

Probleme und Lösungsansätze beim Betrieb von RTO-Anlagen in MBA-Systemen

LfULG-Kolloquium
zu BVT/Stand der Technik
26.11.2008, Dresden

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Otto Carlowitz

CU.....
TEC

Clausthal-Zellerfeld, 20.11.2008

Gliederung

1. Anlass für Emissionsminderungsmaßnahmen
2. Verfahren zur Emissionsminderung bei MBA-Prozessen
3. Betriebsweise von RTO-Anlagen
4. Problemkreis Korrosion
5. Problemkreis Belagsbildung
6. Problemkreis Zusatzbrennstoffverbrauch
7. Ausblick

1.
Anlass

Probleme und Lösungsansätze beim Betrieb von RTO-Anlagen in MBA-Systemen

2.
Verfahren

1. Anlass für Emissionsminderungsmaßnahmen

3.
RTO

30. BImSchV:

Abgasreinigungseinrichtungen für

- Entladestellen, Aufgabe- oder Aufnahmebunker oder andere Einrichtungen für die Anlieferung, den Transport und die Lagerung der Einsatzstoffe.
- Maschinen, Geräte etc. zur mechanischen Aufbereitung oder physikalischen Trennung der Einsatzstoffe (Abfälle), sofern sie nicht abgasdicht ausgeführt sind.
- Einrichtungen zur biologischen Behandlung von Einsatzstoffen (Abfällen) bei nicht abgasdichter Ausführung an den Aufgabe-, Austrags- und Übergabestellen sowie beim Umsetzen des Rottegutes.
- Rottesysteme.

4.
Korrosion

5.
Beläge

6.
Brennstoff

7.
Ausblick

1.
Anlass

Probleme und Lösungsansätze beim Betrieb von RTO-Anlagen in MBA-Systemen

2.
Verfahren

- Emissionsgrenzwerte der 30. BImSchV

3.
RTO

Komponente	Einheit	Tagesmittelwert	Halbstundenmittelwert
Emissionskonzentrationen			
Gesamtstaub	mg/m ³ _N	10	30
Gesamtkohlenstoff	mg/m ³ _N	20	40
Geruch	GE/m ³ _N	500	
Dioxine/Furane	ng/m ³ _N (TE)	0,1	
Emissionsfrachten			
Distickstoffoxid (N ₂ O)	g/Mg _{Abfall}	100	
Gesamtkohlenstoff	g _C /Mg _{Abfall}	55	

4.
Korrosion5.
Beläge

- Abgaseigenschaften (Auswahl)
 - Vielstoffgemisch organischer Substanzen, Spuren von Cl, S, N, F, Si i.d.R. organisch gebunden
 - Ammoniak
 - Schwefelsäure (vorgeschaltete Wäscher)
 - hohe relative Feuchte möglich (vielfach Sättigung, Aerosole)

