

# Fachtagung Recycling R'13 in Weimar

19. - 20. September 2013

## Bestimmung der Materialzusammensetzung von heterogenen Recyclingmaterialien z. B. vom ALTGLAS

SKRIPT

### Dirk Diederich:

- 20 Jahre Laborleiter und Leiter Glastechnologie einer renommierten Hohlglashütte
- Institutsgründung in 2008
- Langjährige Erfahrung in:
  1. der Technologie von:
    - Glasrohstoffe
    - Gemengeherstellung
    - Glasschmelze
    - Produktion
    - Glasveredlung
    - Glasrecycling
  2. in den Bereichen der:
    - Qualitätssicherung
    - Arbeitsschutz
    - Gefahrstoffe
    - Gewässerschutz
    - Ausbildung
    - Lean Six Sigma (LSS)
  3. Analysen von:
    - Glas, Glasrohstoffe und Glasrecycling
    - Glassplittern Identifizierung nach Glashütte und oder Produktionsraum
    - sowie dessen Interpretationen
  4. Consulting:
    - Beratung, Ausbildung, Forschung, Entwicklung
    - Verfahrens- und Aufbereitungstechniken (Maschinenplanung)
    - Umweltschutz

**Institut für Glas- und Rohstofftechnologie** ist ein unabhängiges und neutrales Institut für alle Belangen rund ums Glas, mit dem Know-how was zunehmend in der Glasindustrie fehlt.

