

Stoff- und Energiebilanzen von Abfallverbrennungsanlagen in Nordrhein-Westfalen

Gudrun Both, Horst Fehrenbach

MUNLV – Ministerium für Umwelt und Naturschutz,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Düsseldorf
ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung GmbH Heidelberg

Berliner Abfallwirtschaftskonferenz 1. und 2. März 2005

Hintergrund der Untersuchung

- ➔ Ablagerungskriterien ab Juni 2005 führen zu zusätzlichen Mengen für die thermische Entsorgung.
- ➔ Als Alternative (Ergänzung) zur MVA wird die Mitverbrennung in industriellen Anlagen diskutiert.
- ➔ Für das MUNLV stellt sich die Frage, ob die Mitverbrennung gegenüber einer Behandlung in MVA als ökologisch gleichwertig anzusehen sind.

Für welche Abfälle, welche Art Anlagen, unter welchen Randbedingungen ?

Ziel und Umfang der Untersuchung

➔ Klärung der der Eingangsfrage des MUNLV.

Dazu werden ...

- ➔ eine differenzierte Analyse der einzelnen **thermischen Verfahren** bzw. der damit gekoppelten **Systeme** (inkl. Aufbereitung, Transporte etc.) durchgeführt,
- ➔ die wichtigsten Stellgrößen und die relevanten Parameter für eine Bewertung identifiziert.

Es ist **nicht** Ziel ...

- ➔ ... die juristische Frage der Abgrenzung oder Definition von „Verwertung“ und „Beseitigung“ zu beantworten und ...
- ➔ ... über den geltenden Rechtsstatus hinaus führende ordnungsrechtliche Maßnahmen zu begründen,

... wie z.B. Verwertungsverbote oder Grenzwertverschärfung.

Projekt begleitender Arbeitskreis aus Vertretern ...

- ➔ der Entsorgungswirtschaft,**
- ➔ der Betreiber thermischer Anlagen,**
- ➔ der zuständigen Behörden,**
- ➔ der Wissenschaft.**

Technologische Optionen thermischer Verfahren

- Müllverbrennungsanlagen (16 Anlagen in NRW)
- Mitverbrennung in Zementwerken (ca. 10 Anlagen mit Abfalleinsatz in NRW)
- Mitverbrennung in Kraftwerken (12 Anlagen mit Abfalleinsatz in NRW)
- **Aufbereitungsanlagen** (7 Anlagen in NRW bei Restabfall bzw. EBS)

➔ *Ziel: das Spektrum der in NRW realisierten Technik abbilden – nicht nur durchgemittelte Fälle.*

Zu untersuchende Abfallarten

1. Restabfälle aus Haushalten

- daraus erzeugte Ersatzbrennstoffe (AVV 191210) in den diversen Formen und Qualitäten:
z.B. SBS, Fluff, trockenstabilisierte Abfälle u.a.

