

Die steigende Bedeutung der MBA als Stoffstrommanagementzentrale vor dem Hintergrund von Klima- und Ressourcenschutz

ASA Beirat

Doedens, Gallenkemper, Ketelsen

Teil I

Prof. Dr.-Ing.
H. Doedens, Wedemark

MBA heute und bei "Ziel 2020"

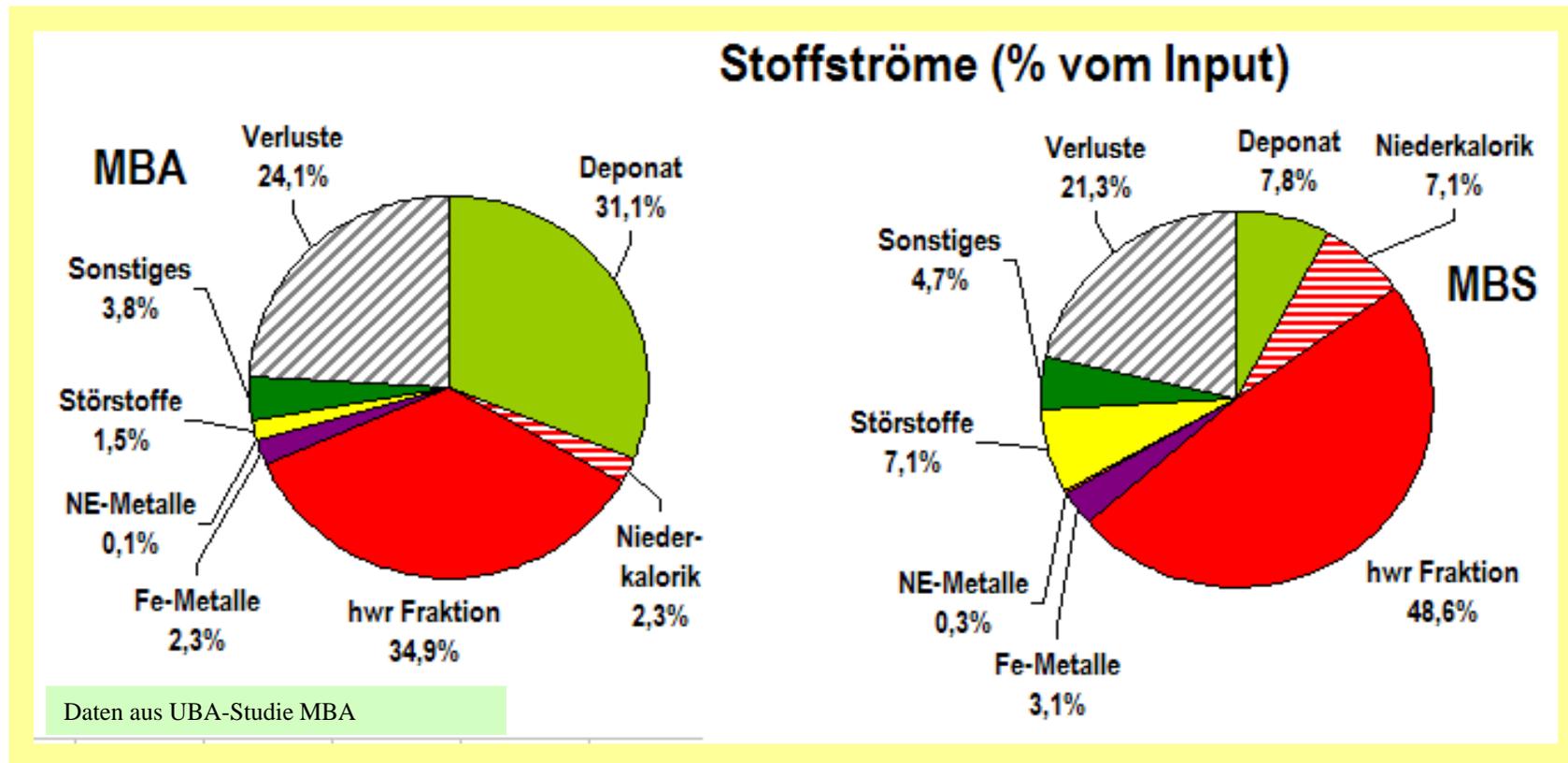
- "Meilenstein 2005"; MBA heute mit stabilem 25%-Entsorgungsanteil
- Abfallentsorgung entwickelt sich trotzdem weiter:
 - Klima- und Ressourcenschutz
 - Politisches Langfristziel: ab 2020 weitgehender Verzicht auf Ablagerung

Istzustand:

- MVA hat nur vordergründig "die besseren Karten"
 - Nutzung des Energieinhalts des gesamten Abfall-Inputs; allerdings η i.M. nur 37%; keine stoffspezifische Aufbereitung und Nutzung
 - Kaum Deponiebedarf durch stoffliche Nutzung; allerdings nur mit Schlackeverwertung (> 50% der min. Schadstofffracht) als Baustoff
- MBA hat durch integrierte Stoffstromtrennung beste Voraussetzungen für effizientes Stoffstrommanagement