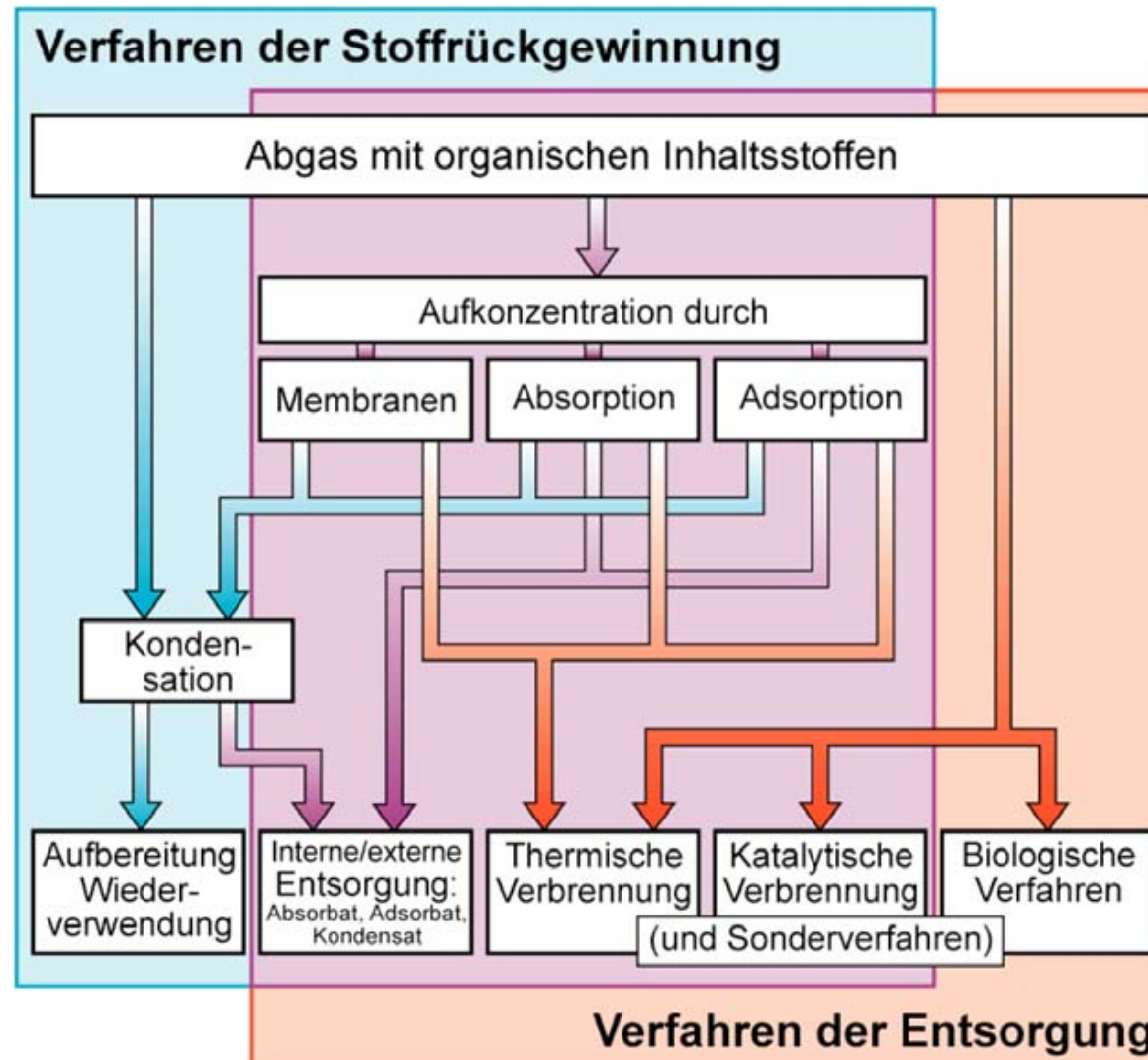
6.
Brennstoff7.
Ausblick

1.
Anlass

Probleme und Lösungsansätze beim Betrieb von RTO-Anlagen in MBA-Systemen

2.
Verfahren

2. Verfahren zur Emissionsminderung bei MBA-Prozessen



3.
RTO

4.
Korrosion

5.
Beläge

6.
Brennstoff

7.
Ausblick

1.
Anlass

Probleme und Lösungsansätze beim Betrieb von RTO-Anlagen in MBA-Systemen

2.
Verfahren

3. Betriebsweise von RTO-Anlagen

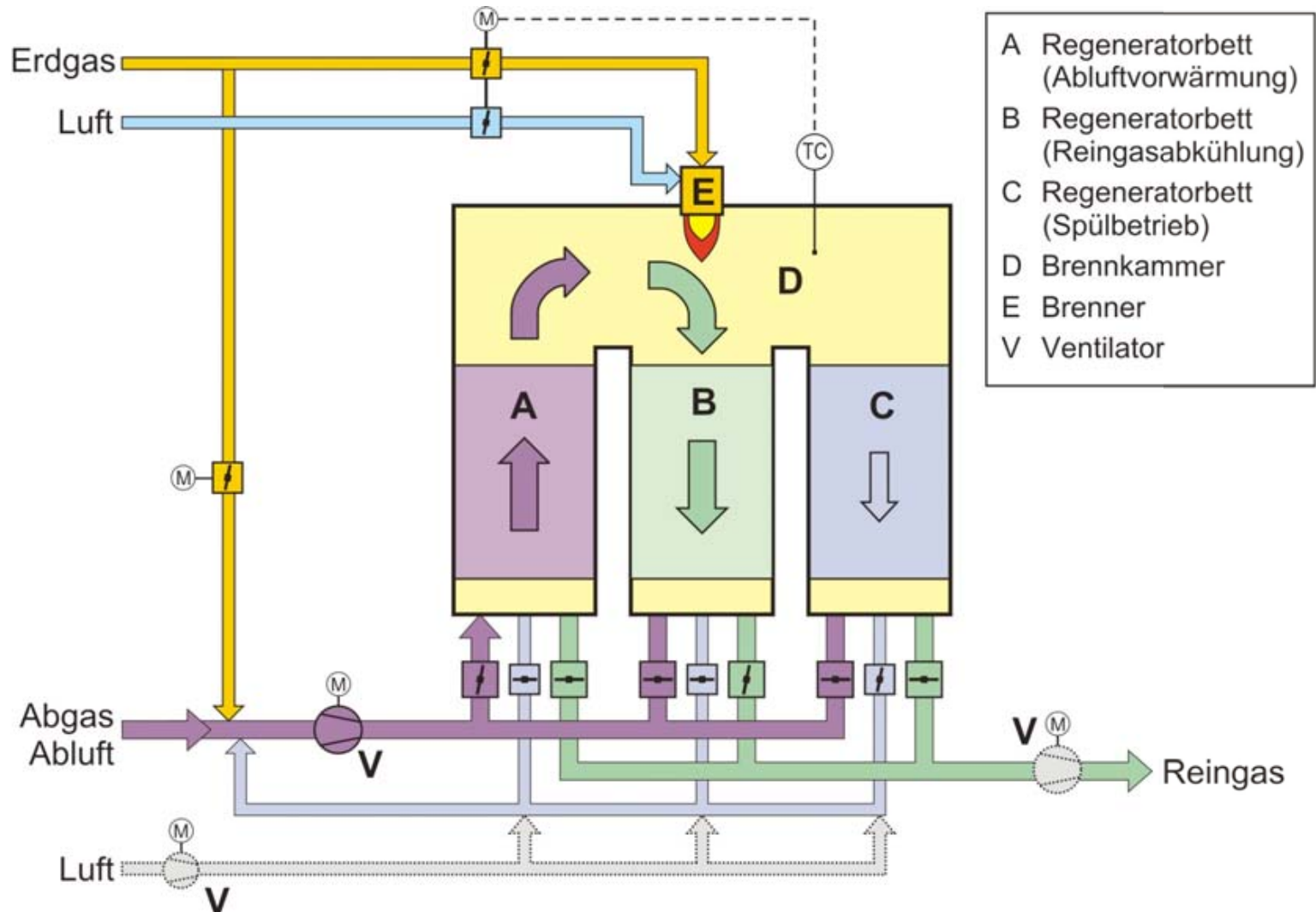
3.
RTO

4.
Korrosion

5.
Beläge

6.
Brennstoff

7.
Ausblick



1.
