



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN

# Wertstoffe aus dem Restmüll. Wieviel kann vor und wieviel nach der Verbrennung zurückgewonnen werden?

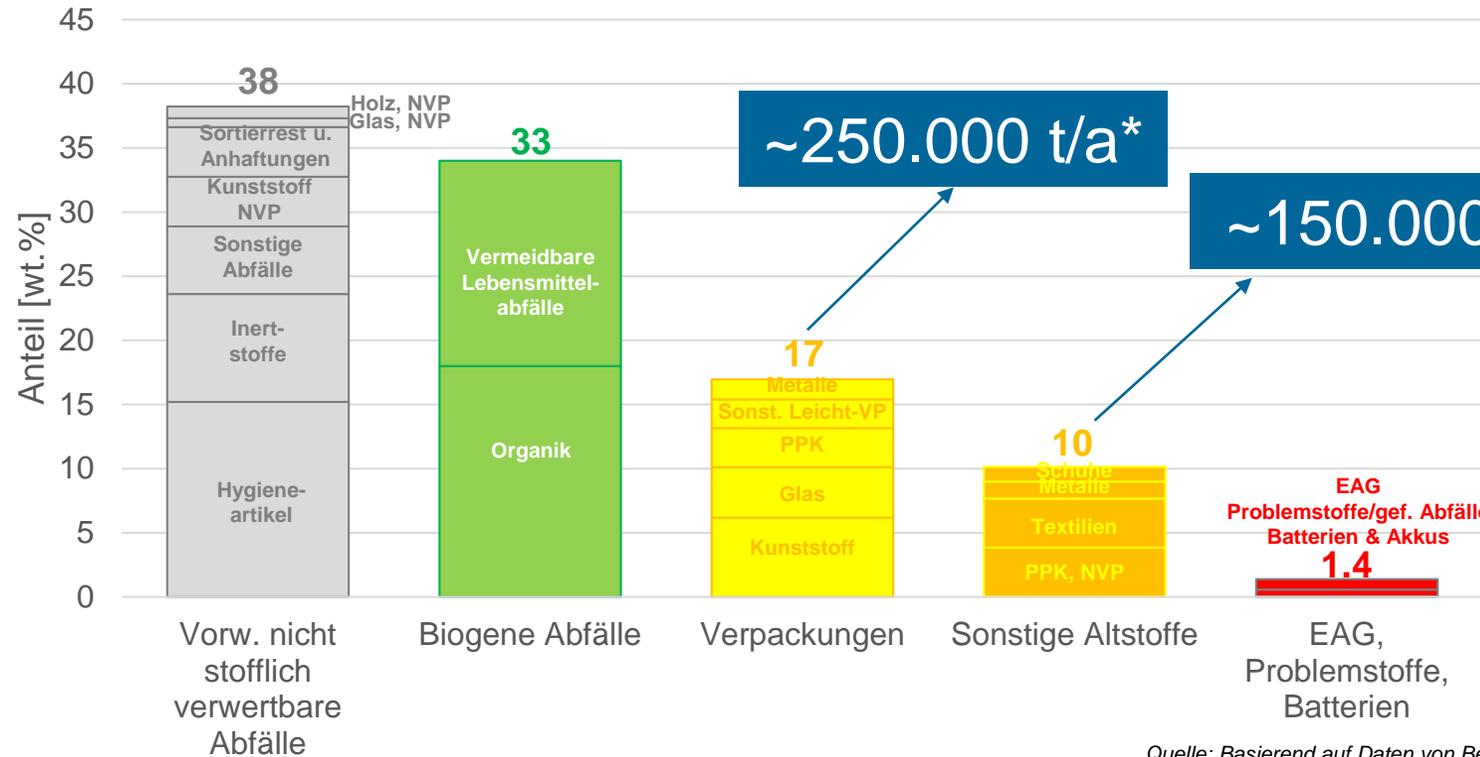
Dominik Blasenbauer

# Gemischter Siedlungsabfall („Restmüll“)



## Zusammensetzung von Restmüll aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen

Österreichische Restmüllzusammensetzung 2018/19



Quelle: Basierend auf Daten von Beigl, 2020

Plus ca. 30.000 t/a Verpackungen aus Restmüll aus anderen Herkunftsbereichen

Davon rund 110.000 t/a Kunststoffverpackungen in Restmüll → größte Steigerung notwendig!

\*Basis ~1.500.000 t Restmüll aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen [2]

Quelle:

[1] Beigl, 2020 Auswertung der Restmüllzusammensetzung in Österreich 2018/2019, Ergebnisbericht

[2] BMK 2024. „Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich. Statusbericht 2024 für das Referenzjahr 2022.“