Stoffströme und energ. Verwertung bei MBA/MBS

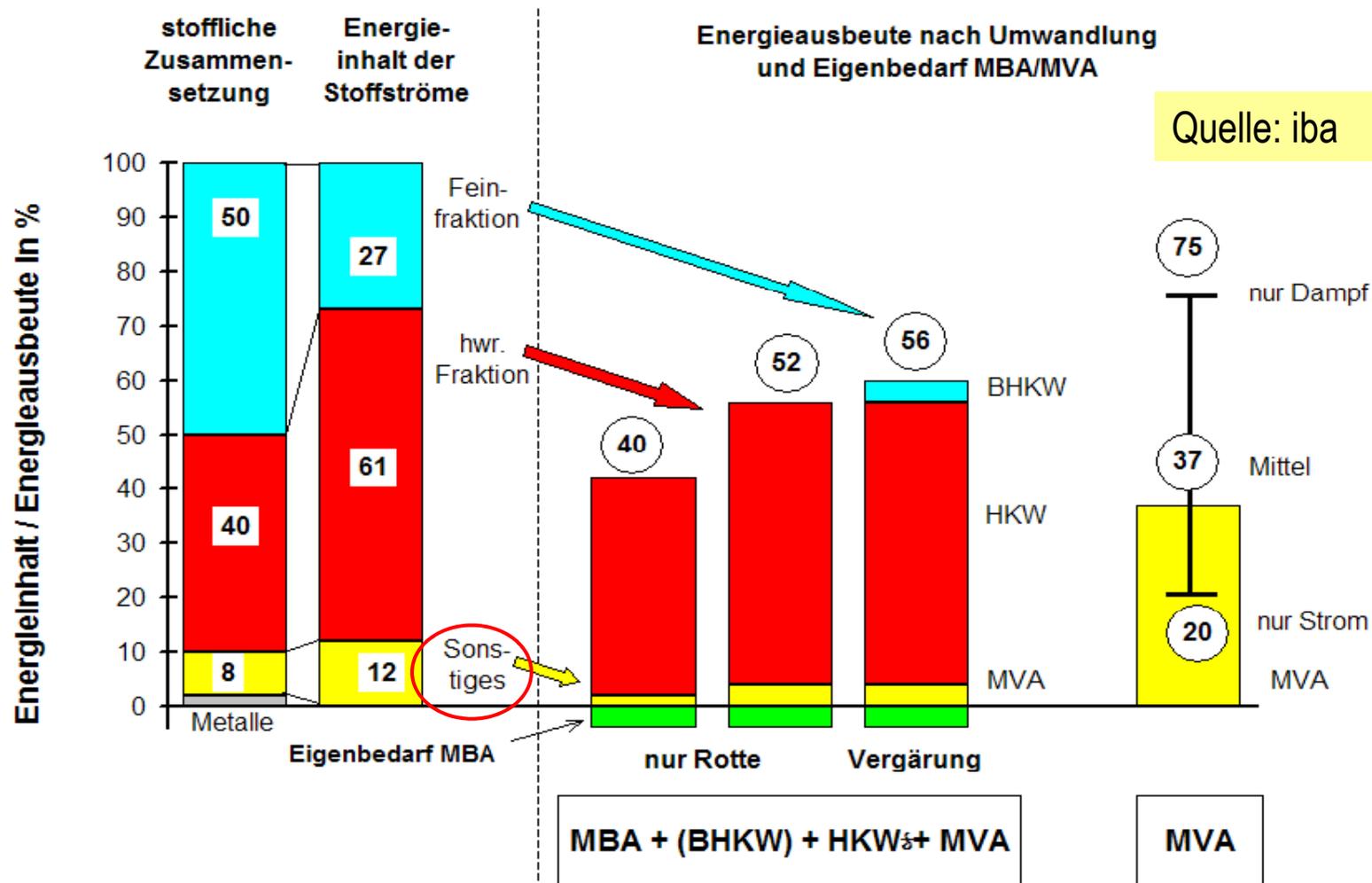
- Input MBA (Status MBA, 2007): i.M. 80 % HM
- Output: hwr / EBS 37 bzw. 55 Gew.-%; Deponat nur 31 bzw. 8 %



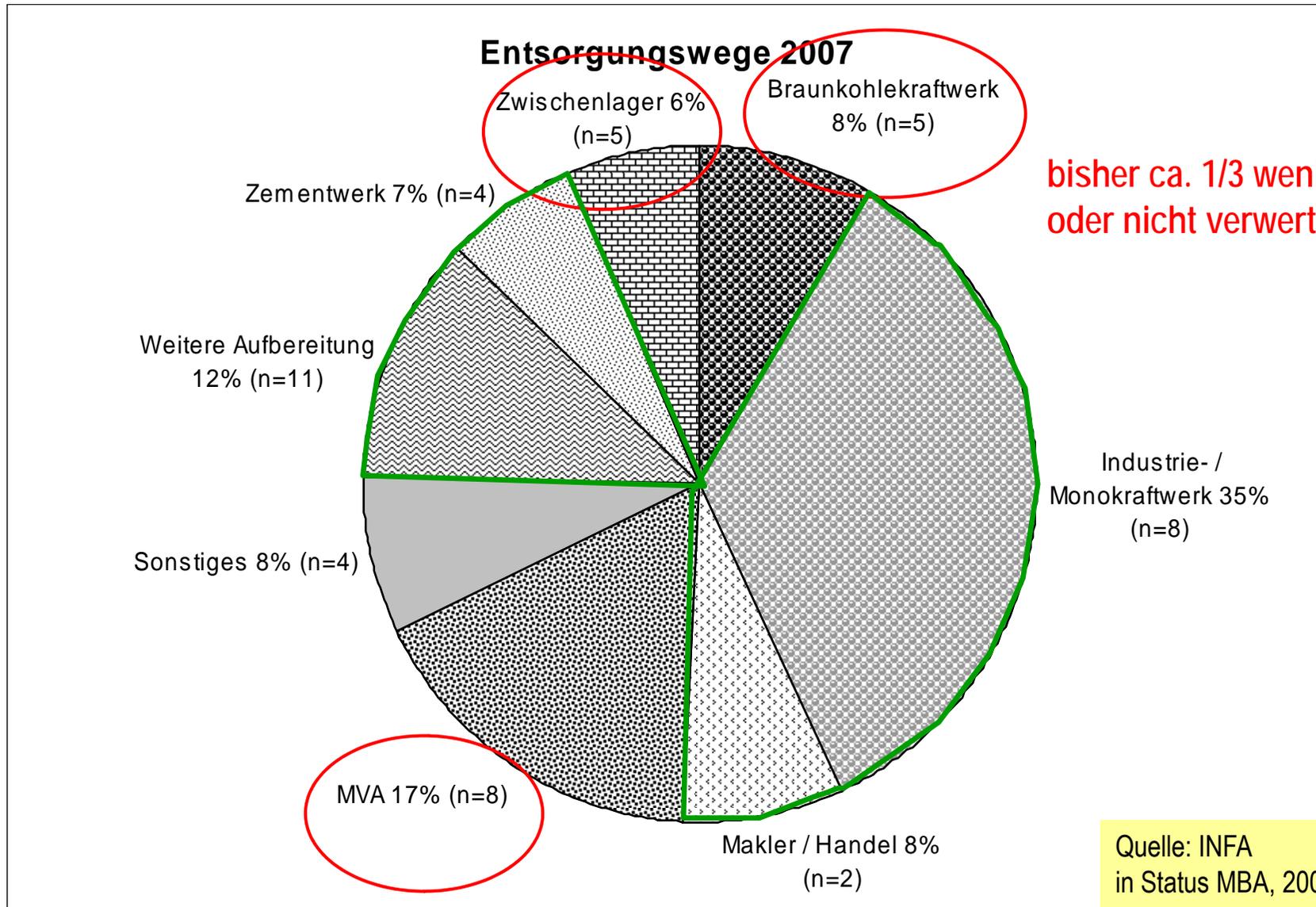
- Energetische Verwertung unverzichtbarer und integraler Bestandteil von MBA / MBS