2. gemischte Gewerbeabfälle

- beispielhafte Einzelfälle, auch aus Baustellensortierung

3. Sortierreste aus der LVP-Sortierung des DSD

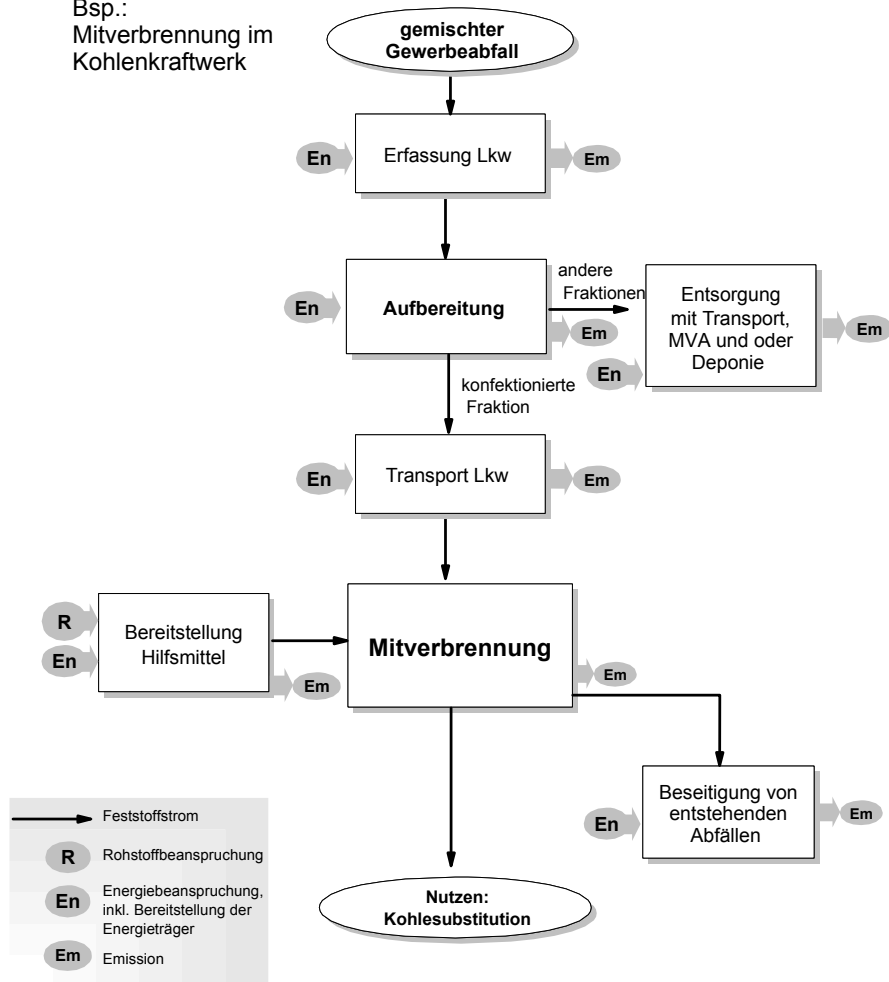
4. Shredder-Leichtfraktion

Grundsätzliche methodische Vorgehensweise

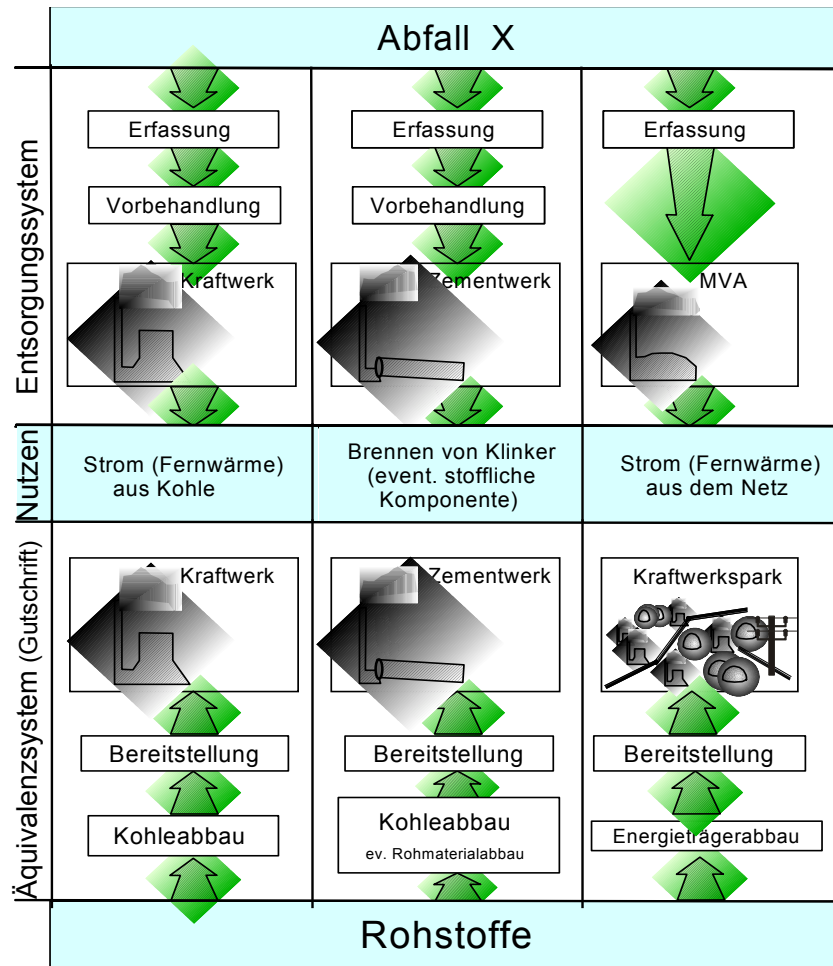
- ➔ **Ökobilanzansatz** → Vergleich und Bewertung von Systemen (inkl. Vorprozesse, Transporte, Betriebsmittel etc.)
- ➔ **Berücksichtigung der durch Sekundärbrennstoff ersetzten Primärbrennstoffe bzw. Energieträger und deren Umweltauswirkungen bei der Erzeugung („Äquivalenzsysteme“).**
- ➔ **Wirkungsabschätzung nach Stand der Ökobilanz-Technik, Auswertung unter Anlehnung an den Vorschlag des UBA.**

