

---

# Materialien

---

Nr. 25

## Thermodynamische Analyse der Verfahren zur thermischen Müllentsorgung

von

I. Barin, A. Igelbüscher und F.-R. Zenz

Studie der ZEUS GmbH

Umweltanalytik und Verfahrenstechnik, Duisburg

Im Auftrag des

Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen

---

Essen 1996

---

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                                         | Seite     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Ergebnisse – Bewertung .....</b>                                                     | <b>V</b>  |
| <b>Studie der Firma ZEUS .....</b>                                                      | <b>XI</b> |
| 1.    Einleitung .....                                                                  | 1         |
| 2.    Beschreibung der Verfahren .....                                                  | 3         |
| 2.1    Rostfeuerung .....                                                               | 3         |
| 2.2    Schwel-Brenn-Verfahren .....                                                     | 8         |
| 2.3    Thermoselect-Verfahren .....                                                     | 13        |
| 2.4    Noell-Konversionsverfahren .....                                                 | 18        |
| 2.5    Pyrolyse des Mülls als Verfahrensschritt .....                                   | 21        |
| 3.    Voraussetzungen der Berechnungen.....                                             | 23        |
| 3.1    Thermodynamische Grundlagen .....                                                | 23        |
| 3.2    Zusammensetzung, Heizwert und Enthalpie des Mülls .....                          | 26        |
| 3.3    Berechnungsmodelle für verschiedene Prozeßstufen.....                            | 29        |
| 3.4    Thermodynamische Kriterien der Verfahren.....                                    | 33        |
| 4.    Thermodynamische Prozeßberechnungen<br>Stoff-, Energie- und Entropiebilanzen..... | 38        |
| 4.1    Rostfeuerung .....                                                               | 38        |
| 4.2    Schwel-Brenn-Verfahren .....                                                     | 51        |
| 4.3    Thermoselect-Verfahren.....                                                      | 66        |
| 4.4    Noell-Konversionsverfahren .....                                                 | 79        |
| 5.    Zusammenfassung und Folgerungen.....                                              | 93        |
| 6.    Literaturverzeichnis.....                                                         | 107       |
| <br>Liste der bisher erschienen LUA-Materialien .....                                   | <br>108   |