Istzustand - energetische Verwertung

- energ. Verwertung aus hwr Fraktion von MBA in Monokraftwerken besser als Mittel der MVA



Entsorgungswege der hwr Fraktion aus MBA



Mittelfristige Ansätze zur Intensivierung der Verwertung in MBA

- höhere stoffl. Verwertung durch höherwertige Aufbereitungstechnik
 - generelle NE-Sortierung;
 - Beispiel MBA Münster (+NIR für PPK und Kunststoffe)
 - Sortierung von Mischabfall (vgl. RWE) anstelle von gS LVP
- energetische Optimierung
 - Beendigung Zwischenlager
 - Ersatz der Entsorgung in ineffizienten MVA und Kraftwerken
 - Nachaufbereitung von Deponat (Abscheidung von Rest-EBS)
 - FE-Antrag icu/Wiegel
 - ◆ Umnutzung von Teil-Rottekapazitäten für MBS-Trocknung und Bioabfall-Kompostierung in geschlossenen Systemen (evtl. sinnvoll bei MBA mit auslaufenden Deponiekapazitäten und /oder TA-Luft-Problemen Kompostierung)
 - Fortführung der Dokumentation der hwr-Entsorgung durch ASA
- **ASA: Visionen / Ziele für Weiterentwicklung MBA-Technik!**
(auch für Sach-Input bei politischen Diskussionen)

} $\eta + >10\%$

Langfrist-Ziel 2020 \Rightarrow ASA-Studie (2006): MBA und das Ziel 2020

- Die ASA e.V. trägt die 5 Eckpunkte des BMU von 1999 zur Zukunft der Siedlungsabfallwirtschaft in großen Teilen mit.
- Ziel 2020 mit generellem Deponieverbot
 - keine rechtliche Grundlage (in D und EU)
 - ökologisch nicht vorteilhaft
 - nicht umsetzbar wegen dauerhaftem Deponiebedarf
- Deponieverbot hätte gravierende Folgen für MBA:
 - Vertrauensschutz; Zumutbarkeit?
 - Beseitigung des "Deponats" in MVA zwar technisch möglich, aber wirtschaftlich und ökologisch nicht vertretbar
- Nur mit ökologisch zweifelhafter Schlackeverwertung:
Stoffl. Verwertung über MVA aktuell höher als über MBA

Langfrist-Ziel 2020 \Rightarrow ASA-Studie (2006): MBA und das Ziel 2020

- Energetische Verwertung über MBA aktuell mindestens gleichwertig zur MVA. Entscheidend bezüglich der Gesamt-Energieeffizienz ist weniger die Wahl des Behandlungsverfahrens als die anlagen-/ortsspezifische Energienutzung.
- MBA-Technik kann "2020" weitgehend erfüllen durch mechanische und stoffspezif. Behandlung.
- Entwicklungsoptionen:
 - stoffl. Verwertung steigern (FE, NE + ggf. LVP, Rohstoffe für BTL)
 - Vergärung statt aerober Rotte
 - SBS-Anteil steigern und effizienter nutzen
 - Nutzung von Synergien auf MBA-Standorten
- Entwicklung einer "ressourcenoptimierten MBA"