Anlass

Probleme und Lösungsansätze beim Betrieb von RTO-Anlagen in MBA-Systemen

2.
Verfahren

4. Problemkreis Korrosion

4.1 Brennraum und Regeneratorbehälter

3.
RTO

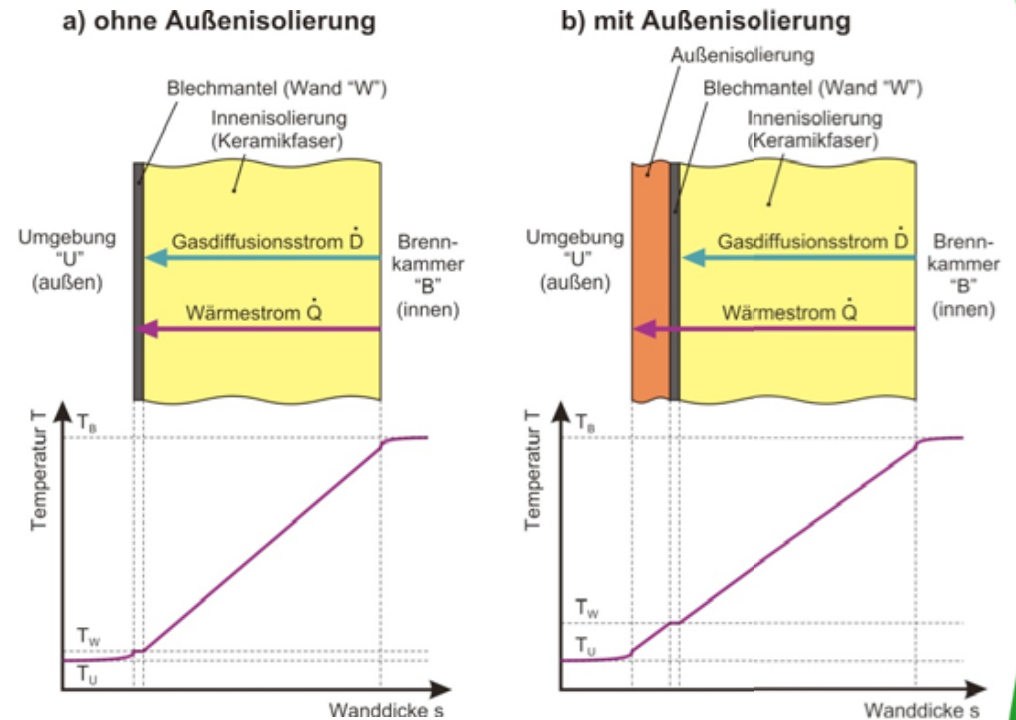
4.
Korrosion



5.
Beläge

6.
Brennstoff

7.
Ausblick



1.
Anlass

Probleme und Lösungsansätze beim Betrieb von RTO-Anlagen in MBA-Systemen

2.
Verfahren

4.2 Kanäle und Klappen sowie Strömungsverteileräume

3.
RTO

4.
Korrosion



Lochfraß im Rohgaskanalbereich

5.
Beläge



Korrosion im Strömungsverteileraum und an einer Spülgasleitung

6.
Brennstoff

7.
Ausblick



Korrosion in einer Reingas
führenden Leitung

1.
Anlass

Probleme und Lösungsansätze beim Betrieb von RTO-Anlagen in MBA-Systemen

2.
Verfahren

Maßnahmen

a) werkstofftechnisch

- Beschichtungen
- Wechsel der Werkstoffe

3.
RTO

b) verfahrenstechnisch

- Ventilator im Reingas (Drucksprung vor RTO vermeiden)
- Spülgas nicht rücksaugen, sondern (vorgewärmte) Frischluft einblasen
- Verzicht auf heißen Bypass zur Vorwärmung des Abgases
- Aufheizung des Rohgases vor RTO

