



Neubewertung der Vorgaben der AbfAbIV zur Qualität des MBA-Deponats – insbesondere TOC_{Eluat}

- Stand 23.05.2006

1. Veranlassung

Seit dem 01.06.2005 werden in Deutschland ca. 50 Mechanisch-Biologische Anlagen (MBA) betrieben, die mit der Abfallablagerungsverordnung, 2001 (AbfAbIV) als Behandlungstechnik für Siedlungsabfälle zugelassen wurden. Die Auswertung von Betriebsdaten dieser MBA erlaubt erstmals eine (Neu-)Bewertung dieser Technik und der für diese Anlagen in der AbfAbIV festgelegten Grenzwerte. Die ASA e.V. als Verband der MBA-Betreiber in Deutschland möchte aus Anlass der anstehenden Novellierung der AbfAbIV mit diesem Diskussionspapier Grundlagen für eine sachgerechte Bewertung der Vorgaben in der Verordnung geben und eine Anpassung der einzelner Vorgaben an die Realität der MBA-Technik anregen.

2. Bisherige Entwicklung

Die Zulassung, Einführung und Inbetriebnahme der MBA-Technik neben der der Thermischen Behandlung hat wesentlich dazu beigetragen, dass das abfallwirtschaftliche Ziel der Bundesregierung einer generellen Vorbehandlung von Siedlungsabfällen ab 01.06.2005 umgesetzt werden konnte.

Die in der AbfAbIV, 2001, insbesondere in den Anhängen 2 bis 4, getroffenen Festlegungen der Ablagerungswerte für MBA-Deponat folgten 2001 nicht in allen Fällen Überlegungen zur ökologischen Notwendigkeit oder dem Stand der Technik nach den Grundsätzen der BREF, sondern teilweise politischen Kompromissen. Vor allem beim TOC_{Eluat} lagen die Empfehlungen der Experten, die sich intensiv mit der Entwicklung des MBA-Verfahrens beschäftigt hatten, mit 300 mg/l als Median höher als sie jetzt in der AbfAbIV festgeschrieben sind¹. Gründe für diese damaligen abweichenden Empfehlungen waren folgende:

- Zweifel an der Einhaltbarkeit und an der ökologischen Notwendigkeit für die niedrigeren Werte. Denn Deponien der Klasse 2 der AbfAbIV haben ein Multibarrierensystem (Oberflächen- und Basis-Kombidichtungen sowie Sickerwasserfassung und -reinigung), das Umweltschäden für Boden oder Grundwasser bei der Ablagerung vorbehandelter Siedlungsabfälle ausschließt.
- "Stimmigkeit" der Anforderungen: Anforderungen sollten möglichst untereinander "korrelieren": So zeigten Auswertungen im Projekt 2/1 im BMBF-Verbund MBA von Fricke und Müller, 1999, dass nach Auswertung eines größeren Datenpools bei verschiedenen MBA und MBA-Versuchen im Bild 1 die Atmungsaktivität $AT_4 = 5 \text{ mg O}_2 / \text{g TS}$ (bzw. 10) mit einem TOC_{Eluat} von ca. 300 mg/l (bzw. 600) korreliert. Man erkennt im Bild 1 neben der Mittelwert-Korrelations-Geraden auch eine erhebliche Schwankungsbreite, z.B. bei einem $AT_4 = 5$ eine Bandbreite für den TOC_{Eluat} von ca. 100 bis 1.000 mg/l.

• _____

¹ vgl. hierzu im Einzelnen: Doedens / Gallenkemper und Ketelsen: Einhaltung der Abfallablagerungskriterien durch MBA-Anlagen - Ergebnisse der ASA-Umfrage; Tagungsband der 6. Intern. Abfalltage, Hannover, 2006 S. 235 – 243 sowie 18. Kasseler Abfallforum, 2006