# Recyclingziele

## Was kann die Abfallwirtschaft dazu beitragen?

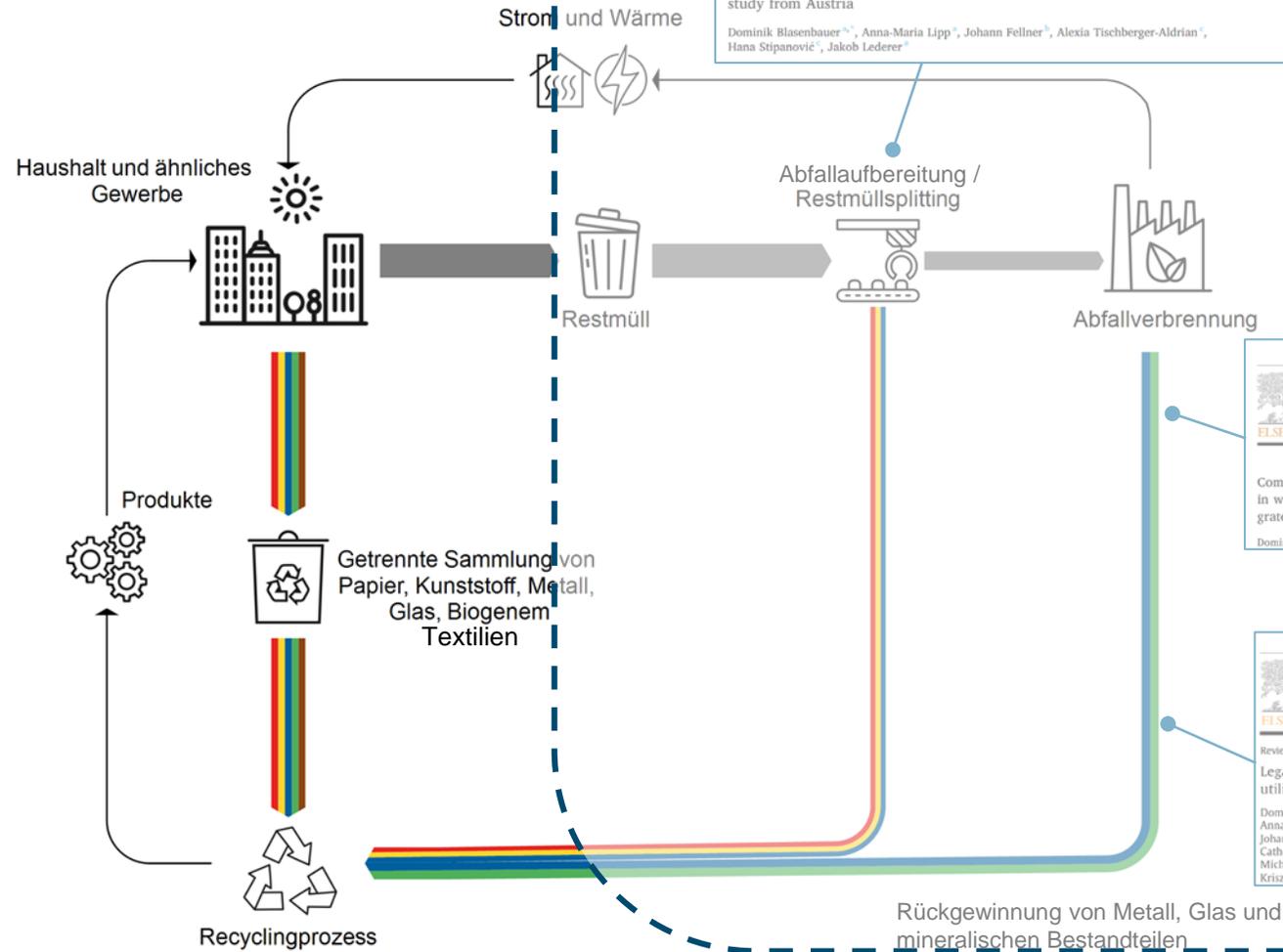


Abbildung: Vereinfachte Darstellung eines Abfallwirtschaftssystems

### Publikation 1

Waste Management 190 (2024) 9–22  
 Contents lists available at ScienceDirect  
 Waste Management  
 journal homepage: www.elsevier.com/locate/wasman

Research Paper  
 Recovery of plastic packaging from mixed municipal solid waste. A case study from Austria  
 Dominik Blasenbauer<sup>a,\*</sup>, Anna-Maria Lipp<sup>a</sup>, Johann Fellner<sup>b</sup>, Alexia Tischberger-Aldrian<sup>c</sup>, Hana Stipanović<sup>c</sup>, Jakob Lederer<sup>a</sup>

### Rahmenschrift

### Publikation 2

Waste Management 192 (2025) 140–150  
 Contents lists available at ScienceDirect  
 Waste Management  
 journal homepage: www.elsevier.com/locate/wasman

Comparing the quantity and quality of glass, metals, and minerals present in waste incineration bottom ashes from a fluidized bed and a grate incinerator  
 Dominik Blasenbauer<sup>a,b</sup>, Florian Huber<sup>a</sup>, Julia Mühl<sup>a</sup>, Johann Fellner<sup>a</sup>, Jakob Lederer<sup>a,b</sup>

### Publikation 3

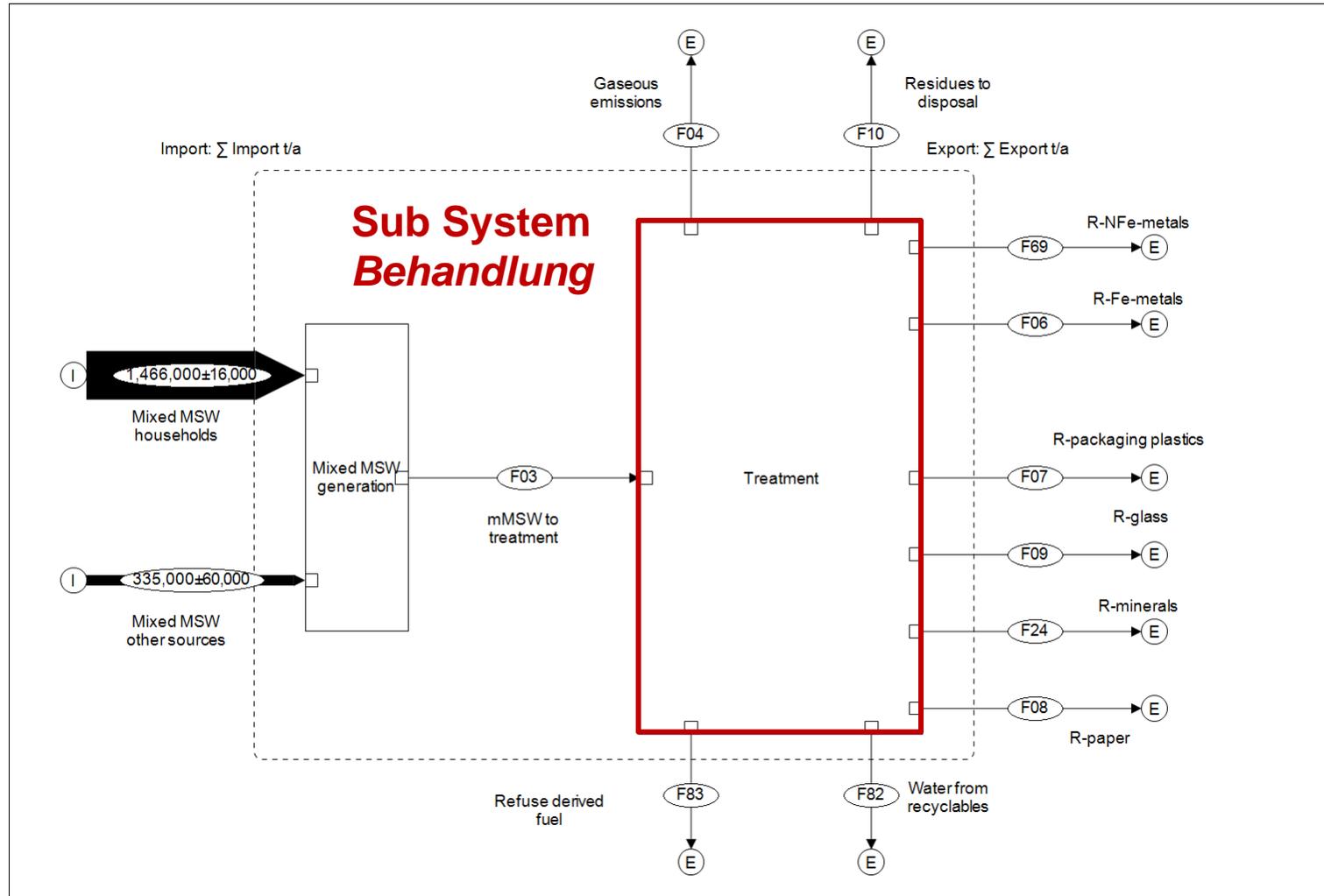
Waste Management 192 (2025) 188–193  
 Contents lists available at ScienceDirect  
 Waste Management  
 journal homepage: www.elsevier.com/locate/wasman