4.
Korrosion

5.
Beläge

6.
Brennstoff

7.
Ausblick

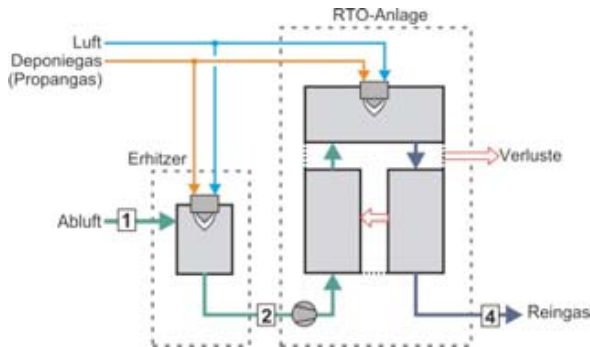
1. Anlass

Probleme und Lösungsansätze beim Betrieb von RTO-Anlagen in MBA-Systemen

2. Verfahren

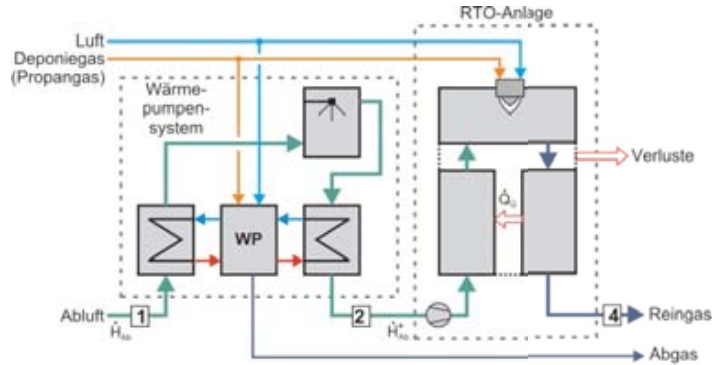
Aufheizung des Rohgases vor RTO

3. RTO



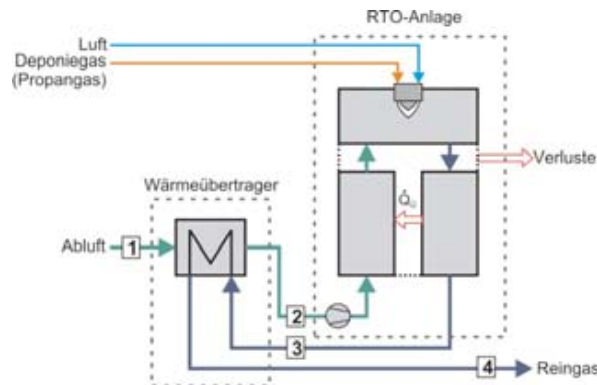
Lufterhitzer
(alternativ: heißer Bypass)

4. Korrosion



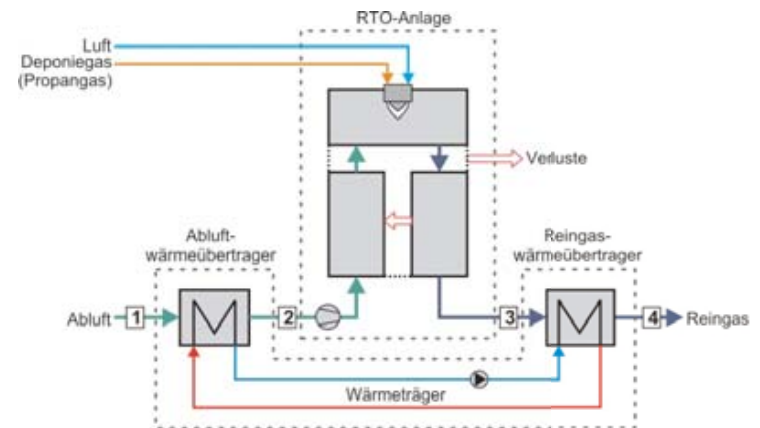
Wärmepumpensystem

5. Beläge



Wärmeübertrager (direkt)

6. Brennstoff



Wärmeübertrager (indirekt)

7. Ausblick

1.
Anlass

Probleme und Lösungsansätze beim Betrieb von RTO-Anlagen in MBA-Systemen

2.
Verfahren

5. Problemkreis Belagsbildung

Brennraum (obere Wabenkörper)

unterer Bettströmbereich



3.
RTO

4.
Korrosion

5.
Beläge

6.
Brennstoff

7.
Ausblick



- Ammoniumsalze: desublimierte Reaktionsprodukte
- Durch burn-out entfernbar (Voraussetzung: System muss noch durchströmbar sein)