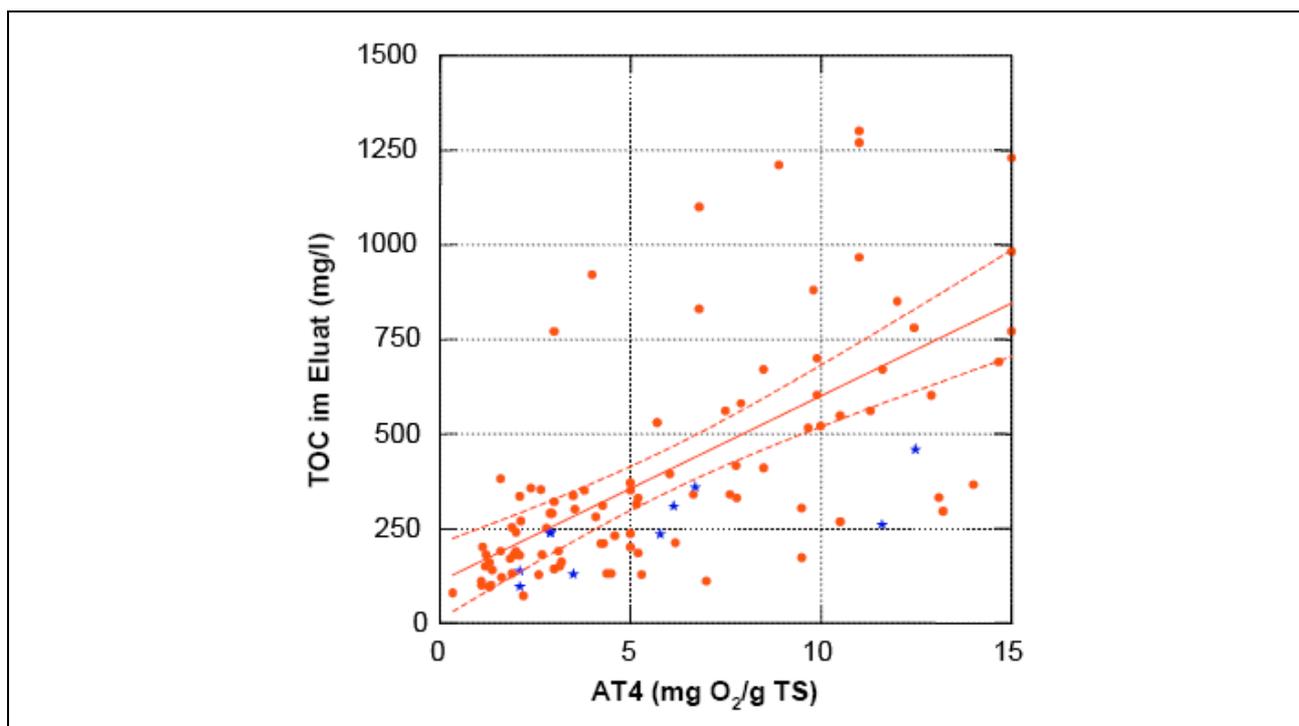


Bild 1 Korrelation AT_4 zu TOC_{Eluat} nach Fricke und Müller, 1999

3. Aktuelle Ergebnisse in MBA

Inzwischen liegen seit dem 01.06.2005 ca. 10 Monate Betriebserfahrungen mit AbfAbIV-konformen MBA vor. Es zeigt sich eine gute Funktionsfähigkeit der Technik, sowohl bei reinen Rotteanlagen wie auch bei der Kombination von Vergärung und Rotte. Dies ist – verglichen etwa mit Erfahrungen bei der Anwendung neuer Technologien bei der thermischen Behandlung (z.B. "Schwelbrenn"- und "Thermoselect"-Verfahren) – nicht selbstverständlich.

Nach Überwindung von Anlaufschwierigkeiten, bedingt durch außerordentlich knappe Realisierungsfristen für die MBA-Technik ab 2001 / 2002 und fehlende ausreichende Erfahrungen mit dieser grundlegend neuen Technik, zeigt sich, dass die Ablagerungswerte des Anhangs 2 einhaltbar sind, ausgenommen allerdings bei einigen Anlagen die Grenzwerte für TOC_{Eluat} .

Die ASA e.V. hat diese Entwicklung frühzeitig erkannt und hierzu mehrere Projekte initiiert.

- Vom Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft und Energietechnik und der Kanzlei [Gaßner, Groth, Siederer & Coll.] wurde für die ASA e.V. eine Stellungnahme zum Entwurf einer Verordnung zur Umsetzung der Ratsentscheidung 2003/33/EG erarbeitet, die dem BMU im Oktober 2005 übergeben wurde.²
- Innerhalb der ASA wird eine RAL-Registrierung für die Standardisierung von Probenahme, Probenaufbereitung und Analysemethoden bei MBA vorbereitet.
- Von der Arbeitsgemeinschaft Prof: Doedens / INFA und iba wird für die ASA e.V. ein Projekt bearbeitet zum "Status der Erreichung der Ablagerungskriterien in MBA", an dem sich 13 MBA beteiligen (6 rein aerobe MBA, 4 Trockenvergärungsanlagen (Teil- und Vollstrom) sowie 3 Nassvergärungsanlagen) und davon derzeit 8 MBA Daten liefern (vgl. Bild 3 und Bild 4).