Betrachtung ganzer Systeme

Bsp.:
Mitverbrennung im
Kohlenkraftwerk



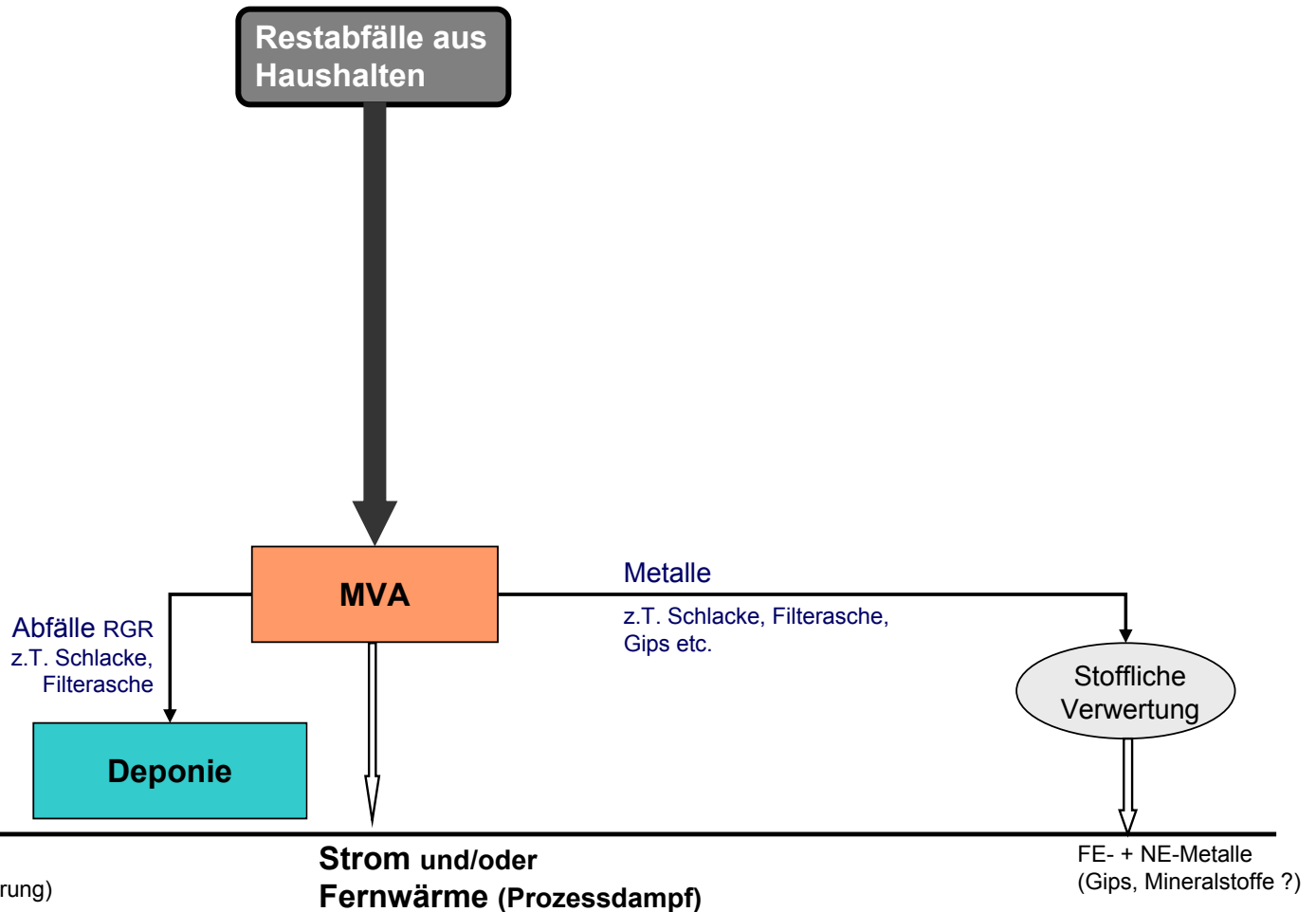
Nutzen- gleichheit der zu vergleichenden Systeme