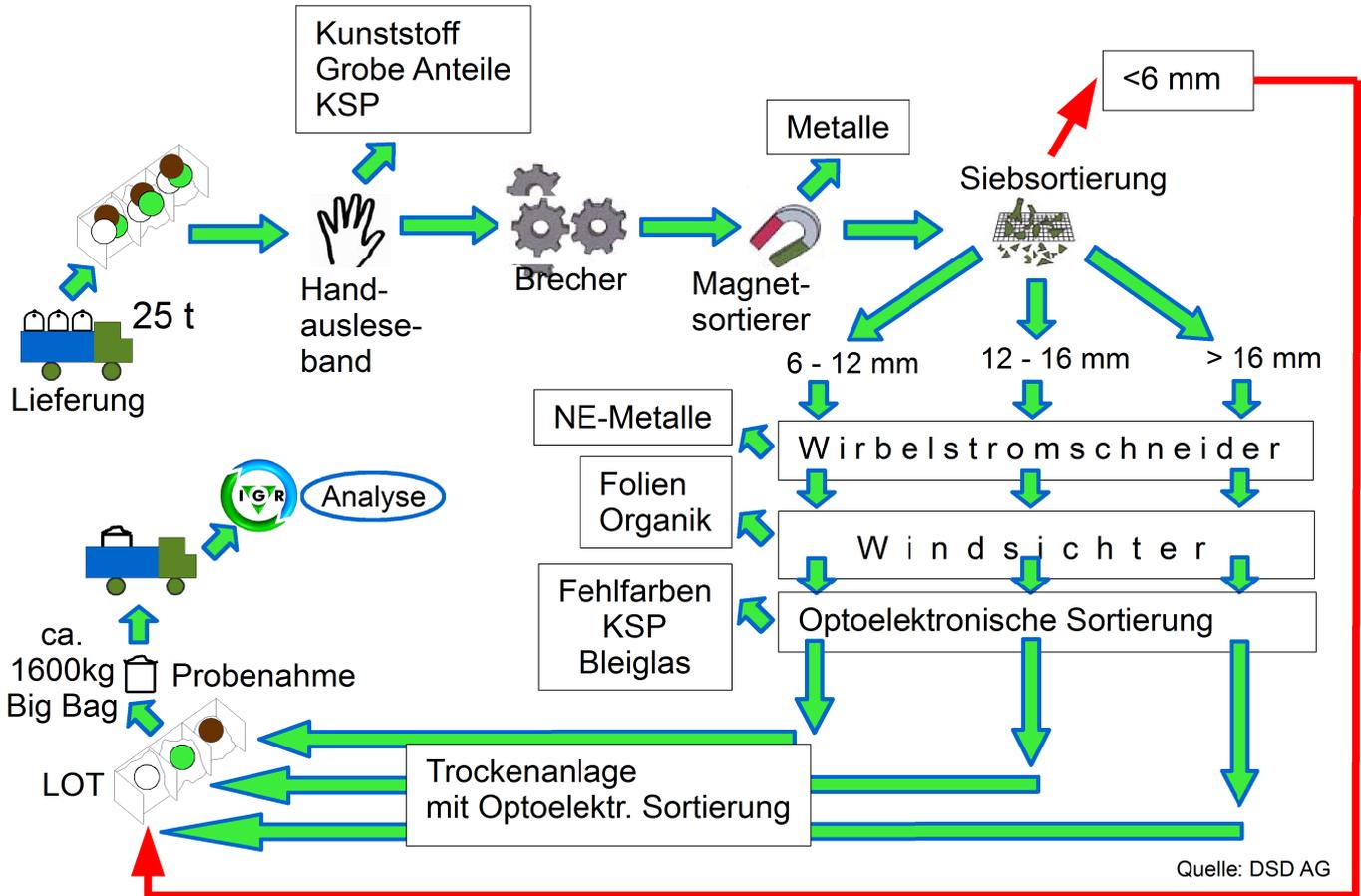


# 1. Gliederung

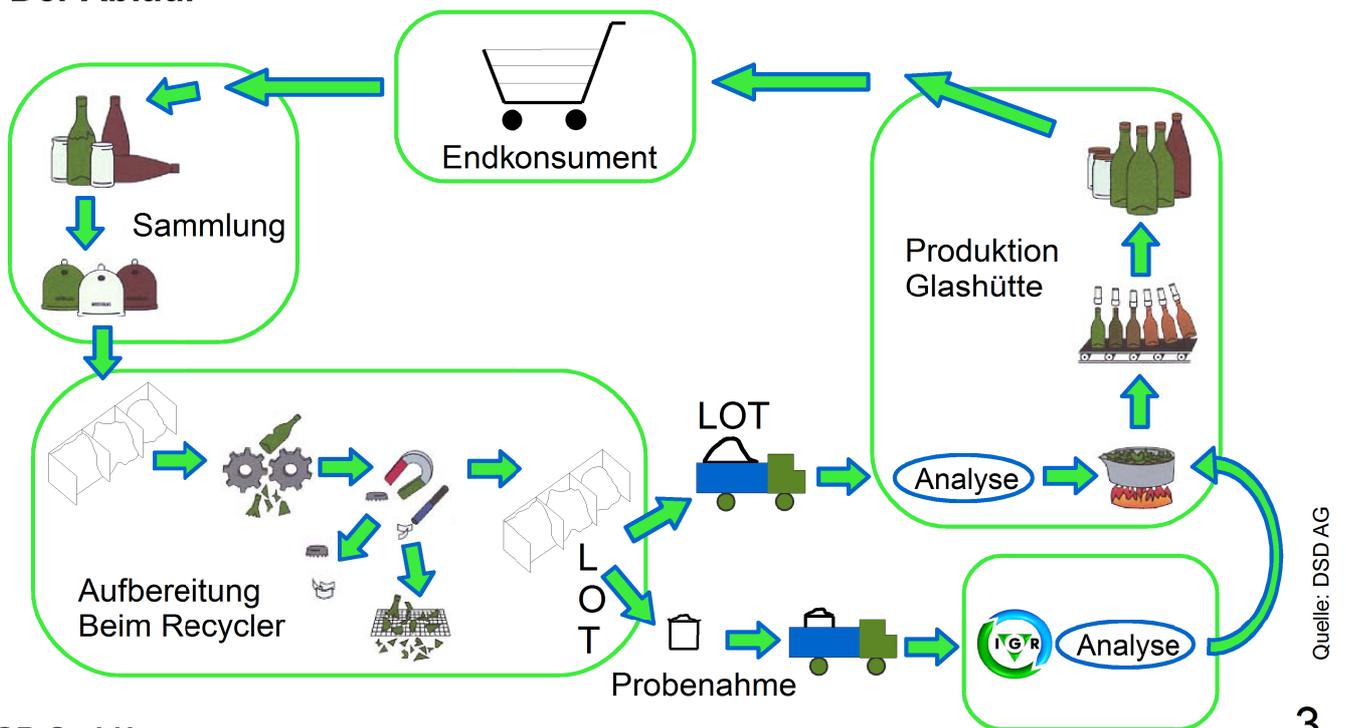
	Seite
0. Titelblatt / Unternehmer Portrait	1
1. Gliederung	2
2. Recycling	
I) Aufbereitung - Recyclinghof	3
II) Der Ablauf	3
III) Probenahme	
a) Die homogene Endnahme	4
b) Die Probemenge	4
IV) IGR - Analyse	
a) Siebanalyse	5
b) Handausleseband	5
c) Kornfraktion Untersuchung	5
d) Neodymium - Magnetabscheider	5
e) Chemische Analyse	6
f) Korund Kontaminierung	
V) Verpackungsverordnung - VerpackV	6
VI) IGR - Labor Präparation	
a) Brechen	7
b) Teilen	7
c) Mahlen	7
d) Chemischer Aufschluss der PROBE	8
3. IGR - Chemische Glasanalyse	
I) Schwermetalle	
a) Homogene Schwermetall Analyse	8
b) PbO - Analyse	8