Die AT_4 -Werte halten bei allen ausgewerteten MBA die Grenzwertvorgaben der AbfAbIV für den Median und den 80.Perzentilwert ein (vgl. Bild 2).

- _____

² Neben einigen Klarstellungen wird hierin eine Erhöhung der Grenzwerte für den TOC_{Eluat} vorgeschlagen.

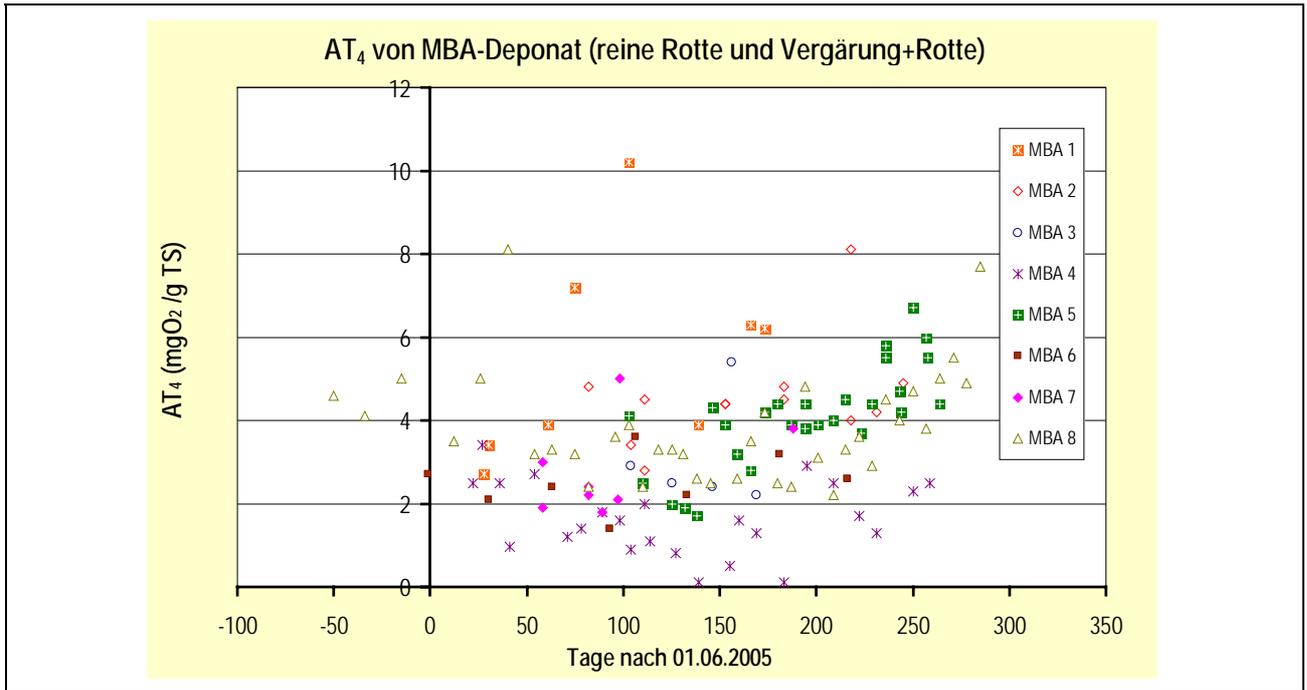


Bild 2 AT₄- Werte von 8 MBA (reine Rotte- sowie kombinierte Vergärungs-/Rotteanlagen)

Die TOC_{Eluat} – Werte im Bild 3 zeigen eine große Streubreite um die erwarteten Median- (250 mg/l) und 80.Perzentilwerte (300 mg/l). Im Mittel über alle ausgewerteten MBA wird der Median mit 245 mg/l zwar knapp eingehalten, bei den Einzelanlagen wird jedoch bei einzelnen MBA der Grenzwert für den Median und vor allem für das 80.Perzentil überschritten (vgl. Bild 4)³. Auch die Tatsache, dass für einen gesicherten Anlagenbetrieb die Betriebswerte die Grenzwerte nicht vollständig ausschöpfen dürfen, spricht für die Notwendigkeit der Anpassung der Grenzwerte an den Stand der Technik.