Teil II

Prof. Dr. Gallenkemper



INFA

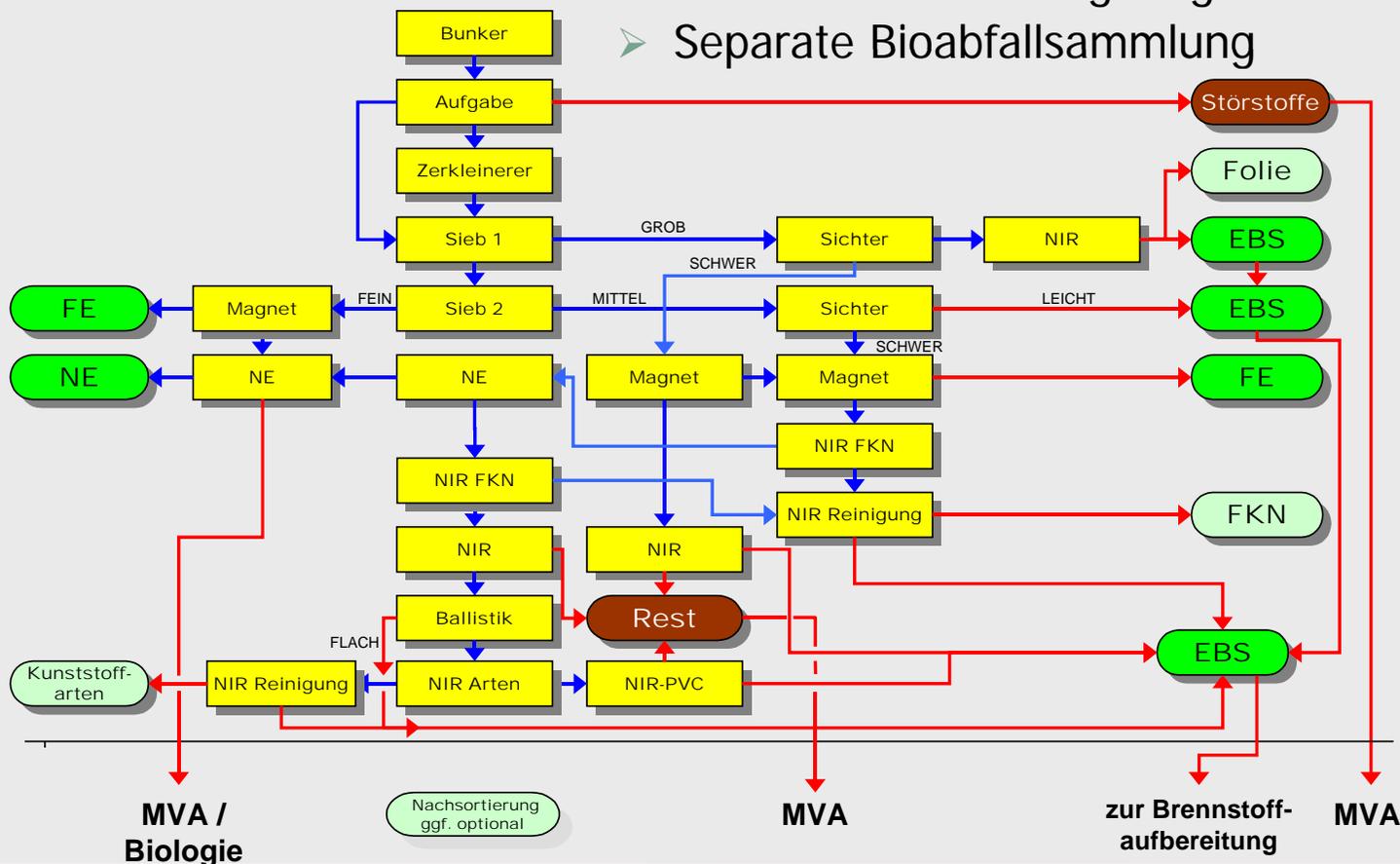
Entwicklungspotenziale der MBA im Bereich Stoffstromaufteilung

- Weitergehende stoffliche Verwertung
 - Zunehmende Bedeutung im Hinblick auf Ressourcenschonung
 - Generelle Ausschleusung von NE
 - Ausschleusung von Kunststoffen / Verbunden (NIR-Technik)
 - Vor / nach der biologischen Behandlung
- Weitergehende energetische Verwertung
 - Zunehmende Bedeutung im Hinblick auf Klimaschutz / Nutzung alternativer Energieträger
 - Qualitätsanforderungen abhängig vom Einsatzbereich
 - Verstärkte Ausschleusung einer heizwertreichen Fraktion
 - Weitergehende Aufbereitung / Konfektionierung der heizwertreichen Fraktion zum Sekundärbrennstoff
 - Vor / nach der biologischen Behandlung



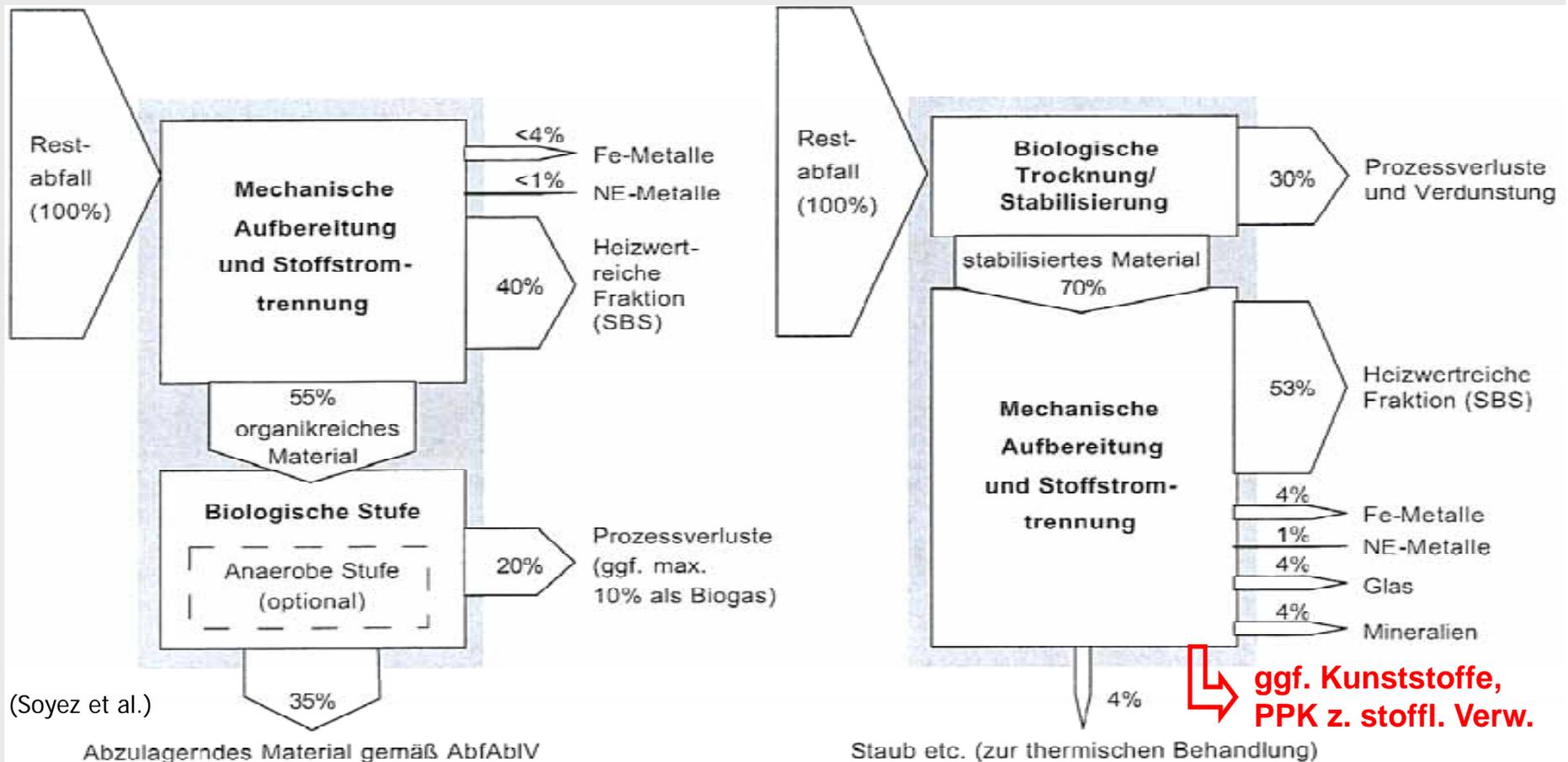
Entwicklungspotenziale der MBA im Bereich Stoffstromaufteilung

