



Bern, 29.4.2005

Notiz / Notice / Nota

Von: De la part de: Dalla parte di:	GP	An: Pour: Per:	Ss
		Kopie an: Copie à: Copia a:	Fa, HMF, KR, SK, QR
Betrifft: Concerne: Concerne:	CO₂-Emissionen aus der Abfallverbrennung - Antwort		

Der Kohlenstoffgehalt der Abfälle von 370 kg/t FS (Feuchtsubstanz) stammt aus Untersuchungen von H. Belevi der EMPA über die Kehrrechtzusammensetzung aus den frühen 1990er Jahren, publiziert in den Unterlagen zur VDI-Tagung vom April 1993 in Würzburg. Dieser C-Gehalt wurde ebenfalls in der BUWAL-Publikation „Zusammensetzung der Siedlungsabfälle der Schweiz 1992/93“, Schriftenreihe Umwelt Nr. 248, Seite 18, und im Bericht des BUWAL und des BFS über den Zustand der Umwelt „Umwelt in der Schweiz 1997“, Seite 148, veröffentlicht. Aus heutiger Sicht stellt dieser C-Gehalt von 370 kg/t einen eher hohen Wert des C-Gehaltes im Abfall der damaligen Zeit dar.

In den letzten Jahren hat Leo Morf von der Firma GEO Partner AG in verschiedenen KVA, insbesondere in den KVA St. Gallen und Thurgau, mehrere Langzeitanalysen der elementaren Abfallzusammensetzung durchgeführt. Die dabei gemessenen Jahresmittelwerte des Gehalts an Kohlenstoff variieren zwischen 280 g/kg FS und 370 g/kg FS, je nach Art des untersuchten Abfalls. Die Monatsmittelwerte variieren sogar noch stärker zwischen 250 g/kg FS und 490 g/kg FS. Bei den meisten Abfallproben handelte es sich um Kehrrecht aus Haushaltungen. In einzelnen Fällen waren Siedlungsabfälle mit zugemischtem Klärschlamm oder RESH (Reststoffe von Shredderanlagen von Altfahrzeugen) der Untersuchungsgegenstand. In einem Fall wurde auch Kehrrecht aus der Industrie und dem Gewerbe (I+G) untersucht. Aus den Messreihen der Hauskehrrechanalysen ergaben sich die folgenden C-Gehalte:

KVA SG	2001	280 g/kg FS	20 (95%-Konfidenzintervall von 2σ)
KVA TG	2001	340	20
KVA SG	2002	330	20
KVA TG	2002	340	10
KVA TG	2003	350	30
KVA TG	2003	330	25
KVA TG	2004	350	10

Punktmessung 4.3.2003

Der Mittelwert über die Jahresmittelwerte (ohne Wert KVA SG 2001 und ohne Punktmessung TG) beträgt 340 g/kg FS. Mit der Punktmessung TG liegt er bei 342 g/kg FS. Der Mittelwert über alle Messreihen (inkl. dem Ausreisser KVA SG 2001) beträgt 332 g/kg FS.

Bei den in der Notiz von M. Schiess vom 16.2.2005 angegebenen Gehaltsangaben von 273 g/Kg FS KVA SG und 278 g/kg FS KVA TG handelt es sich um Punktmessungen von Siedlungsabfällen z.T. mit beigemischem RESH. Wie die neuste noch unveröffentlichte Untersuchung von L. Morf zeigt, bestehen im C-Gehalt von Hauskehrrecht im Vergleich zu den direkt angelieferten I+G-Abfällen nicht unerhebliche Unterschiede. Der Mittelwert von Hauskehrrecht in Säcken beträgt 330 g/kg FS, jener von I+G-Abfällen 370 g/kg FS. Es ist folglich bezüglich der Höhe des C-Gehaltes sehr entscheidend, von welcher Abfallart ein Mess-

wert stammt und ob es sich bei diesem Messwert um einen Mittelwert einer Messreihe oder um eine Einzelmessung handelt.

Die im Jahr 2002 in der Schweiz in KVA verbrannten Abfälle von 3.06 Mio. Tonnen setzten sich aus 2.63 Mio. t Siedlungsabfällen aus Haushalten und I+G, 0.35 Mio. t brennbaren Bauabfällen, 0.05 Mio. t Klärschlamm und 0.1 Mio. t übrigen Abfällen (inkl. ca. 50'000 t Sonderabfälle) zusammen.

Wie die Untersuchungen von L. Morf zeigen, dürfte heute der C-Gehalt der Siedlungsabfälle zwischen 340 und 350 g/kg FS liegen. Jener von Klärschlamm und brennbaren Bauabfällen (hängt von der Güte der Bauabfallsortierung ab) dürfte höher sein, wie aus den Untersuchungen mit zu Siedlungsabfällen zugemischtem Klärschlamm zu erkennen ist und aus den Beobachtungen bei der Analyse von I+G-Abfällen in der KVA TG abgeleitet werden kann.

Da 85% der in KVA verbrannten Abfälle Siedlungsabfälle sind, dürfte der durchschnittliche C-Gehalt der in KVA verbrannten Abfälle ebenfalls um die 350 g/kg FS liegen.

Bei einem Transferkoeffizienten von ungefähr 0.99 in die Rauchgase und einer Aufteilung fossil / biogen von 40% / 60% resultiert ein Emissionsfaktor für CO₂ fossilen Ursprungs von 508 g/kg FS bzw. kg/t FS und 652 g/kg TS. Im Vergleich zum Emissionsfaktor für CO₂ fossilen Ursprungs aus den 1990er Jahren von 543 g/kg FS liegt heute der Emissionsfaktor um nur 6% tiefer.

Aufgrund der zur Verfügung stehenden Daten gibt es keinen Hinweis darauf, dass sich das Verhältnis der fossilen zu den biogenen Anteilen im Abfall im Zeitraum von 1990 bis 2004 merklich verändert hat.

Die wichtigsten Angaben zusammengefasst in Tabellenform:

Jahr	1990	2004 (Feuchtsubstanz)	2004 (Trockensubstanz)
C-Gehalt (kg C/t Abfall)	370 kg/t FS	350 kg/t FS	449 kg/t TS
Transferkoeffizienten C im Rauchgas	1.0 (Annahme)	0.99	0.99
Emissionsfaktor CO ₂ in KVA (kg CO ₂ / t Abfall)	1357 kg CO ₂ /t	1271 kg CO ₂ /t	1629 kg CO ₂ /t
Anteil fossil FS (40%)	543 kg/t FS	508 kg/t FS	652 kg/t TS
Anteil biogen FS (60%)	814 kg/t FS	762 kg/t FS	977 kg/t TS

FS = Feuchtsubstanz

TS = Trockensubstanz

Wassergehalt = 22%