Beispiele für Anwendung von Ökobilanzen in der Abfallwirtschaft

- ➔ Klärschlamm Entsorgung NRW
- ➔ Co-Fermentation organischer Abfälle NRW
- ➔ Bioabfallentsorgung (DBU)
- ➔ Altölentsorgung (BMU, UBA)
- ➔ Altreifenentsorgung (BMU, UBA)
- ➔ Galvanikschlamm (Baden-Württemberg)
- ➔ Altlösemittel (Baden-Württemberg)
- ➔ RDF (EU Kommission)

Szenario 1 : Siedlungsabfälle in MVA

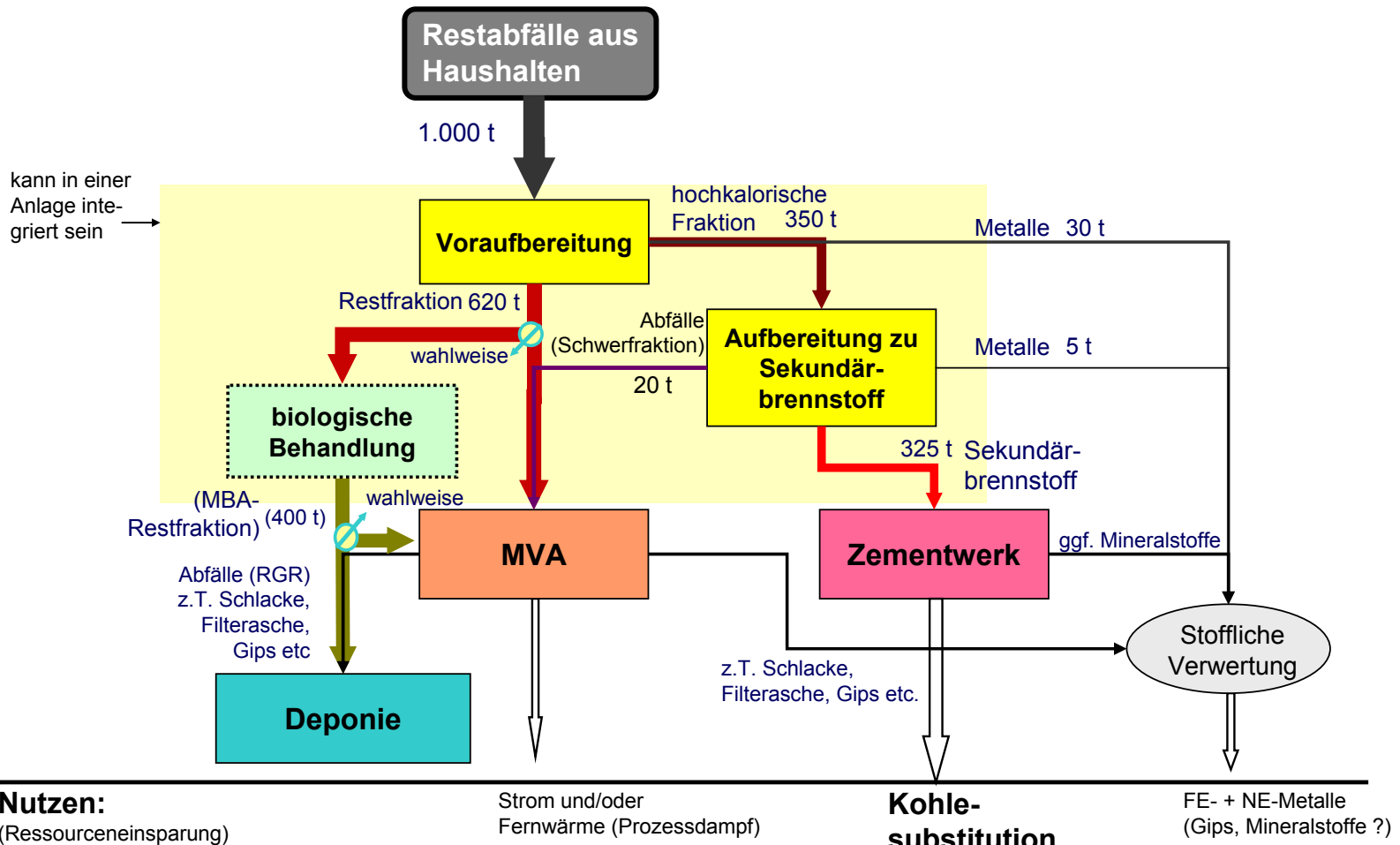


Nutzen:
(Ressourceneinsparung)