- MBA zur Sortierung von Abfallgemischen
 - ➔ Insbes. bei gemeinsamer Erfassung von Restabfall und LVP (GiG“)
 - ➔ Voraussetzung:
 - Stoffströme zur stofflichen Verwertung (VerpackV)
 - Stoffliche Verwertung ist gesichert (Qualität)
 - Separate Bioabfallsammlung



Entwicklungspotenziale der MBA im Bereich Stoffstromaufteilung

- Modifikation in Richtung trockenmechanischer Aufbereitung
 - ➔ Mechanisch-biologische Stabilisierung (Trocknung) (MBS)
 - ➔ Ggf. Integration einer physikalischen Trocknung (MPS)



Entwicklungspotenziale der MBA im Bereich Stoffstromaufteilung

- Bei Modifikation in Richtung MBS
 - ➔ Verkürzung der Behandlungsdauer
 - ➔ Dadurch frei verfügbares Rottevolumen
- Mögliche Nutzung der freien Behandlungskapazitäten (z. B. frei werdender Rottetunneln)
 - ➔ Trocknung von Teilen der heizwertreichen Fraktion
 - ➔ (Mit)Behandlung von Bioabfällen oder anderen Biomassen (getrennt vom Restabfall)
 - ➔ Anpassung der Anlagentechnik erforderlich

Teil III

Dr.-Ing. Ketel Ketelsen / iba GmbH

Einflussfaktoren auf den Netto-Nutzenergieertrag

- **EBS-Ausbeute in der MBA / MBS**
 - ⇒ **Abfallinput, Art der Aufbereitung**
- **Wirkungsgrad der EBS-Kraftwerke**
- **Wirkungsgrad der MVA**
- **Energieaufwand in der MBA / MBS-Anlage**
 - ⇒ **Strom, Gas**
- **Biogas- / Energieerzeugung in der MBA**
- **Stoffliche Verwertung über MBA / MBS (Gutschriften)**

Energiebilanzrahmen

A: Koppelprozess mit Brennstoffsubstitution im Kraftwerk

B: Koppelprozess mit EBS-Einsatz im Kraftwerk und rechnerische Rückführung von erzeugter Energie / Energieäquivalenten zur Substitution Eigenenergiebedarf MBA und MBS

$$\text{Nutzenergieertrag} = \frac{\text{Energieabgabe an Dritte}}{\text{Energieeintrag über Abfall}}$$

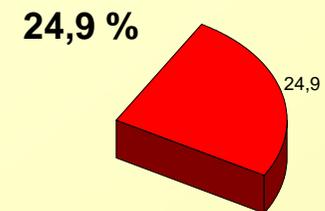
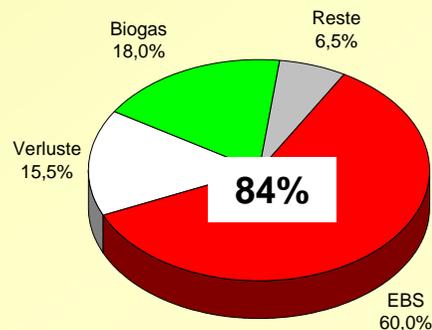
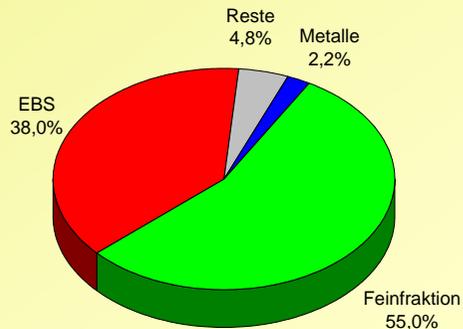
Stoffströme, Energieinhalte und daraus erzeugte Nutzenergie (Abgabe an Dritte)