Review  
 Legal situation and current practice of waste incineration bottom ash utilisation in Europe  
 Dominik Blasenbauer<sup>a,b</sup>, Florian Huber<sup>a</sup>, Jakob Lederer<sup>a</sup>, Margarida J. Quina<sup>b</sup>, Denise Blanc-Biscarat<sup>a</sup>, Anna Bogush<sup>a</sup>, Elza Bontempi<sup>a</sup>, Julien Blondeau<sup>a</sup>, Josep Maria Chimenos<sup>a</sup>, Helena Dahlbo<sup>a</sup>, Johan Fagerqvist<sup>a</sup>, Jessica Giro-Paloma<sup>a</sup>, Ole Hjelmar<sup>a</sup>, Jiri Hyks<sup>a</sup>, Jackie Keaney<sup>a</sup>, Maria Lupsea-Toader<sup>a</sup>, Catherine Joyce O'Caollai<sup>a</sup>, Kaja Orupöld<sup>a</sup>, Tadeusz Pajak<sup>a</sup>, Franz-Georg Simon<sup>a</sup>, Lenka Svecova<sup>a</sup>, Michal Syc<sup>a</sup>, Roy Urvang<sup>a</sup>, Kati Vaajasaari<sup>a</sup>, Jo Van Caneghem<sup>a</sup>, Andre van Zomeren<sup>a</sup>, Saulius Vasarevicius<sup>a</sup>, Krisztina Wégnér<sup>a</sup>, Johann Fellner<sup>a</sup>

## Zusammenführung und Erweiterung der bisherigen Erkenntnisse zu einem Gesamtsystem

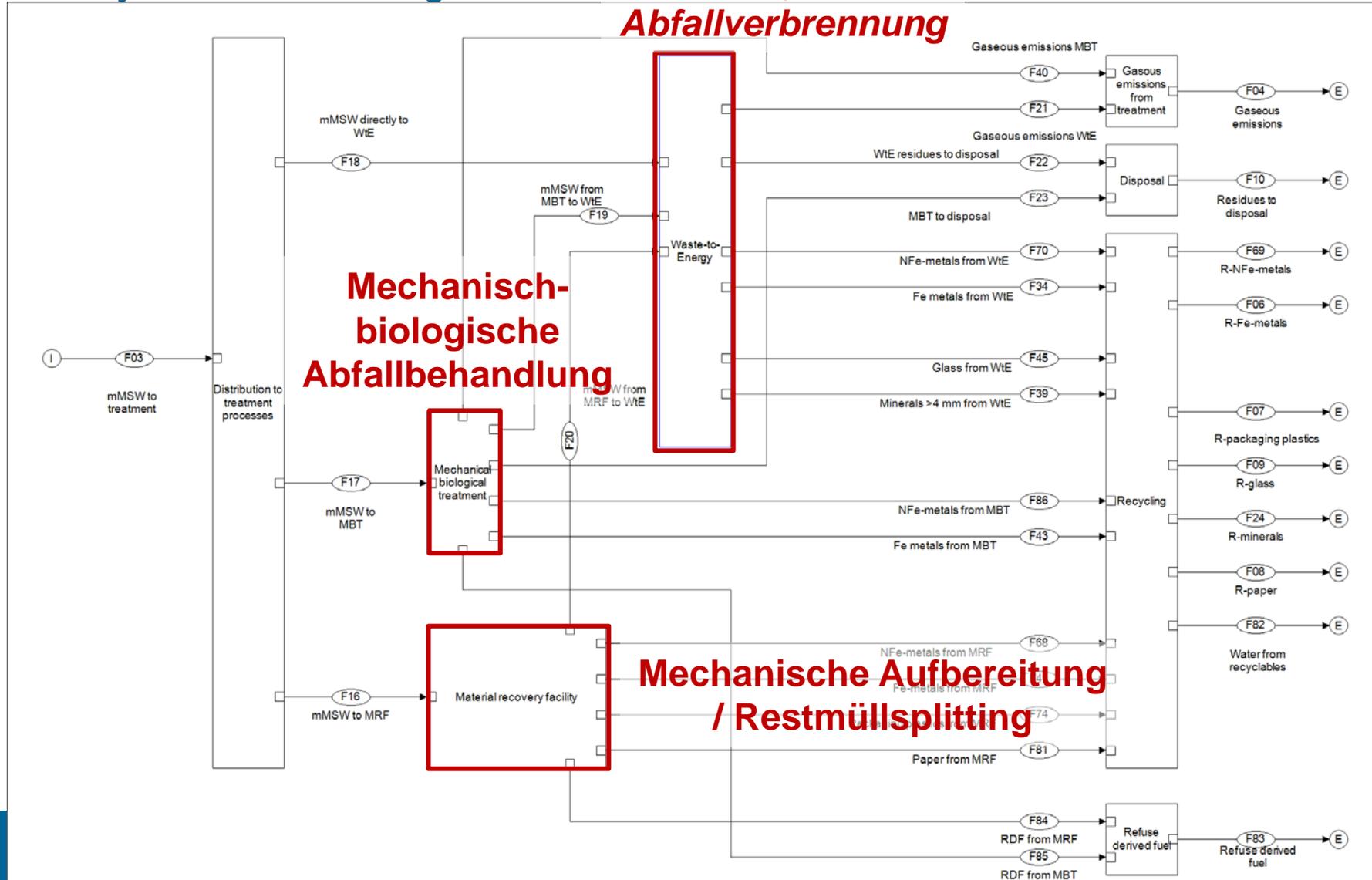
- Möglichst akkurates Abbild des österreichischen Restmüll-Systems
- Berücksichtigung der drei Behandlungsmethoden  
*Abfallverbrennung, Mechanisch-Biologische Abfallbehandlung (MBA), Mechanische Aufbereitung*
- Betrachtung unterschiedlicher Szenarien zur Untersuchung von Auswirkungen durch Änderungen im System
- Modellierung mittels Materialflussanalyse (MFA), mit *STAN 2.7*