**Strom und/oder
Fernwärme (Prozessdampf)**

**FE- + NE-Metalle
(Gips, Mineralstoffe ?)**

Szenario 1a : Sekundärbrennstoff aus Restabfällen in Zementwerk



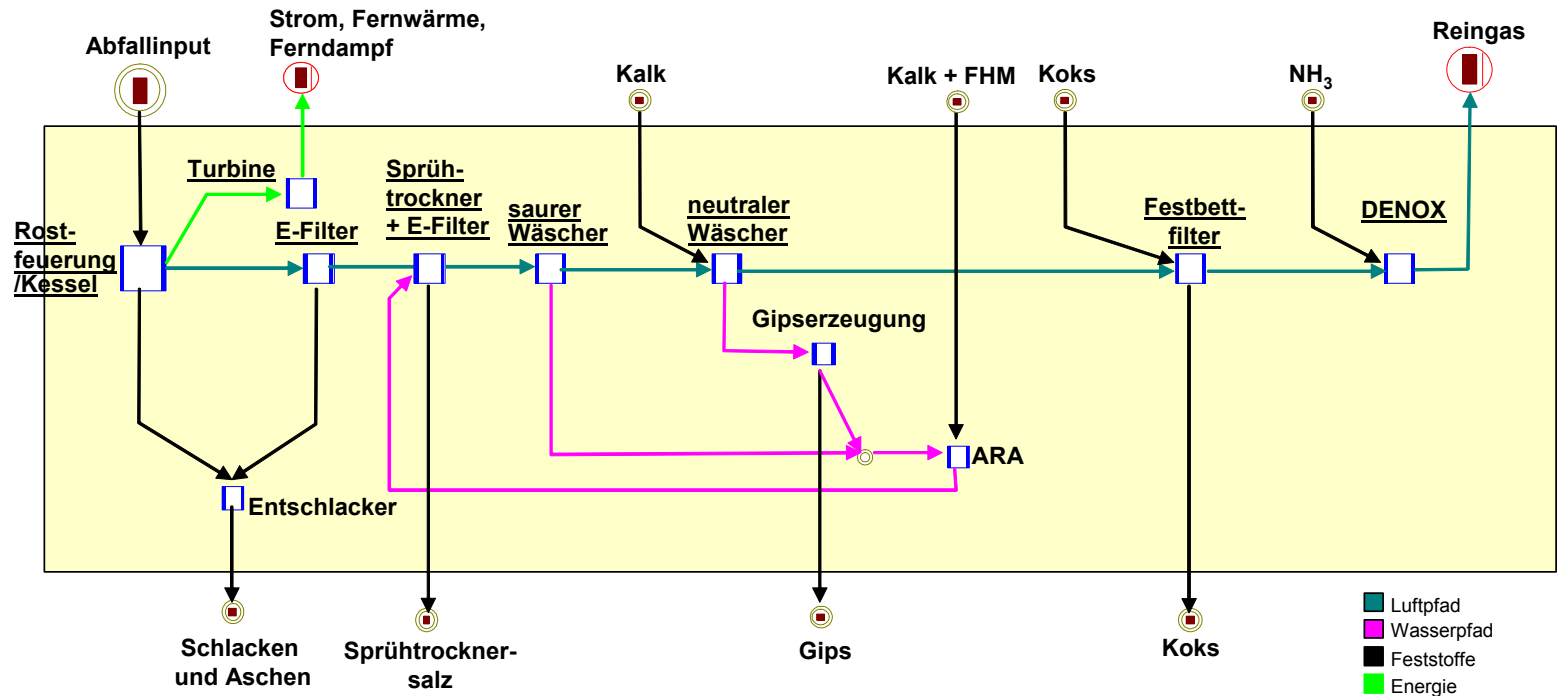
Vorgehen bei der Modellierung von Abfallverbrennungsanlagen

- ➔ **Primäre Eingangsparameter:**
die stoffliche Zusammensetzung des zu verbrennenden Abfalls
Elementar-, Wasser-, Aschegehalte und Heizwert.
- ➔ **Die Prozessmodellierung folgt grundsätzlich linearen Beziehungen:**
Bsp.: höherer Heizwert → höhere Feuerungswärme → mehr Dampf → mehr Nettowärmeabgabe.
Ausnahmen: S (als SO_2), Cl (als HCl) und Hg, für die bei Nasswäsche und Aktivkoks-Adsorption von einem fixen Konzentrationsfenster ausgegangen wird.
- ➔ **Reale Messwerte dienen als Abgleich und zur „Kalibrierung“ der Modellfaktoren.**