Stoffströme

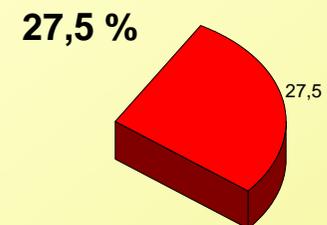
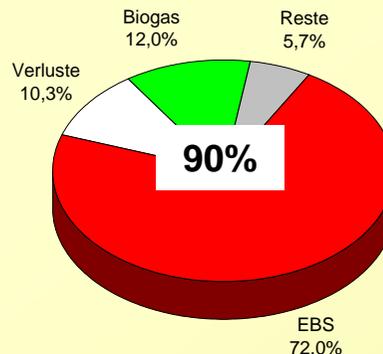
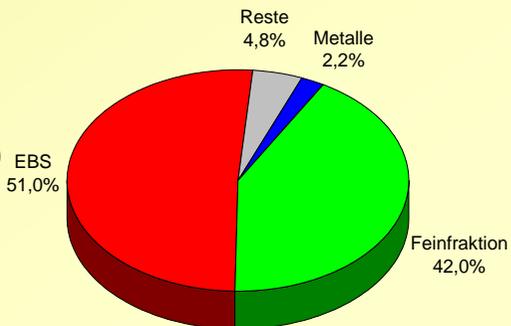
Energieträger

Nutzenergie

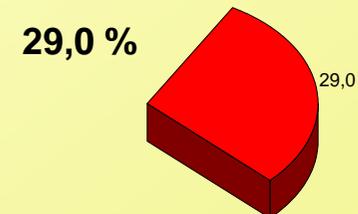
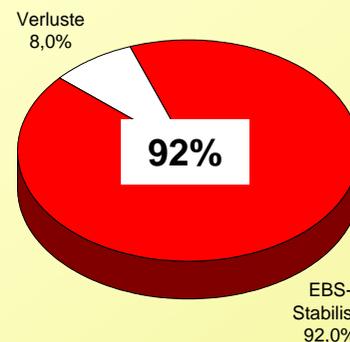
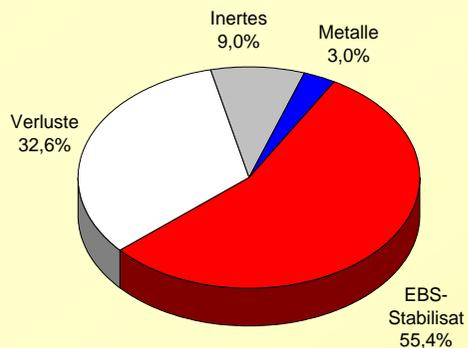
**MBA
(HM)**