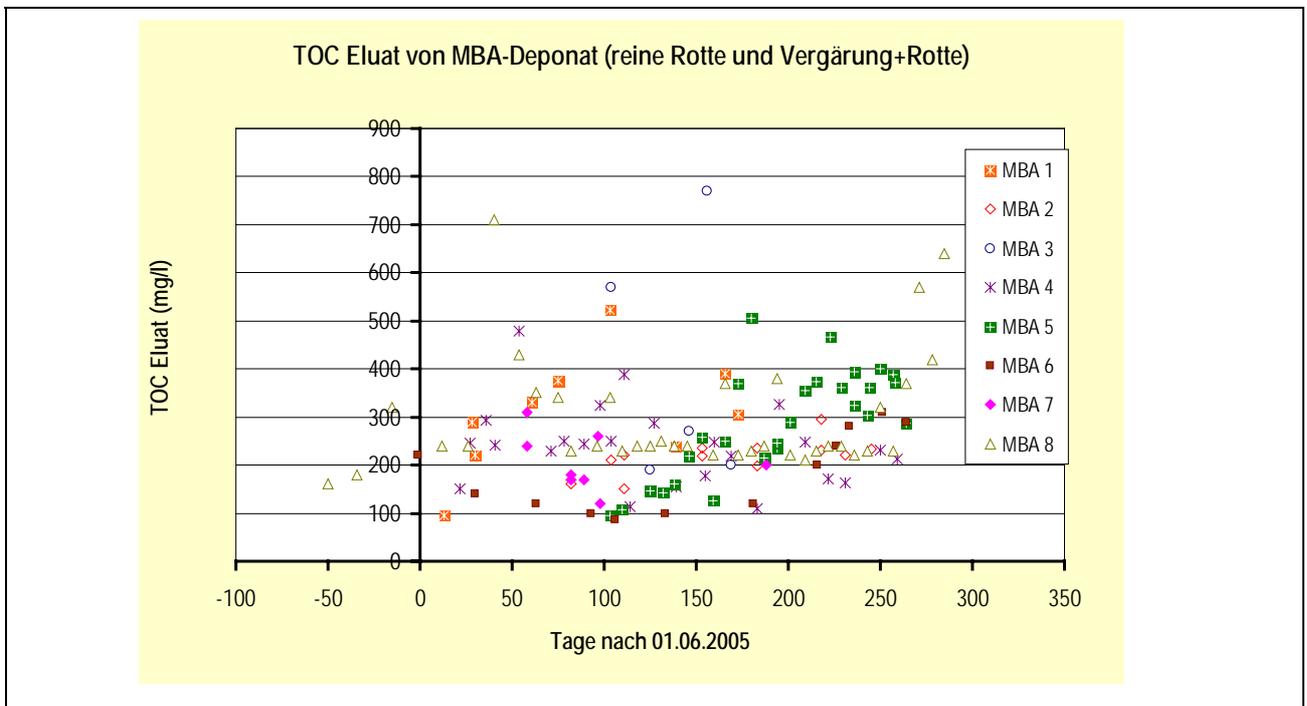


Bild 3 TOC_{Eluat} – Werte von 8 MBA (reine Rotte- sowie kombinierte Vergärungs-/Rotteanlagen)

• _____

³ Grundlage ist bisher noch eine Auswertung ohne exakte (4 von 5)-Bewertung und ohne noch nicht mögliche 12 Monate Auswertungsdauer).