## Oberste Ebene

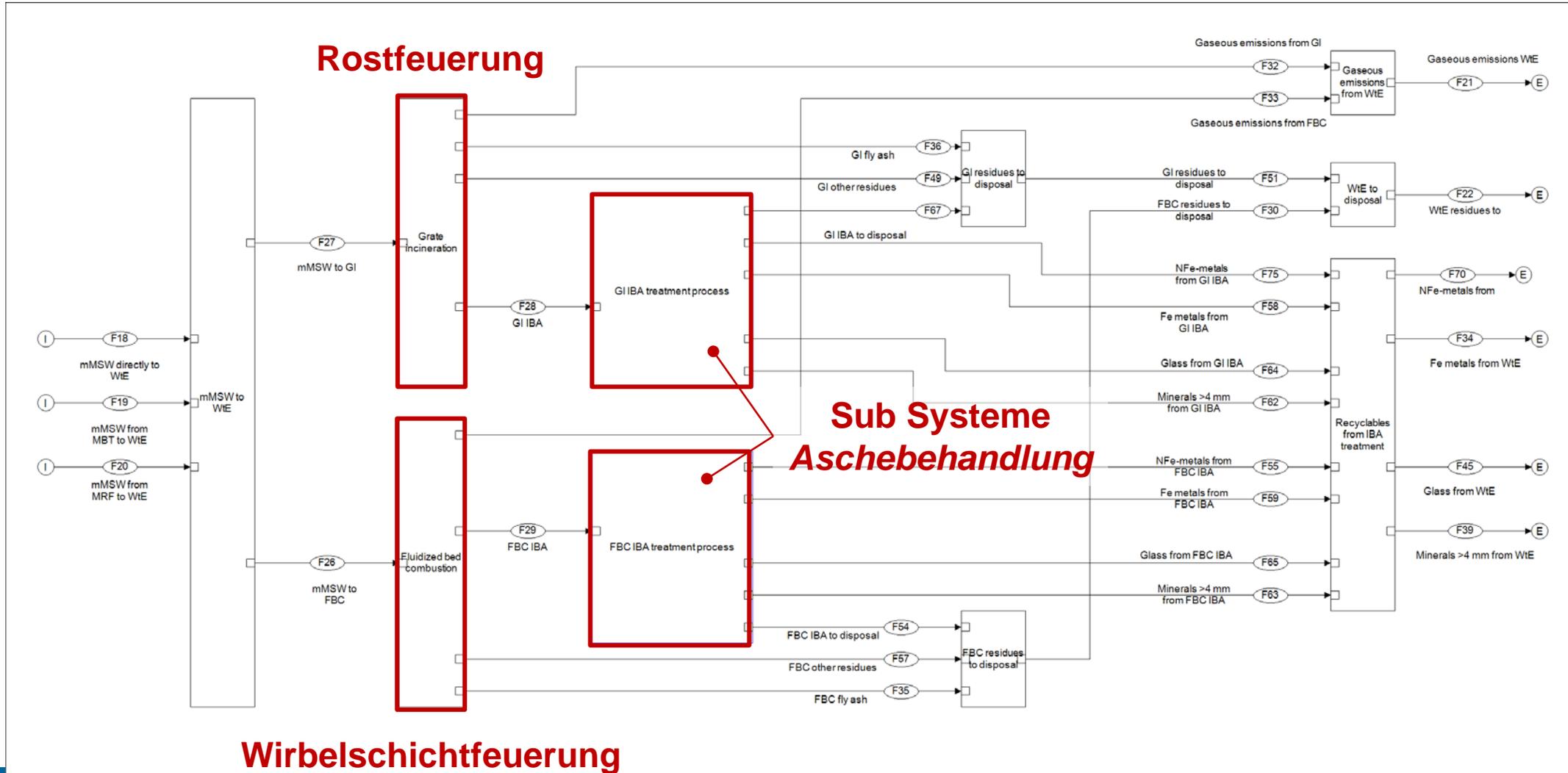


## Sub System *Behandlung*

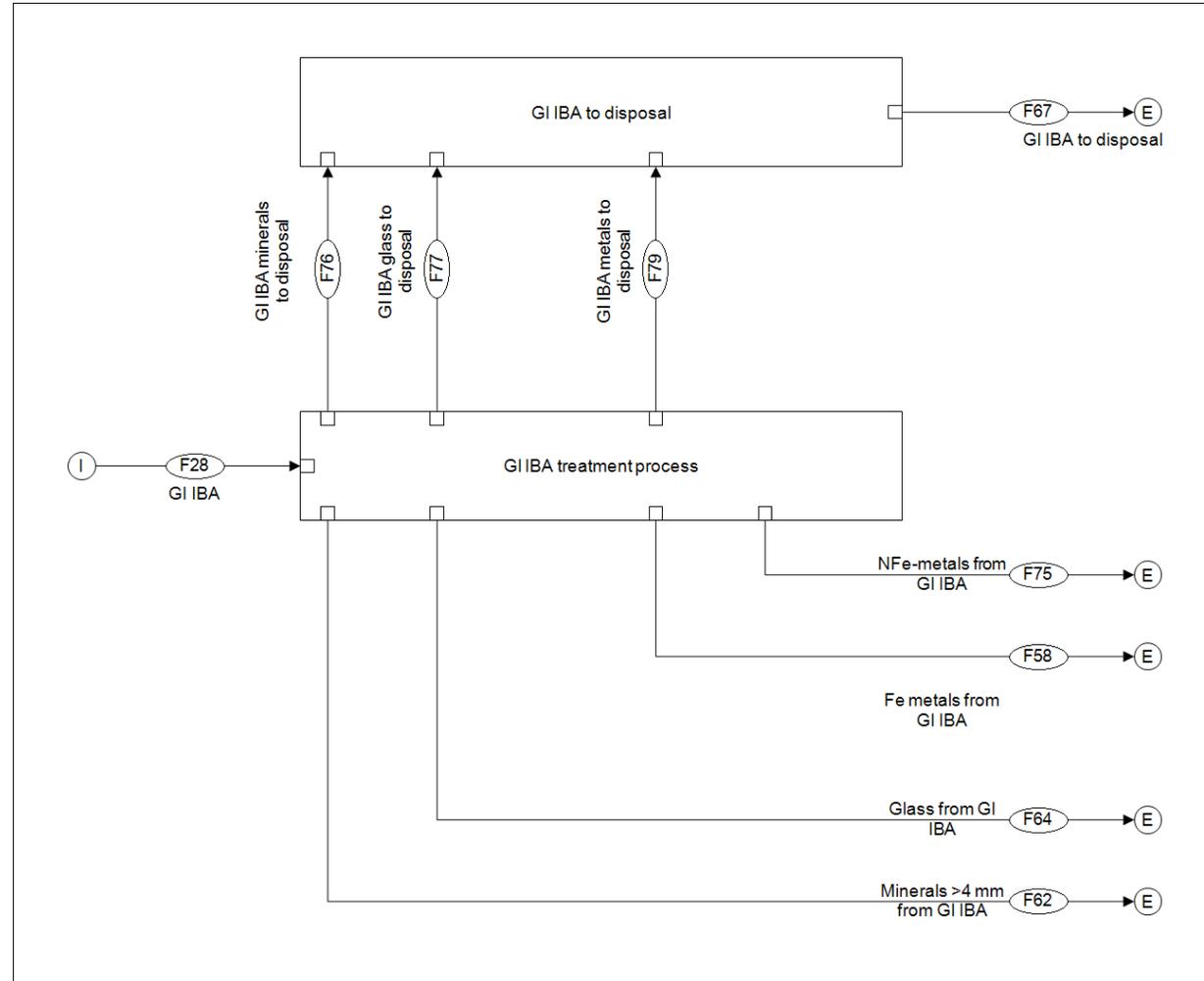
## Sub System *Abfallverbrennung*



## Sub System Abfallverbrennung



## Sub System Aschebehandlung



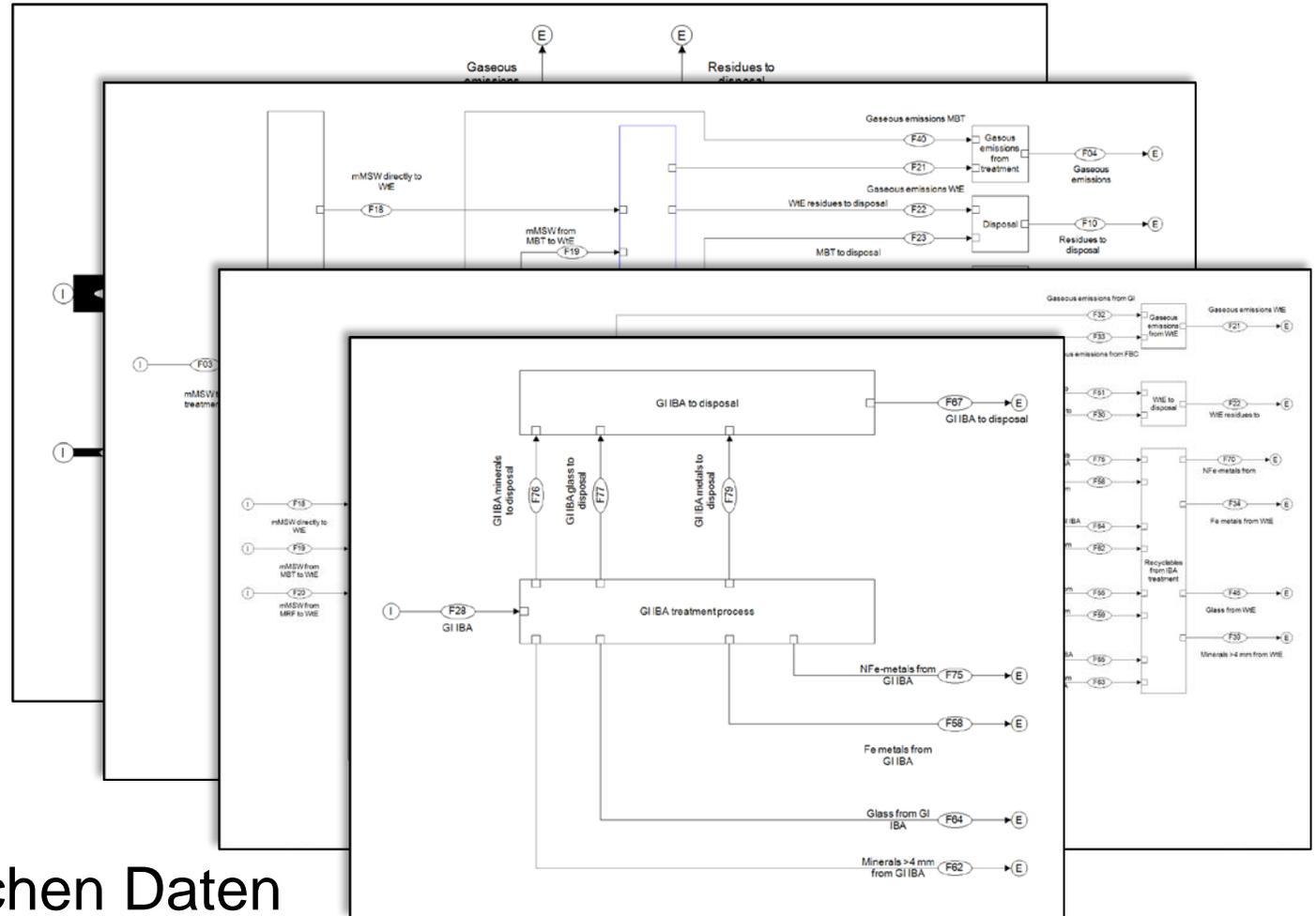
## Zusammenfassung des MFA Systems

- 24 Prozesse
- 62 Flüsse
- 7 (Sub)Layer

– Güter

- Fe-Metalle
- NFe-Metalle
- Glas
- Papier
- Kunststoffverpackungen
- Rest

- 760 Transferkoeffizienten
- Validierung mit abfallwirtschaftlichen Daten



## Szenarien

### Szenario 1 (S1) – Status quo

- Abfallbehandlung:
  - Rost- und Wirbelschichtfeuerung
  - Mechanisch biologische Abfallbehandlung
  - Mechanische Aufbereitung
- Mechanische Aufbereitung:
  - Metallrückgewinnung
- Aschenaufbereitung:
  - Metallrückgewinnung
- Erzeugung von Ersatzbrennstoffen (EBS)