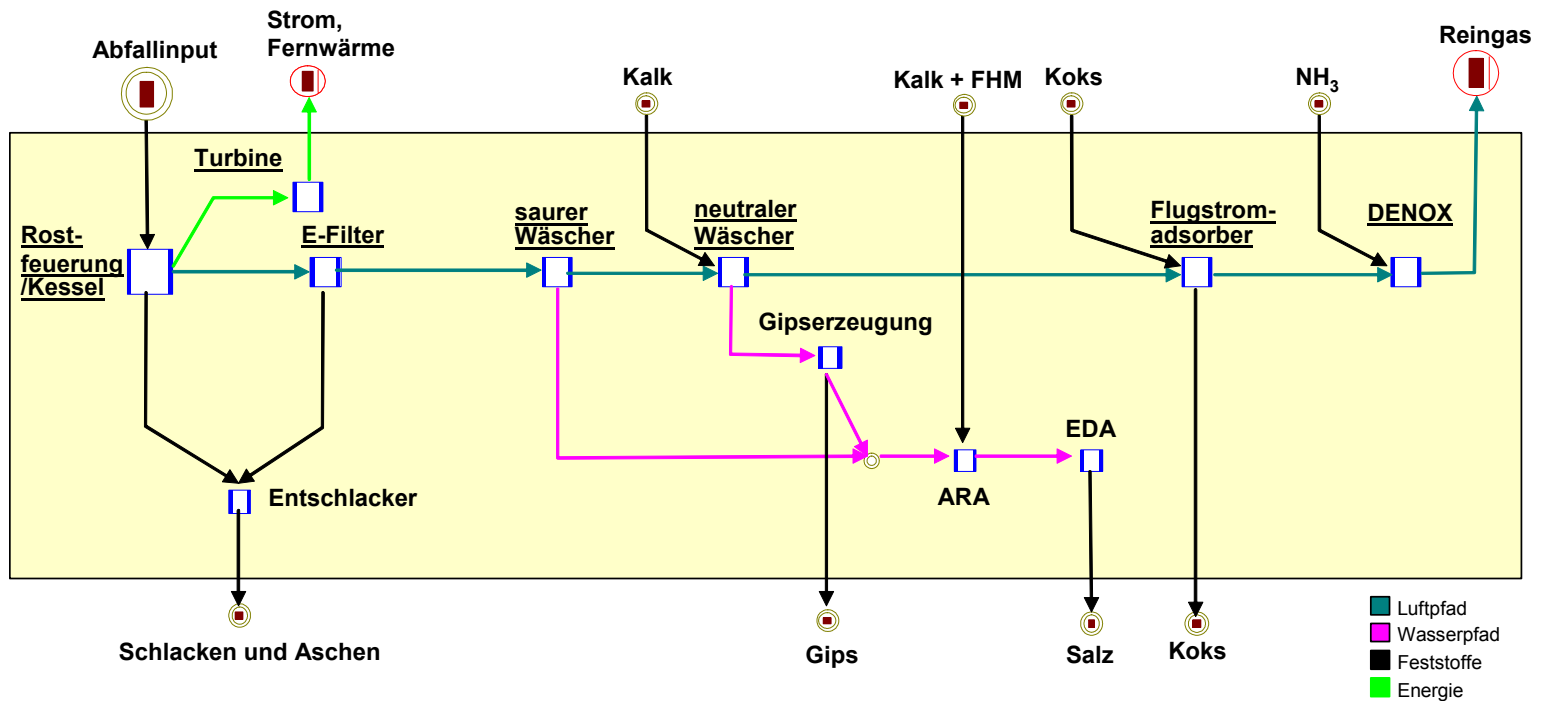
Technische Varianten bei MVA

Technischer Sachverhalt	Varianten →					
Entstaubung:	Zyklon	E-Filter	Gewebefilter	kombinierte Filter Var.1	kombinierte Filter Var.2	...
Absorption:	quasi-trocken	nass einstufig	nass mehrstufig
Umgang mit Prozessabwasser	Keine Erzeugung	Eindampfung im Abgas	Eindampfung in ext. EDA	ohne Vorfällung	mit Vorfällung	...
Entstickung	Nicht-katalytisch	katalytisch				
Feinreinigung	Flugstromverfahren	Festbettfilter	Koks als Adsorbens	Gemisch als Adsorbens	...	
Energienutzung	vollständige Abgabe des Dampfes	reine Stromkopplung	Strom + Fernwärmekopplung	Strom + Prozessdampf	Strom + Fernwärme+ Prozessdampf in unterschiedlichen Nutzungsgraden	
Feste (flüssige) Rückstände	In den meisten Fällen an die Struktur der Abgasreinigung gekoppelt - Trennung mehrerer Fraktionen aus mehreren Stufen - Zusammenfassung in wenigen Fraktionen					