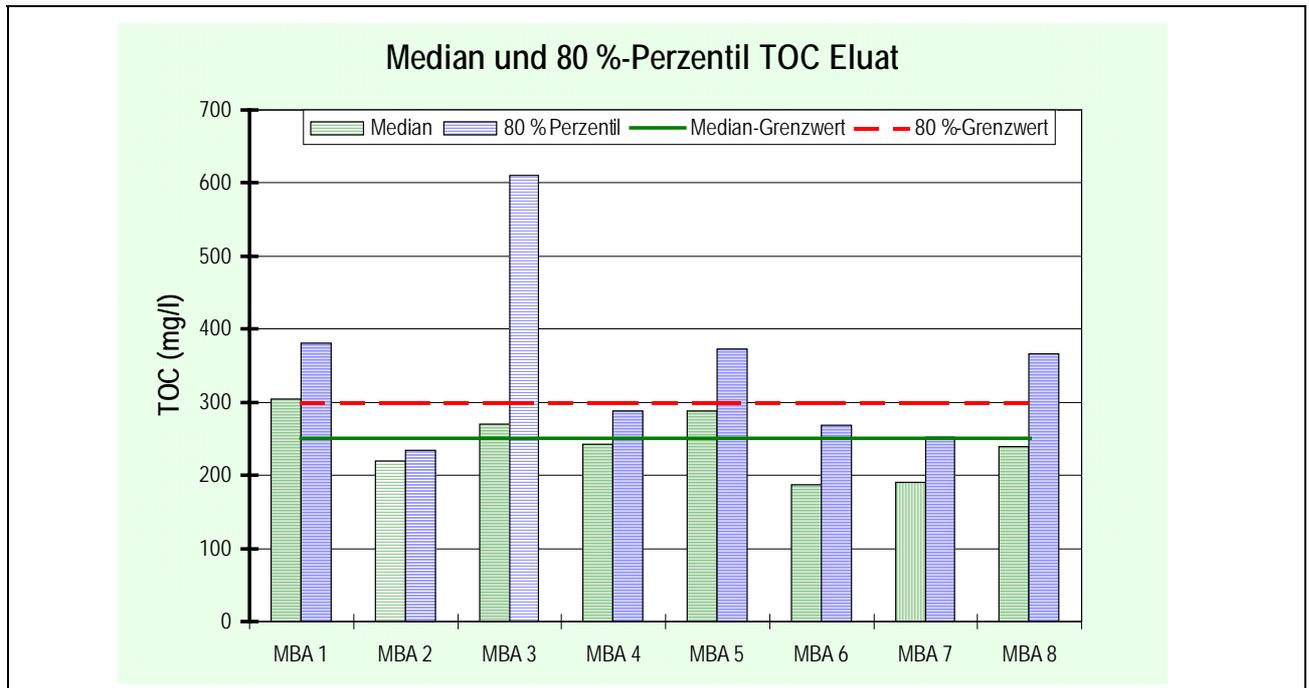


Bild 4 Median und 80.Perzentil für TOC_{Eluat} von 9 MBA sowie derzeitige Grenzwerte

Hierdurch werden die Empfehlungen der Experten aus den Jahren 1999 / 2000 bestätigt zur Festlegung eines höheren TOC_{Eluat} von 300 mg/l für den Median. Die sogar höhere Unsicherheit bei Probenahme / Probenaufbereitung und Analytik beim TOC als bei der Atmungsaktivität, für die als zulässige Überschreitung des Kontrollwertes gegenüber der dem Anhang 2 100 % zugelassen sind (vgl. Bild 5), ist ein wesentlicher Grund für die Überschreitung des 80.Perzentils bei etwa der Hälfte der untersuchten MBA.