# 2. Recycling

## I) Aufbereitung - Recyclinghof



## II) Der Ablauf

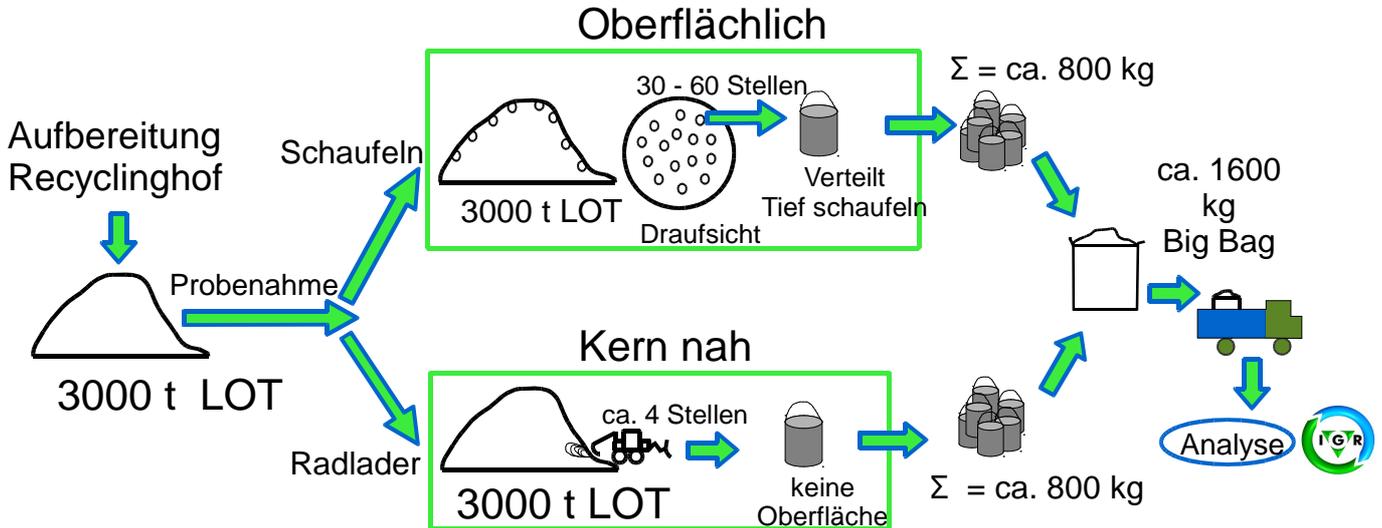




## 2. Recycling

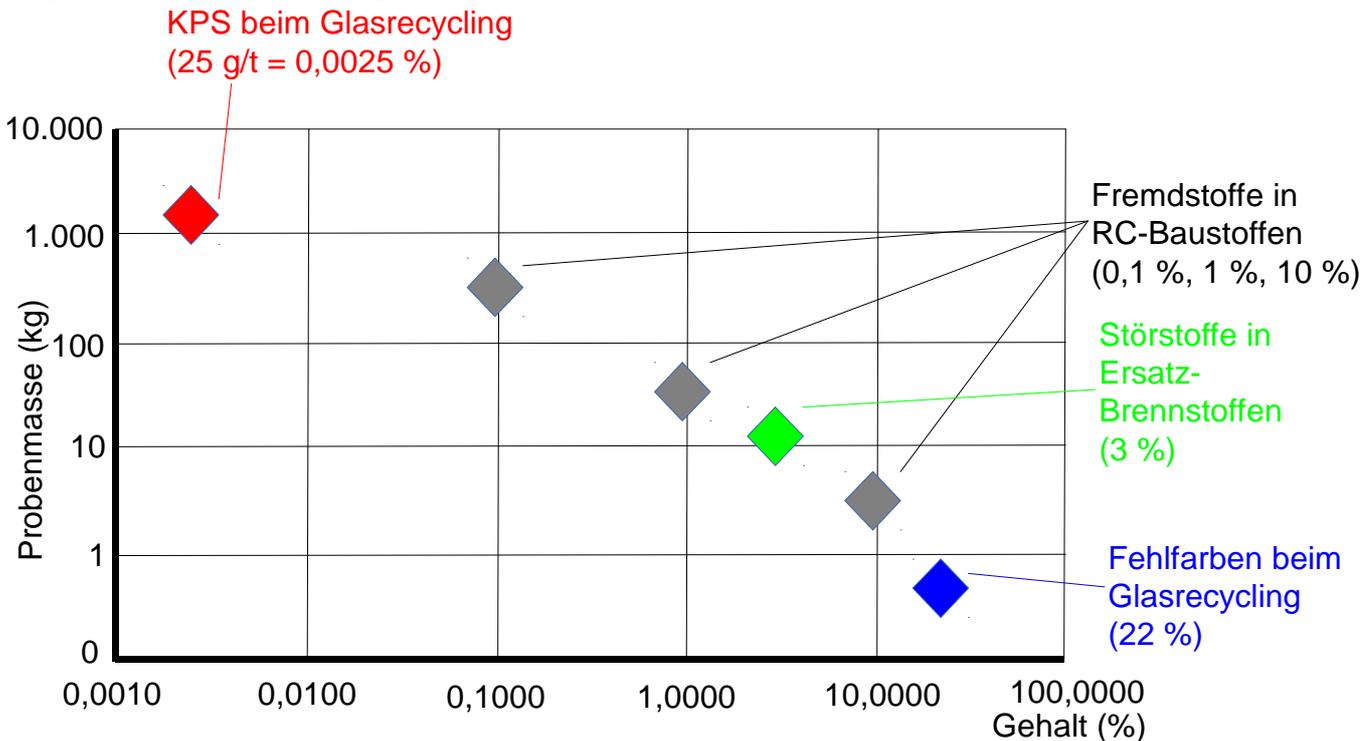
### III) Probenahme

#### a) Die homogene Endnahme



**Witterungseinflüsse beachten!** Bei Niederschlagstagen:  
 Beprobungstiefen > 40 – 50 cm (wegen Auswaschungen und Elutionseffekten)

#### b) Die Probemenge



Quelle: Müller, A.: Probenahme aus heterogenen Hautwerken. Bestimmung der Zusammensetzung von RC-Baustoffen BR 5/2008, S. 35-36



## 2. Recycling

### IV) IGR - Analyse

#### a) Siebanalyse



KSP: 47,8 g/t = 21,3 g/t

#### b) Handausleseband

Sortierung von Verunreinigungen:

- Porzellan (KSP)
- Metalle
- Organik
- Opalglas

Handausleseband



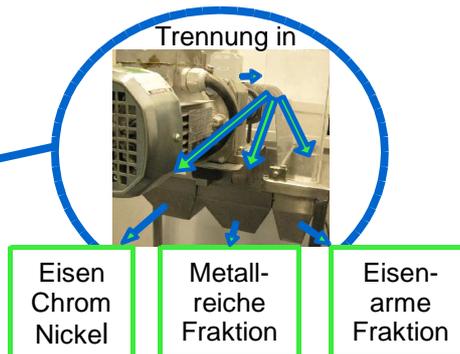
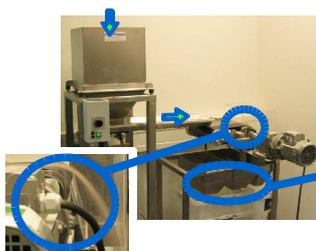
#### c) Kornfraktion Untersuchung - Fehlfarben > 8mm

Kornfraktion < 5 mm: 4,3 % = 6,9 %

Fehlfarbe Grünglas: 71 % = 78 %



#### d) Neodymium - Magnetabschneider





## 2. Recycling

### IV) IGR – Analyse

#### e) Chemische Analysen

- mit der ICP zeigt die Glaszusammensetzung mit über 30 Elemente, inklusive Bor.
- Verbrennungsanalysen (C-Gehalt)
- Organik (CSB, Glühverlust)

mit ICP  
iCAP 6300



#### f) Korund Kontaminierung

- Semiquantitative Analyse
- Nachweisbar bei:
  - LOT - Untersuchung
  - mögliche Kontamination
  - in Recyclingscherben
  - zusätzlich für:
    - Zirkon
    - Feuerfestrelikte
    - Metallische Verunreinigungen



### V) Verpackungsverordnung – VerpackV Konzentration von Schwermetallen Abschnitt III § 13

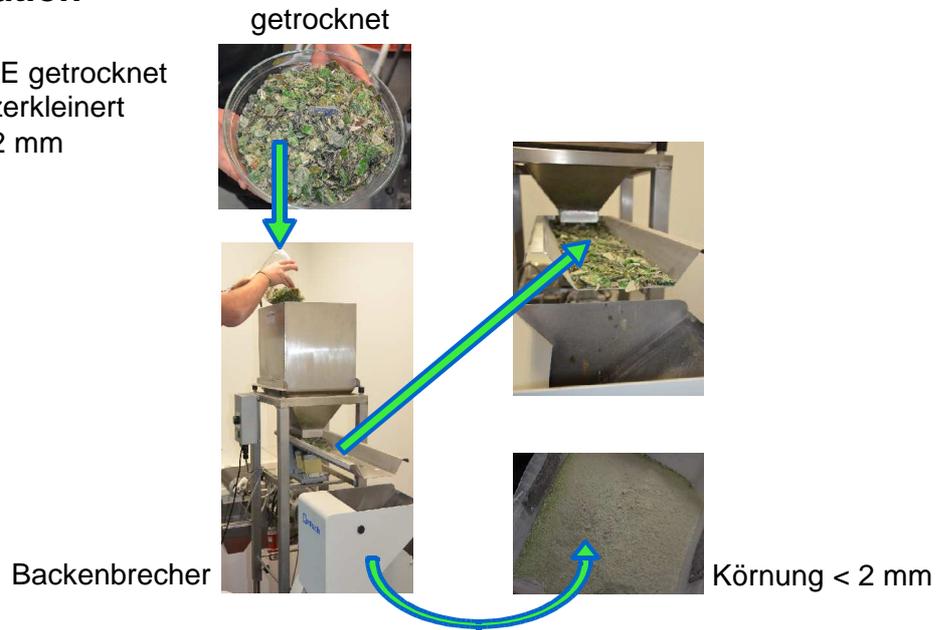
- (1) Verpackungen oder Verpackungsbestandteile dürfen nur in Verkehr gebracht werden, wenn die Konzentration von Blei, Cadmium, Quecksilber und Chrom VI kumulativ 100 Milligramm je Kilogramm nicht überschreitet.
- (2) Absatz 1 gilt nicht für:
  1. Verpackungen, die vollständig aus Bleikristallglas hergestellt sind,
  2. Verpackungen in eingerichteten Systemen zur Wiederverwendung,
  3. Kunststoffkästen und -paletten, die die Bedingungen des Anhangs II erfüllen.
- (3) Abweichend von Absatz 1 gilt für Verpackungen aus sonstigem Glas, die die Bedingungen des Anhangs III erfüllen, ein Grenzwert von 250 Milligramm je Kilogramm.

