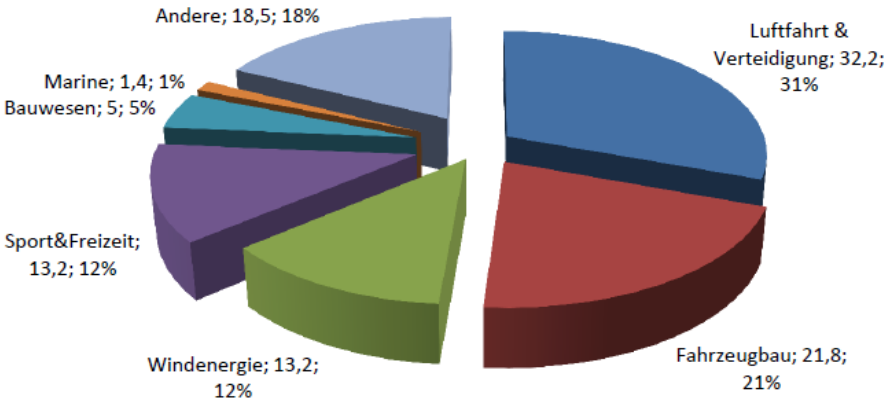
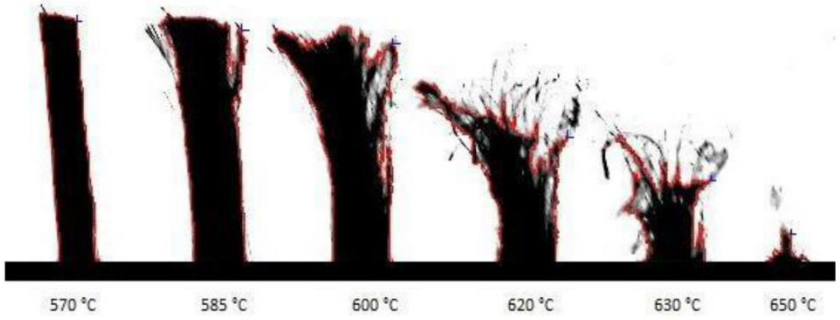
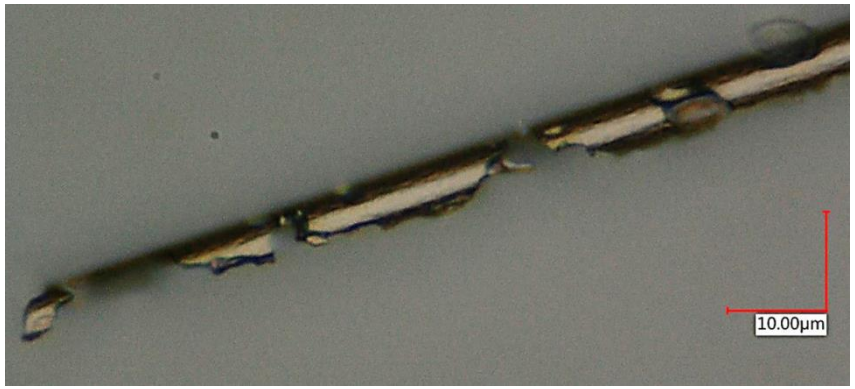


Abbildung 1-1: Globaler CFK-Bedarf 2013 in Tsd. Tonnen nach Anwendungen (Kraus, Kühnel 2015).

Lab scale experiments





Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH)

Lehr- und Forschungsgebiet
Technologie der Energierohstoffe (TEER)