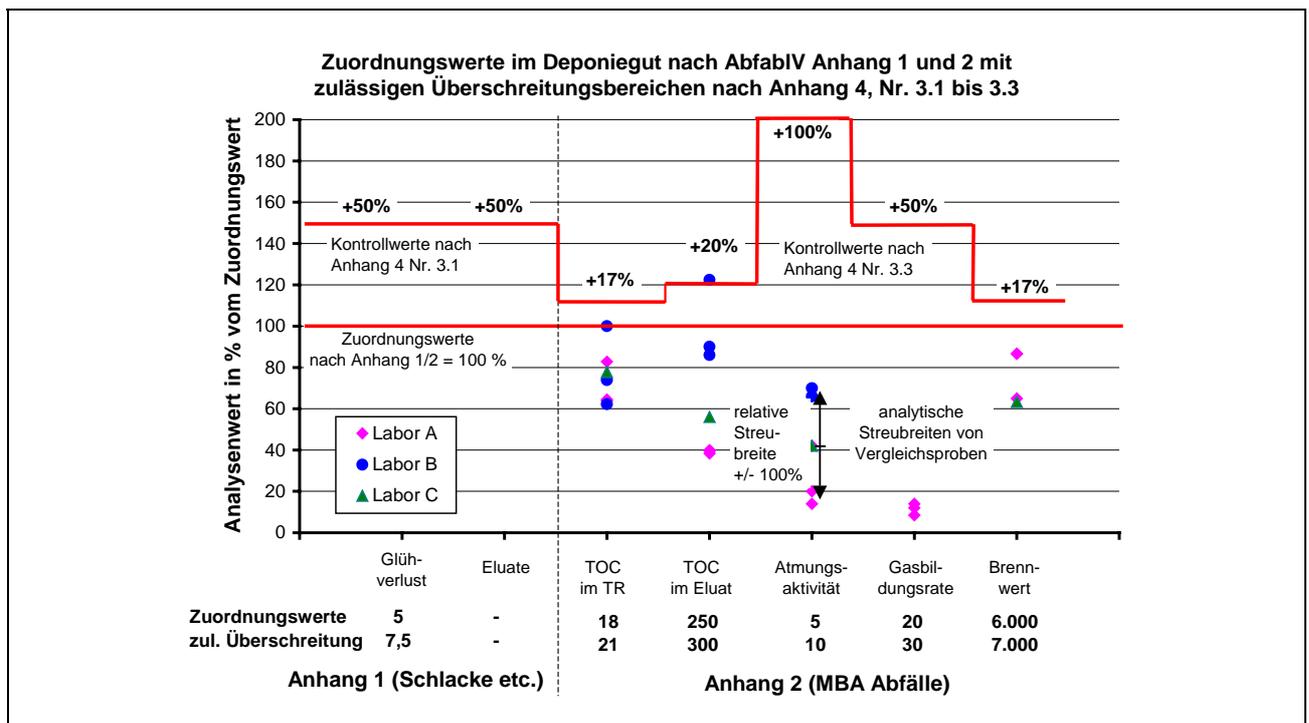


Bild 5 Zuordnungswerte für DK II und zulässige Überschreibungsbereiche nach Anhang 4 der AbfAbIV

Bild 5 zeigt den beim $\text{TOC}_{\text{Eluat}}$ derzeit nicht sachgerecht niedrigen zulässigen Überschreibungsbereich der Kontrollanalyse von nur 20 % gegenüber Anhang 2 sowie entsprechend auch des 80. Perzentils gegenüber dem Median (AbfAbIV, Anhang 4 Nr. 3.3) – sowohl verglichen mit den Festlegungen für thermisch behandelte Abfälle (Anhang 1 mit 50%) wie auch mit denen für AT_4 mit 100%.

Bei der Bewertung der Daten in Bild 3 und Bild 4 sollte weiterhin berücksichtigt werden, dass die Betreiber im Rahmen des Zulässigen – d.h. Auswahl von Laboren und Proben, verlängerte Behandlungszeiten – die Möglichkeiten einer Absenkung der Werte nutzen (müssen). Trotzdem bleibt das Ergebnis unbefriedigend für MBA-Betreiber und Aufsichtsbehörden.

Neue Korrelation AT_4 und $\text{TOC}_{\text{Eluat}}$ aus aktuellen Betriebsergebnissen

Anlässlich der aktuellen Diskussion wurden die Betriebsergebnisse aus 12 MBA ausgewertet. Mit dieser Auswertung, der insgesamt 1.400 Analysen zu Grunde liegen, sollte der Zusammenhang zwischen den Parametern AT_4 und $\text{TOC}_{\text{Eluat}}$ überprüft werden. Aus der in Bild 6 dargestellten Auswertung lassen sich folgende Schlussfolgerungen ableiten:

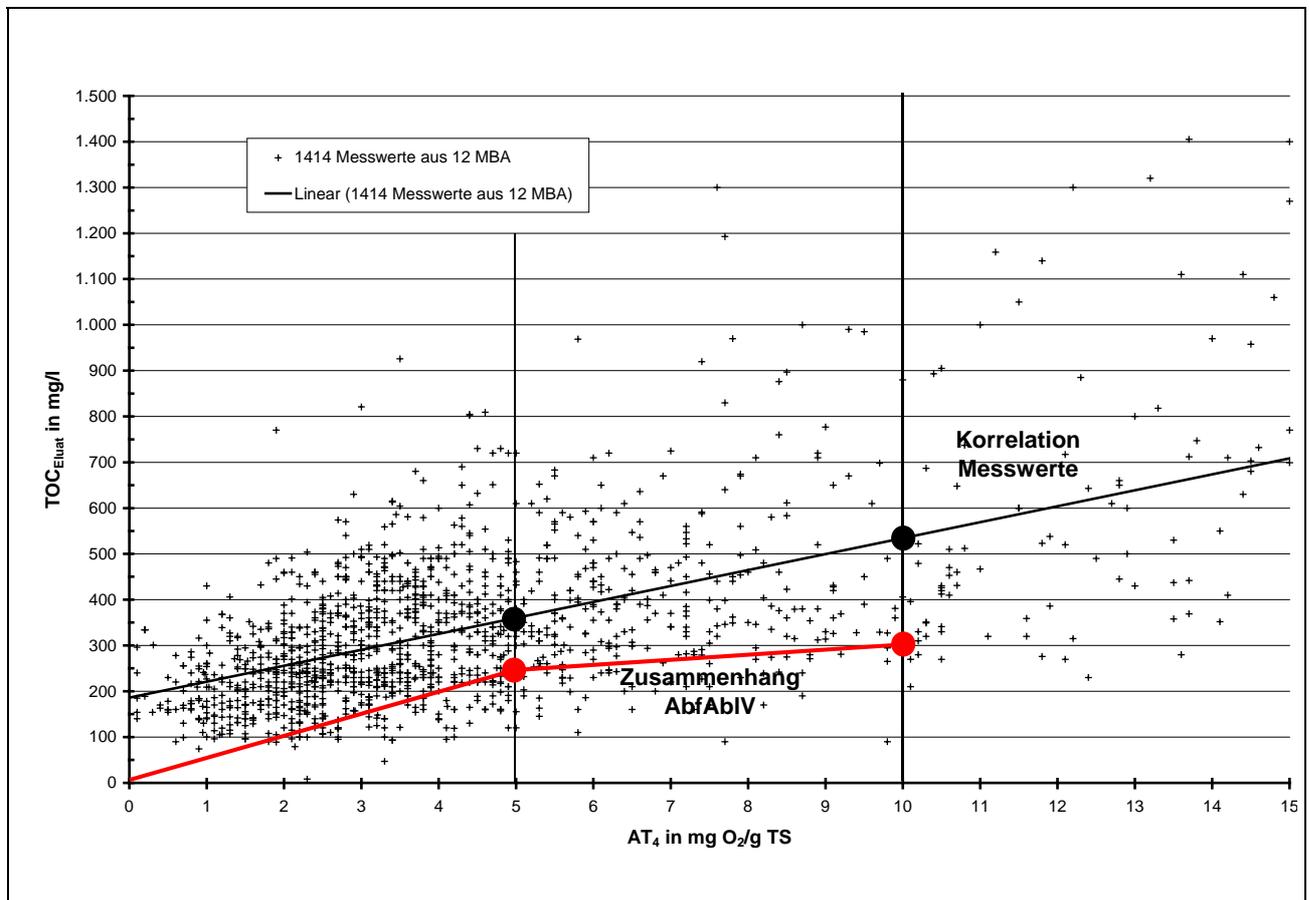


Bild 6 Zusammenhang zwischen AT_4 und $\text{TOC}_{\text{Eluat}}$ - nach AbfAbIV und Auswertung von Betriebswerten aus 12 MBA

Der in der AbfAbIV zu Grunde gelegte Zusammenhang der Werte von AT_4 und $\text{TOC}_{\text{Eluat}}$ (5 mgO_2/gTS und 250 mg/l) hat sich nach Auswertung der Betriebsergebnisse nicht bestätigt.

Nach Auswertung der Betriebsergebnisse von zwölf MBA mit je ca. 1.400 Analysen ergibt sich eine neue Korrelation. Dem Wert von $\text{AT}_4=5 \text{ mgO}_2/\text{gTS}$ entspricht danach ein $\text{TOC}_{\text{Eluat}}$ -Wert von 350 mg/l .

Der rechnerische Median für die Gesamtheit aller ausgewerteten Daten liegt hierbei für den $\text{TOC}_{\text{Eluat}}$ bei $\leq 300 \text{ mg/l}$.

Daraus resultiert die Notwendigkeit, den Grenzwert für den $\text{TOC}_{\text{Eluat}}$ von 250 auf mindestens 300 mg/l anzuheben.

In der Praxis hat sich gezeigt, dass sich die Analysenergebnisse selbst aus zertifizierten Fremdlaboren um ca. 100 % unterscheiden. Zur Absicherung der analytischen Schwankungsbreiten wird die Anhebung des 80. Perzentilwertes auf 600 mg/l empfohlen.

Mit dem $\text{TOC}_{\text{Eluat}}$ und dem AT_4 wird quasi mit zwei Parametern, die in einem Zusammenhang stehen, die organische Belastung des Deponiegutes beschrieben. Bei beiden Parametern sind bei der analytischen Bestimmung vergleichbar hohe, z. T. aber gegenläufige Laborergebnisse erzielt worden.