## 2. Recycling

### VI) IGR – Labor Präparation

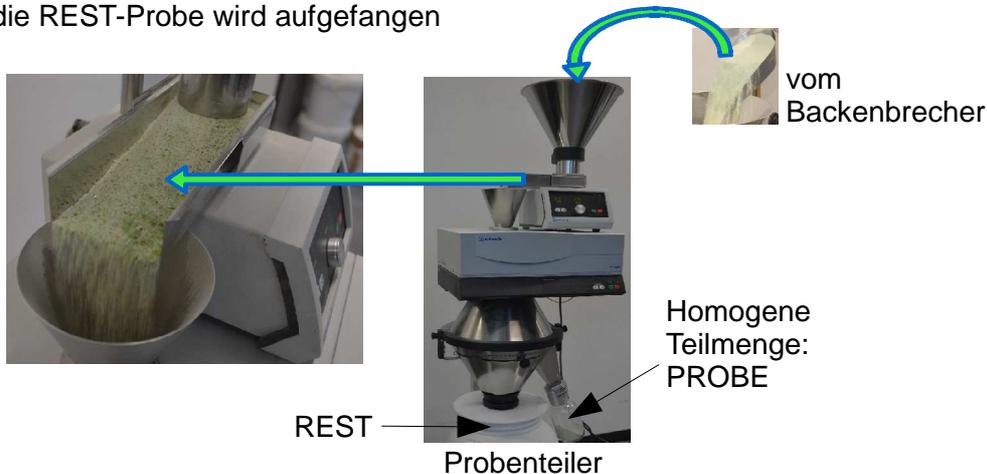
#### a) Brechen:

- im Voraus wird die PROBE getrocknet
- mit dem Backenbrecher zerkleinert
- mit Körnungsergebnis < 2 mm



#### b) Teilen:

- mit dem Probenteiler entsteht eine homogene PROBENTEILMENGE
- die REST-Probe wird aufgefangen



#### c) Mahlen:

Das Malverfahren der homogenen PROBENTEILMENGE wird im „Retsch PM100“ durchgeführt.

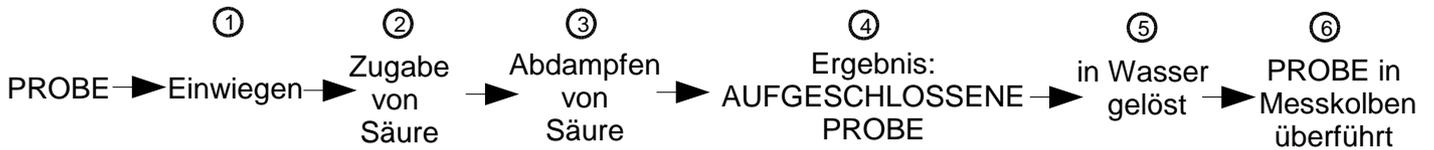




## 2. Recycling

### VI) IGR – Labor Präparation

#### d) Chemischer Aufschluss der PROBE (Schritt für Schritt):



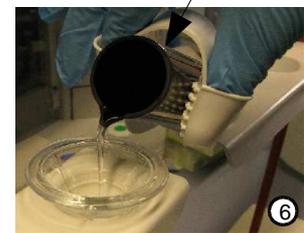
Einwiegen



Säurezugabe



Abdampfen der Säure



Aufgeschlossene Probe in Wasser gelöst

Probenüberführung in Messkolben

## 3. IGR – Chemische Glasanalyse

### I) Schwermetalle (mit CPI iCAP 6300)

#### a) Homogene Schwermetall Analyse

PbO: 230 ppm = 380 ppm



50 g PROBE

#### b) PbO - Analyse