### Szenario 2 (S2) – Upgrade

- Restmüllsplitting:
  - Verbesserte Metallrückgewinnung
  - Rückgewinnung von Kunststoffen
  - Rückgewinnung von Papier  
Aschenaufbereitung
- Aschenaufbereitung:
  - Verbesserte Metallrückgewinnung
  - Glasrückgewinnung
  - Mineral-Verwertung

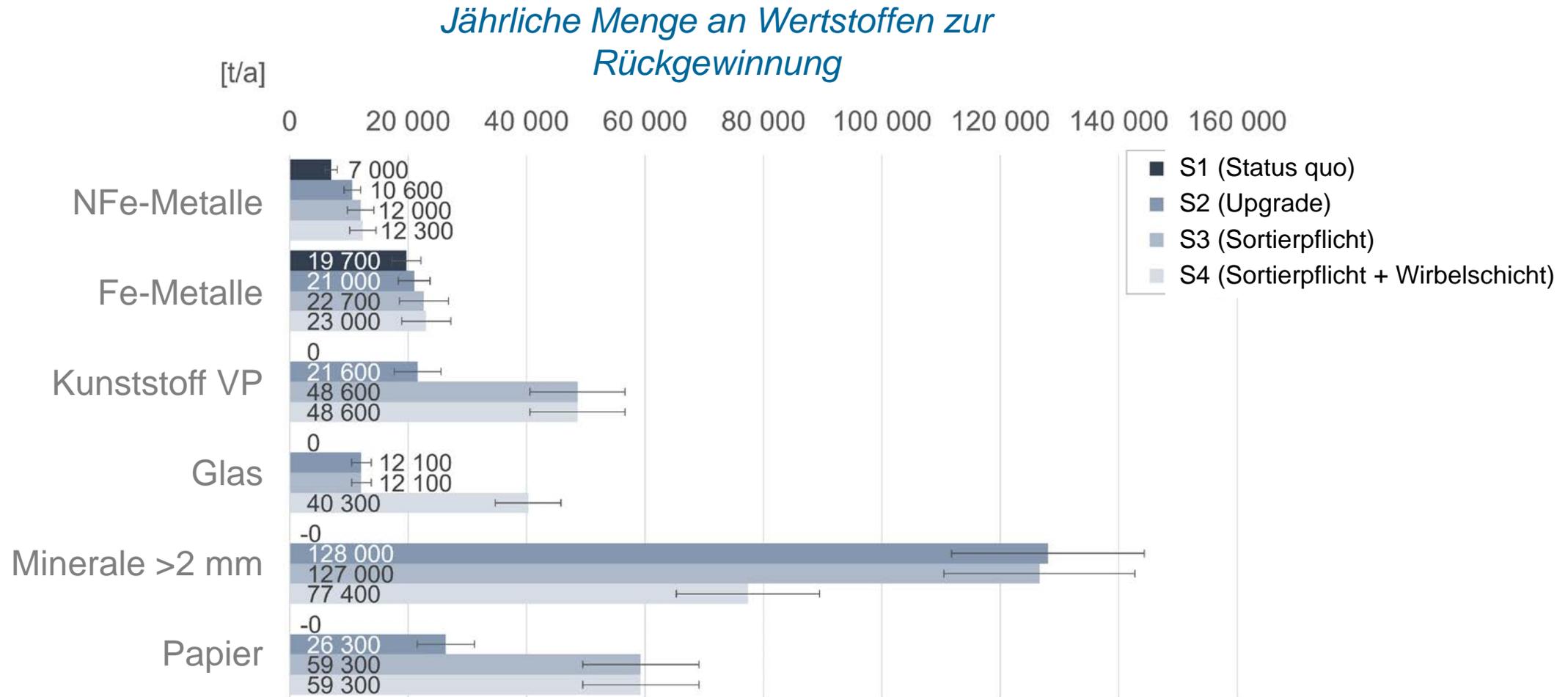
### Szenario 3 (S3) - Sortierpflicht

- Sortierpflicht für Restmüll
- Verbrennung der Rückstände in Rost- und Wirbelschichtfeuerung

### Szenario 4 (S4) – Sortierpflicht und Wirbelschicht

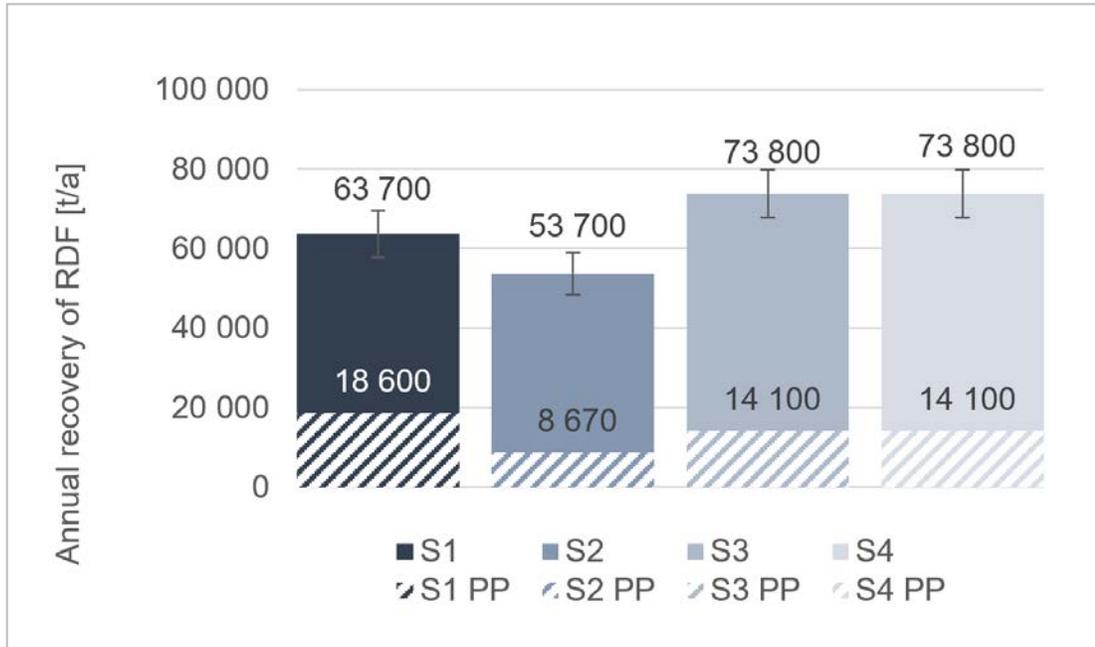
- Verbrennung der Rückstände in Wirbelschichtfeuerung