Aus diesen Gründen wird empfohlen, den Parameter $\text{TOC}_{\text{Eluat}}$ als gleichwertig zum AT_4 einzuführen, analog zur $\text{AT}_4/\text{GB}_{21}$ -Regelung.

Damit wird einerseits erreicht, dass die organische Belastung des Deponiegutes nicht mit 2 Parametern doppelt bestimmt werden muss. Andererseits wird damit der Gefahr begegnet, dass sich die bei Verabschiedung der AbfAbIV (und der darin festgelegten Analysemethoden) nicht absehbaren und unerwartet hohen Streubreiten der Laborergebnisse (Ringanalysen mit Parallelproben) zu Lasten des Anlagenbetreibers auswirken.

Zusammenfassend hätte dieser Vorschlag folgende Vorteile:

- keine analytische Doppelbestimmung; Verringerung des Analysenaufwandes und –kosten;
- Anpassung der Werte AT_4 und $\text{TOC}_{\text{Eluat}}$ an die in der Praxis festgestellte Korrelation zwischen AT_4 und $\text{TOC}_{\text{Eluat}}$;
- keine Nachteile für Anlagenbetreiber aus den gravierenden Unterschieden bei der analytischen Bestimmung zwischen den Laboren.

4. Lösungsvorschlag

Die Anforderungen an MBA sollten in einer novellierten AbfAbIV dauerhaft an den jetzt erstmals erkennbaren Stand der Technik von MBA (vgl. Bild 3, Bild 4 und Bild 6) angepasst werden. Zur Verbesserung der "Stimmigkeit" nicht redundanter Anforderungen sollte die Korrelation zwischen AT_4 und $\text{TOC}_{\text{Eluat}}$ (vgl. Bild 1) und der gleiche Überschreitungsbereich von 100 % (vgl. Bild 5; wegen der gleichen Unsicherheiten bei Probenahme, Probenaufbereitung und Analytik wie bei AT_4) angesetzt werden. Die ASA e.V. schlägt daher als Lösung für den Parameter $\text{TOC}_{\text{Eluat}}$ folgendes vor:

- **Anhebung des Zuordnungswertes im Anhang 2 der AbfAbIV auf 300 mg/l;**
- **Anhebung des Grenzwertes für das 80. Perzentil nach Anhang 4 Nr. 3.3 und der Kontrollanalysen nach Anhang 4 Nr. 3.2 auf $300 + 100 \% = 600 \text{ mg/l}$.**
- **Erweiterung der Gleichwertigkeitsregelung von AT_4 und GB_{21} auf den $\text{TOC}_{\text{Eluat}}$.**

Auch nach einer solchen Anpassung der Anforderungen an den jetzt erstmals feststellbaren Stand der Technik für MBA würden diese Anforderungen an MBA immer noch schärfer sein als

- die Anforderungen der EU-Deponie-Richtlinie (Minderung der Ablagerung organischer Abfälle ab 2016 um 65%),
- die BREF / BAT der EU für MBA (IPPC- Draft Reference Document on Best Available Techniques for the Waste Treatment Industries – Final Draft May 2005) und
- die Anforderungen in allen anderen Ländern der EU (z.B. Österreich, Italien).

Dieser Lösungsvorschlag wurde mit Herrn Dr. Engelmann vom UBA fachlich abgestimmt. Eine Umweltbelastung dieser vorgeschlagenen Änderung kann wegen des Multibarrierensystems bei Deponien der Klasse II ausgeschlossen werden. Dies könnte im Zweifel auch einfach durch einen Nachweis der Restemissionen aus den Sickerwasserbehandlungsanlagen bei MBA-Deponien belegt werden.

Im Gegenteil könnte durch die vorgeschlagene Änderung die Betriebssicherheit und die Durchsatzleistung von MBA stabilisiert und ggf. erhöht sowie damit ein weiterer Bedarf an Zwischenlagerkapazität vermieden werden.

Da bekannt ist, dass auch die MVA-Schlacken nicht alle bisher geltenden Anforderungen durchgängig einhalten, könnte über eine Harmonisierung, z.B. der zulässigen Überschreitungsbereiche, auch für diesen Bereich eine entsprechende Verbesserung erreicht werden.

Ennigerloh, den 23.05.2006

Für die ASA e.V

gez. Grundmann

gez. Nieweler

gez. Prof. Dr.-Ing. H. Doedens