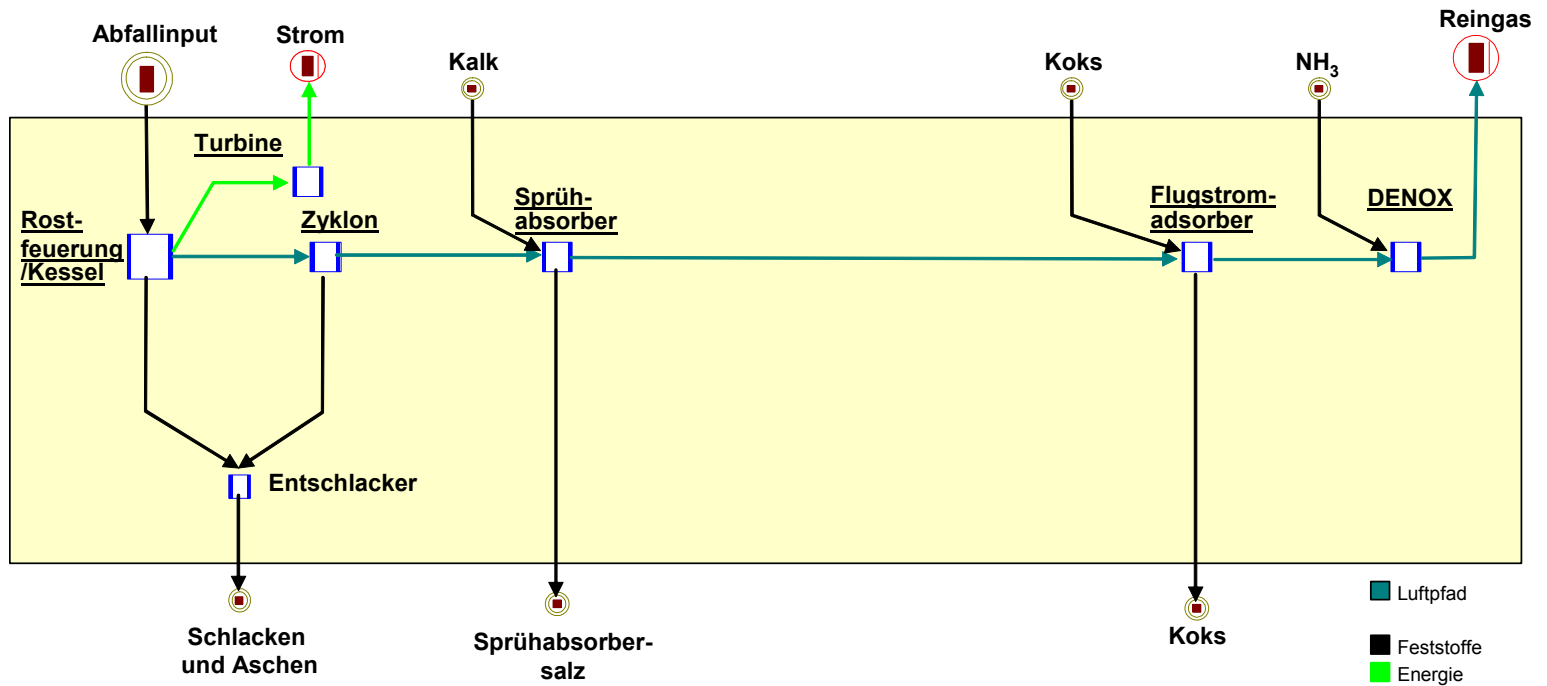
Exemplarische MVA - 1



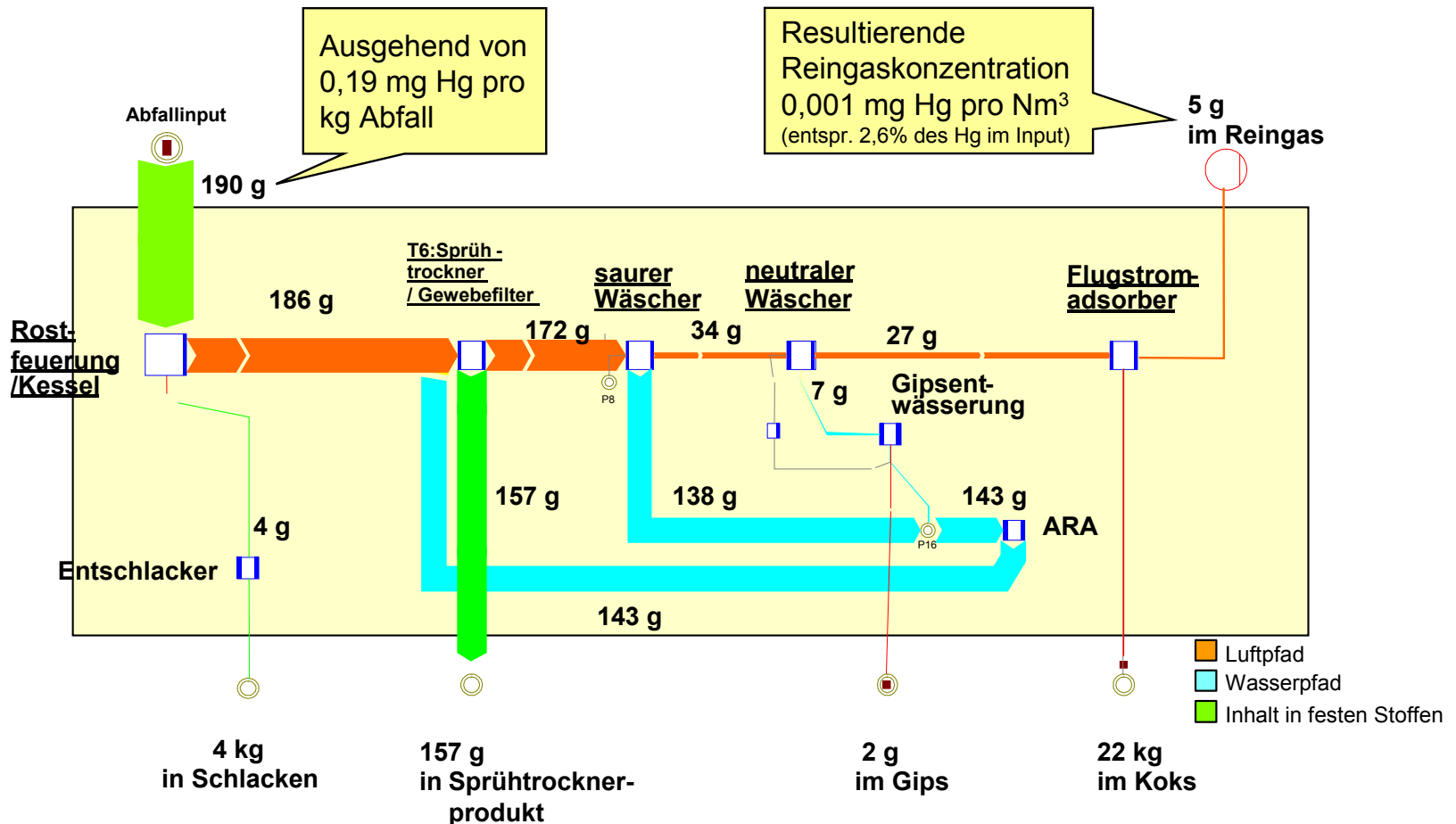
Exemplarische MVA - 2



Exemplarische MVA - 3



Modellierung des Hg-Flusses durch eine exemplarische MVA



Die sich abzeichnenden wichtigsten Stellgrößen und Parameter für den ökobilanziellen Vergleich mit der Mitverbrennung:

- ➔ die Energieeffizienz bei den MVA-Anlagen.
(direkte Auswirkung auf die Kategorien „Treibhauseffekt“ und „Ressourcenschonung“)
- ➔ die erreichbare Reingaskonzentration für Quecksilber
(wichtiger Leitparameter für Einschätzung der Kategorie „Humantoxizität“)
- ➔ die erreichbare Reingaskonzentration für NO_2
(direkte Auswirkung auf die Kategorien „Versauerung“, „Eutrophierung“ und „Feinstaubbelastung“)

Stand und Ausblick des Projekts

- ➔ Die Datenaufnahme und Modellierung ist bei MVA, MBA und Kraftwerken soweit abgeschlossen, dass hier erste Ergebnistrends für das Beispiel „Restabfall“ erkennbar werden.
- ➔ Derzeit erfolgt Auswertung der hohen Zahl an Einzelfällen und Fallkombinationen.
- ➔ Dann Ausweitung auf weitere Abfälle bzw. Abfallqualitäten
- ➔ Vor Veröffentlichung erst Ergebnisdiskussion im Projekt-Arbeitskreis.