## Ergebnisse

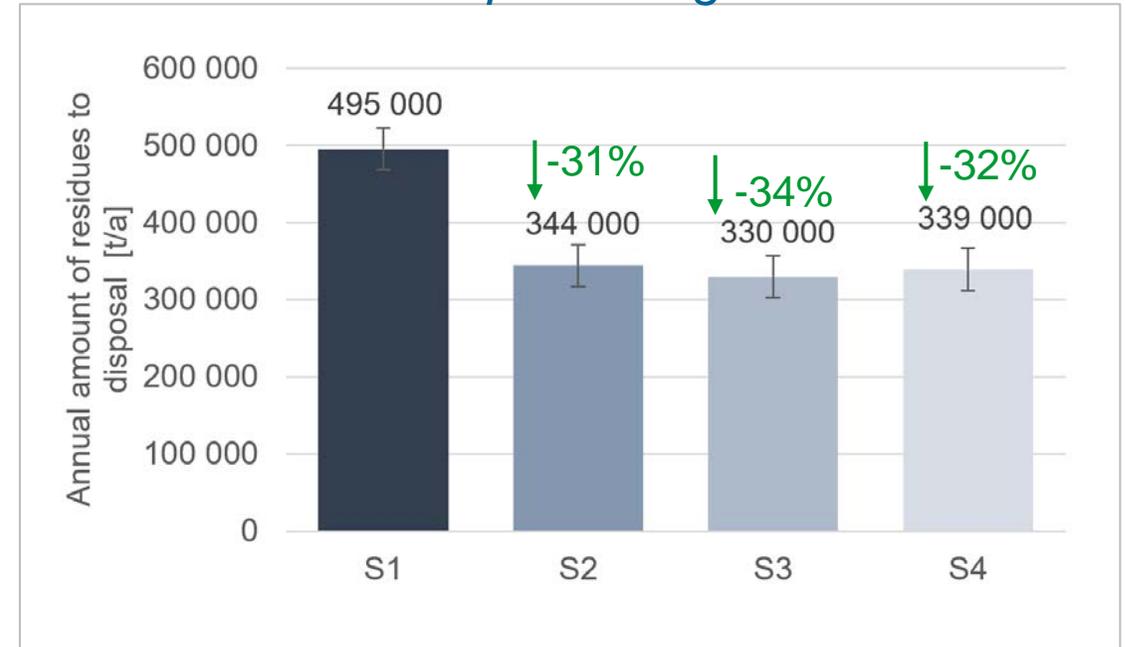


## Ergebnisse

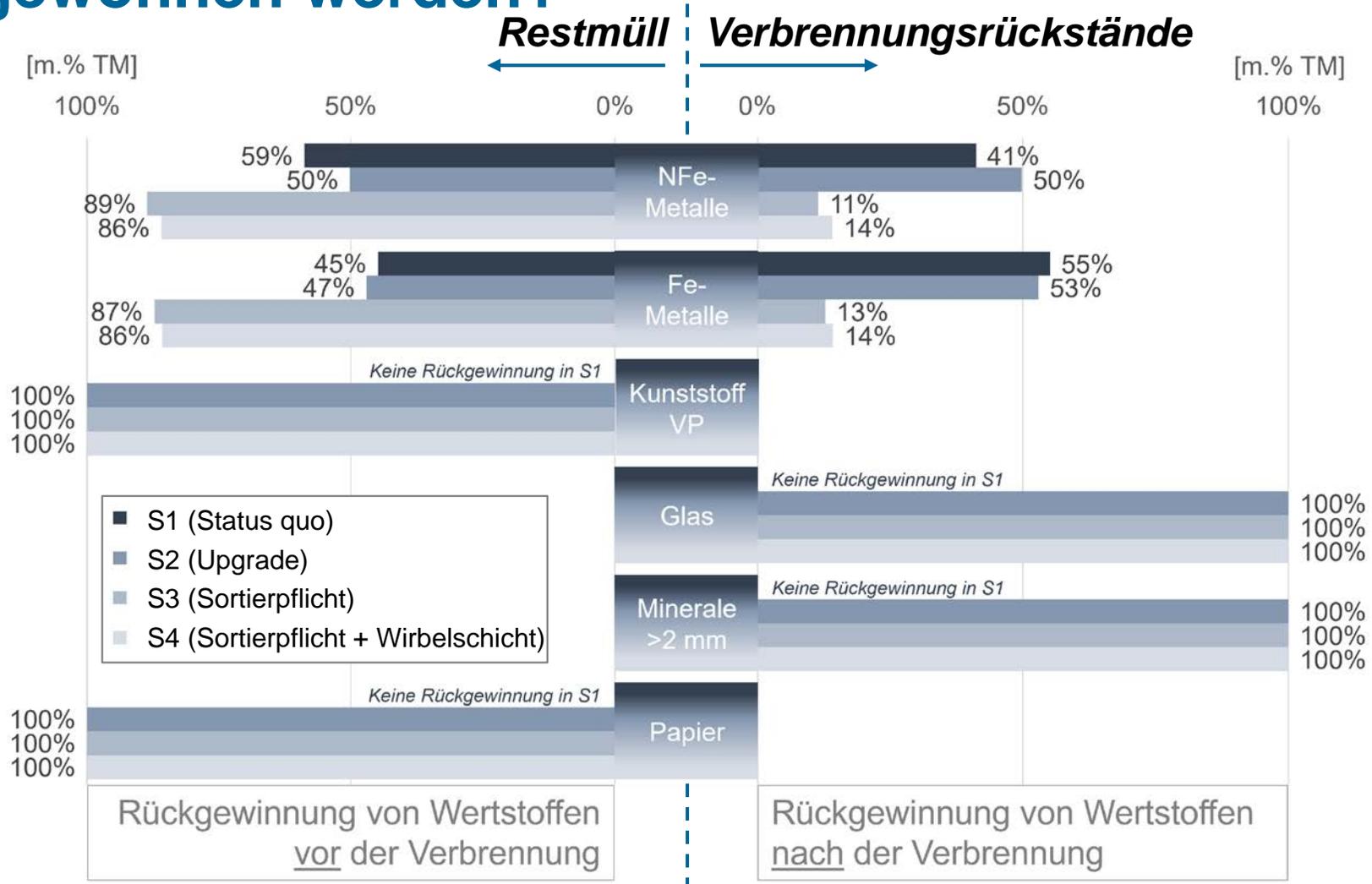
### Ersatzbrennstoffe



### Deponierung

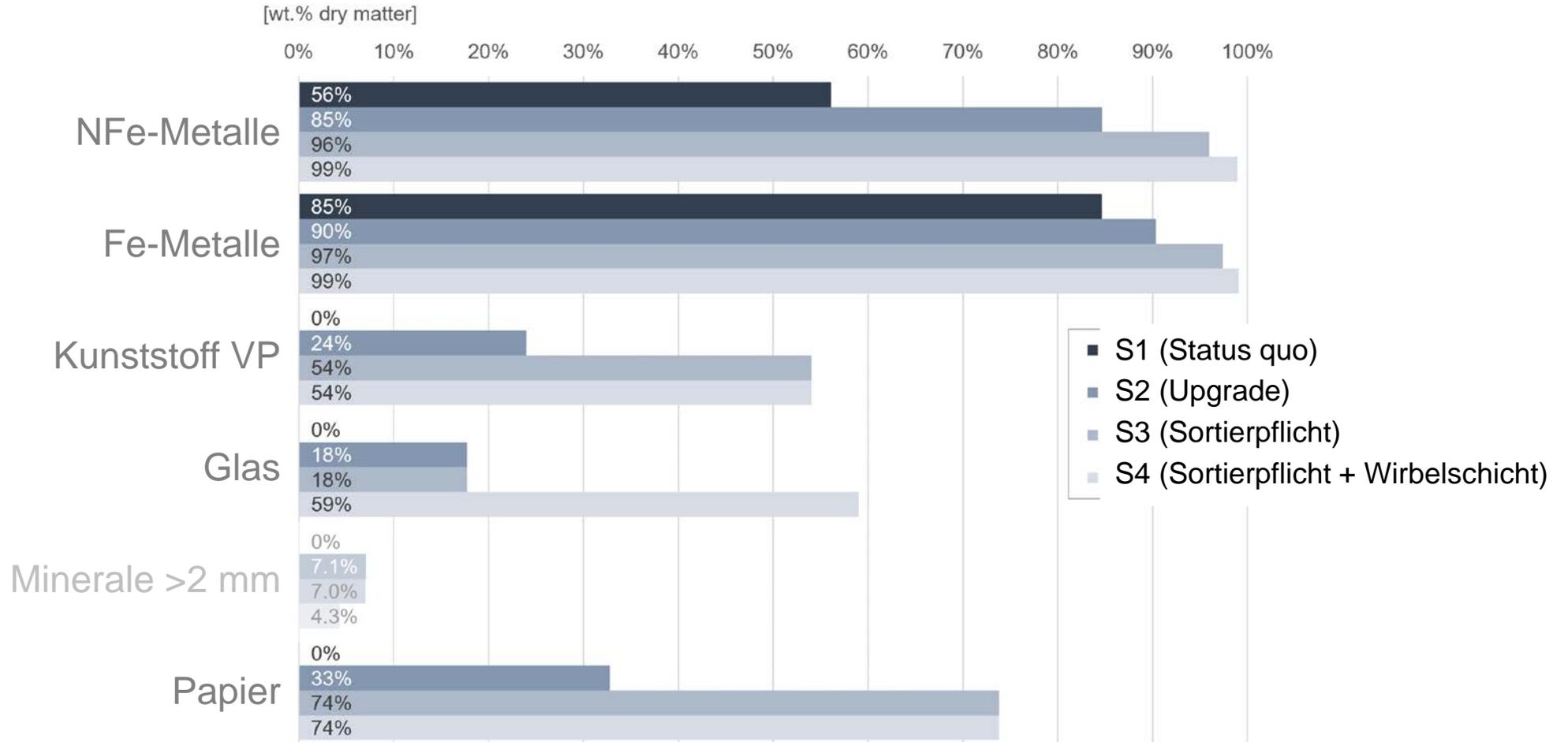


# Wieviel kann nun vor- und nach der Verbrennung rückgewonnen werden?



## Ergebnisse

### Rückgewinnungseffizienz an Wertstoffen



- Für Verpackungskunststoffe und Papier gilt, dass diese vor der Verbrennung rückgewonnen werden müssen.
- Mineralische Bestandteile und Glas aus Verbrennungsrückständen.
- Bei Metallen hingegen ist die Beantwortung weniger eindeutig → können vor- und nach der Verbrennung zurückgewonnen werden
  - Hohe Rückgewinnungsraten vor der Verbrennung → weniger Oxidationsverlusten (Bunge (2018) gibt an, dass diese Verluste bei dünnwandigen Metallteilen bis zu einem Drittel der Masse betragen können.)
  - Neueste Erkenntnisse zeigen → Auch in Wirbelschicht hohe Verluste an NFe-Metallen.

- Österreich gut beim Recycling, aber derzeitiges System stößt an Grenzen; speziell in urbanen Ballungsräumen → Konzept des Restmüllsplitting kann dort speziell sinnvoll sein
- Ganzheitlicher Ansatz von Wertstoffrückgewinnung vor und nach der Verbrennung von Restmüll kann entscheidend sein, um die EU Recyclingziele und darüber hinaus zu erreichen.
- Modernisierung / Bau neuer Anlagen → erhebliche Investitionen; Jedoch: (Ehrgeizige) Ziel einer geschlossenen Kreislaufwirtschaft des Green Deal nur dann erreichbar, wenn alle Potentiale ausgeschöpft werden.



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN



Christian Doppler  
Forschungsgesellschaft



ICEBE  
IMAGINEERING  
NATURE

# Vielen Dank!

Dominik Blasenbauer  
Projektassistent

Technische Universität Wien  
Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und  
Technische Biowissenschaften  
Getreidemarkt 9/166  
1060 Wien

Telefon: +43 1 58801 740028  
[dominik.blasenbauer@tuwien.ac.at](mailto:dominik.blasenbauer@tuwien.ac.at)