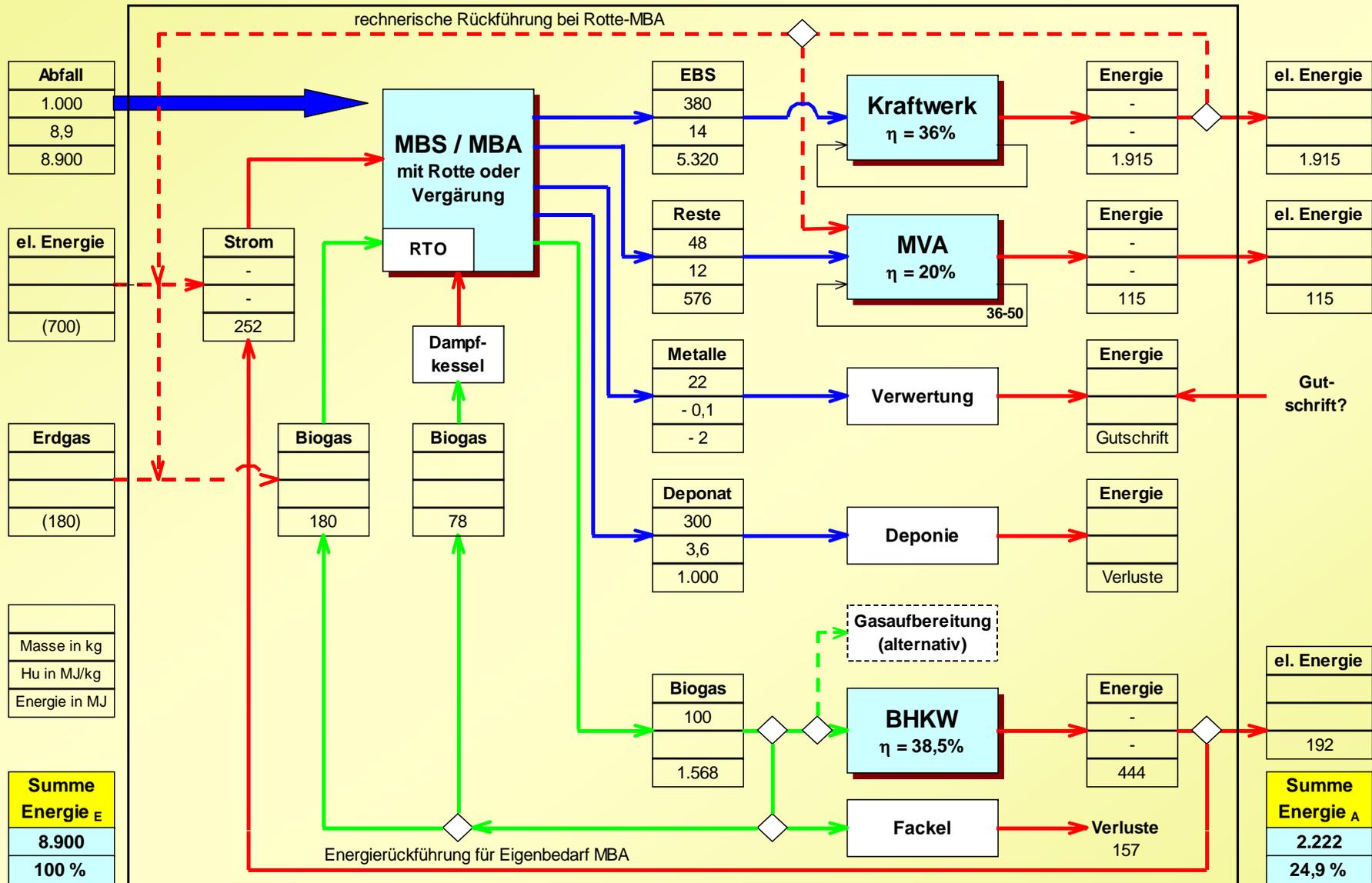
**MBA
(HM+GA)**



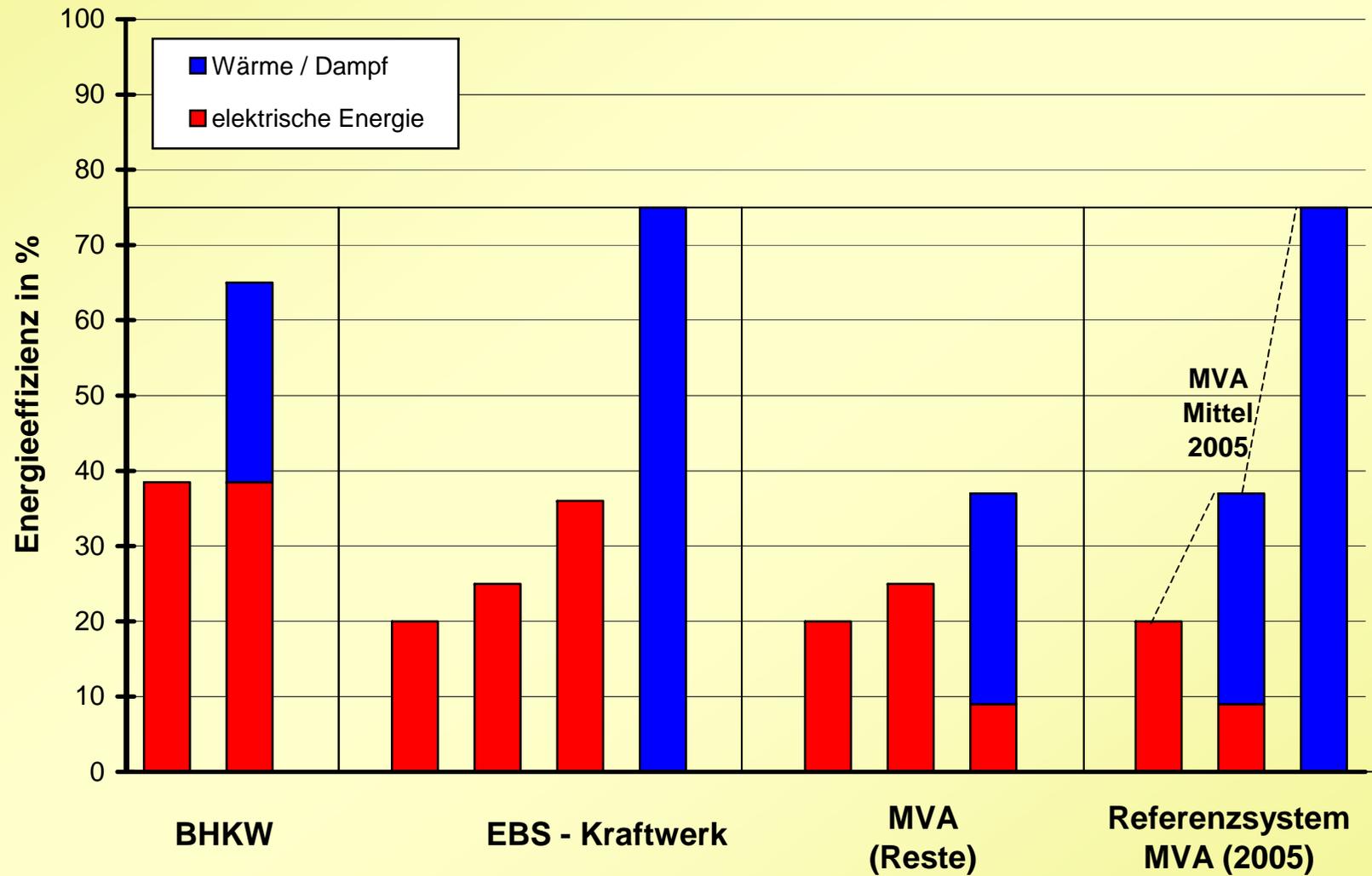
**MBS
(HM)**



Vereinfachte Energiebilanz Verfahrenskombination MBA mit Vergärung (Bsp.)



Variation Energieeffizienz der Einzelkomponenten



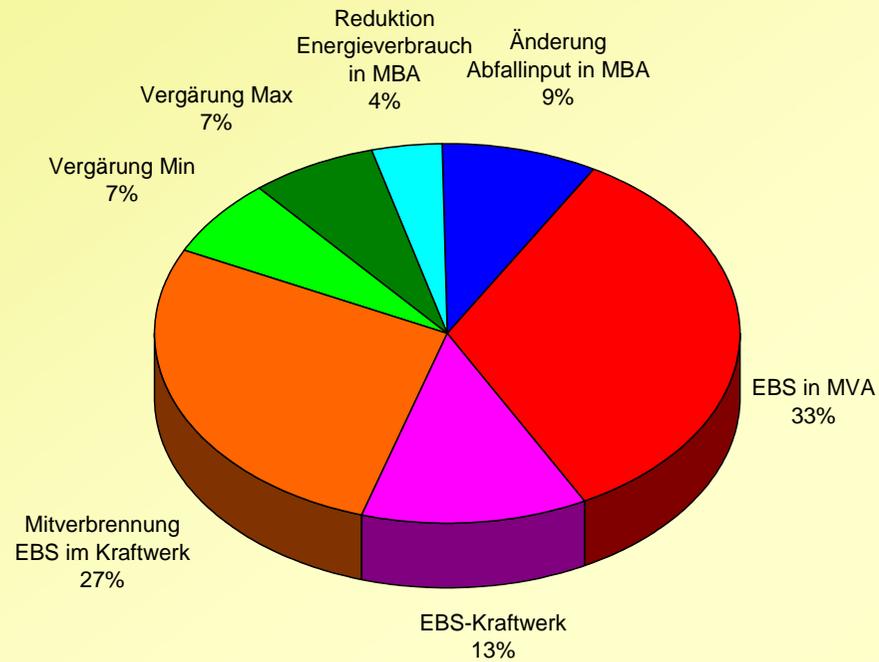
Auswirkungen der Einflußfaktoren auf die Energieeffizienz des Gesamtverfahrens MBA / MBS in % *(absolut)*

Stufe	Verfahren, Anlagentyp	MBA A	MBA B	MBS	Ref. MVA
		%	%	%	%
1	MBA mit Rotte und Verwertung EBS in MVA ($\eta_{el} = 20\%$)	9,7	12,2	13,5	20
2	Grundvariante Rotte mit Verwertung EBS in EBS-KW (KW = 25%, MVA = 20%)	12,7	15,8	18,2	20
3	Erhöhung Energieeffizienz EBS-KW von 25% auf 36%	19,2	23,6	28,3	20
4	MBA mit Vergärung (VS) -> niedriger Gasertrag	22,0	25,5	-	20
5	MBA mit Vergärung (VS) -> hoher Gasertrag	24,9	27,5	-	20
6	Senkung Energieverbrauch in MBA (20% elt. Energie und 50% Gas)	26,1	28,6	29,5	20
7	Maximale Dampf-/Wärmenutzung in HKW, MVA und BHKW (MBA mit Vergärung)	52,7	58,5	64,3	37
8	Erhöhung stoffliche Verwertung in MBA (NIR)	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.

Auswirkungen der Einflußfaktoren auf die Energieeffizienz des Gesamtverfahrens MBA / MBS in % (Differenz zur jeweiligen Vorstufe, absolut)

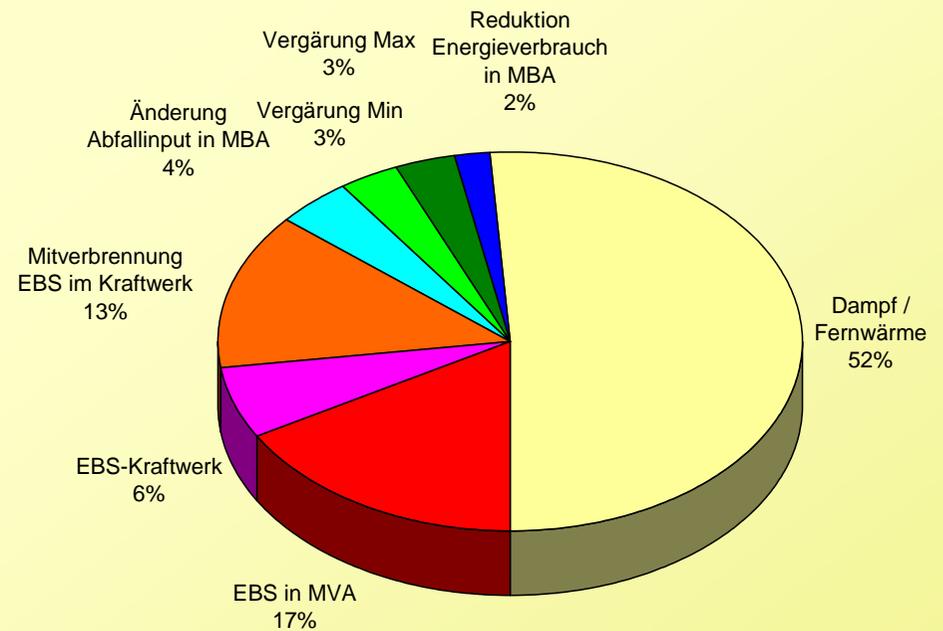
Stufe	Verfahren, Anlagentyp	MBA A	MBA B	MBS	Ref. MVA
		%	%	%	%
1	MBA mit Rotte und Verwertung EBS in MVA ($\eta_{el} = 20\%$)				
2	Grundvariante Rotte mit Verwertung EBS in EBS-KW (KW = 25%, MVA = 20%)	3,0	3,6	4,7	0,0
3	Erhöhung Energieeffizienz EBS-KW von 25% auf 36%	6,5	7,8	10,1	0,0
4	MBA mit Vergärung (VS) -> niedriger Gasertrag	2,8	1,9	-	0,0
5	MBA mit Vergärung (VS) -> hoher Gasertrag	2,9	2,0	-	0,0
6	Senkung Energieverbrauch in MBA (20% elt. Energie und 50% Gas)	1,2	1,1	1,2	0,0
7	Maximale Dampf-/Wärmenutzung in HKW, MVA und BHKW (MBA mit Vergärung)	26,6	29,9	34,8	17,0
8	Erhöhung stoffliche Verwertung in MBA (NIR)	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.

Beitrag der Einzelmaßnahmen an der Energieeffizienz des Gesamtverfahrens



nur Verstromung

inkl. Dampf-/Wärmenutzung



Fazit Energiebilanz und Energieeffizienz MBA-Konzepte

- Die Energieeffizienz der stoffspezifischen Abfallbehandlung wird maßgeblich bestimmt von der Energieeffizienz der Anlagen zur energetischen Verwertung und vom EBS-Anteil im Abfall
- Bei optimierter energetischer Verwertung können mit MBA-Konzepten gegenüber MVA höhere Energieeffizienzen erreicht werden
- Die Vergärung der Feinfraktion kann bei hohen Gaserträgen einen signifikanten Beitrag zur Verbesserung der Energieeffizienz leisten
- Der Energieverbrauch in MBA-Anlagen bzw. dessen Senkung beeinflusst nur gering die Energieeffizienz des Gesamtverfahrens
- Vergärung und Energieoptimierung in MBA beeinflussen jedoch die Energiebilanz und Kostenstruktur der MBA
- Die Energieeffizienz sollte anlagenbezogen ermittelt werden um konkrete Handlungsansätze zur Energieoptimierung herausarbeiten zu können