1.
Anlass

4. Neue Entwicklungen

RNV für siliziumorganische Verbindungen

2.
Verfahren

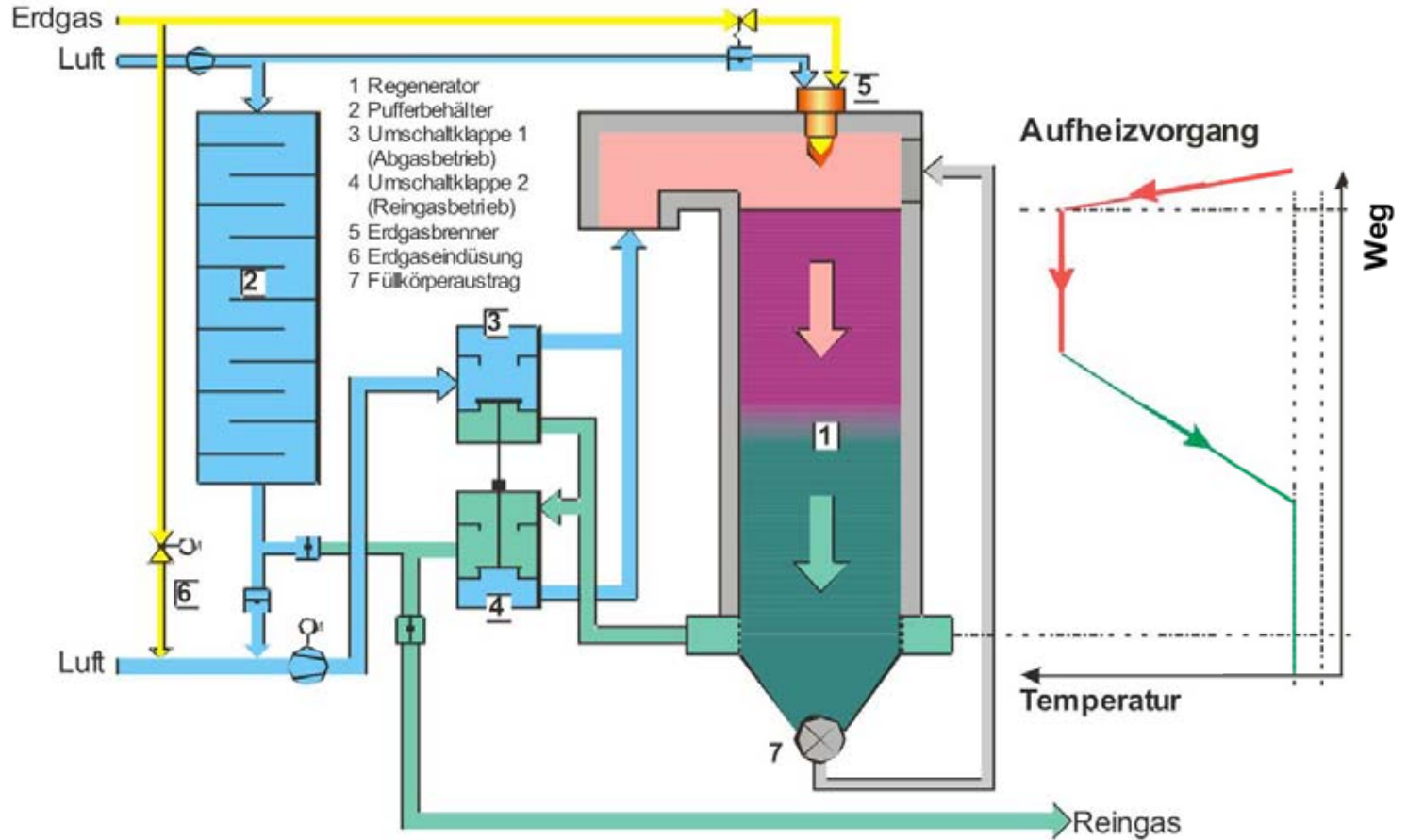
3.
RTO

4.
Korrosion

5.
Beläge

6.
Brennstoff

7.
Ausblick



1.
Anlass

4. Neue Entwicklungen

RNV für siliziumorganische Verbindungen

2.
Verfahren

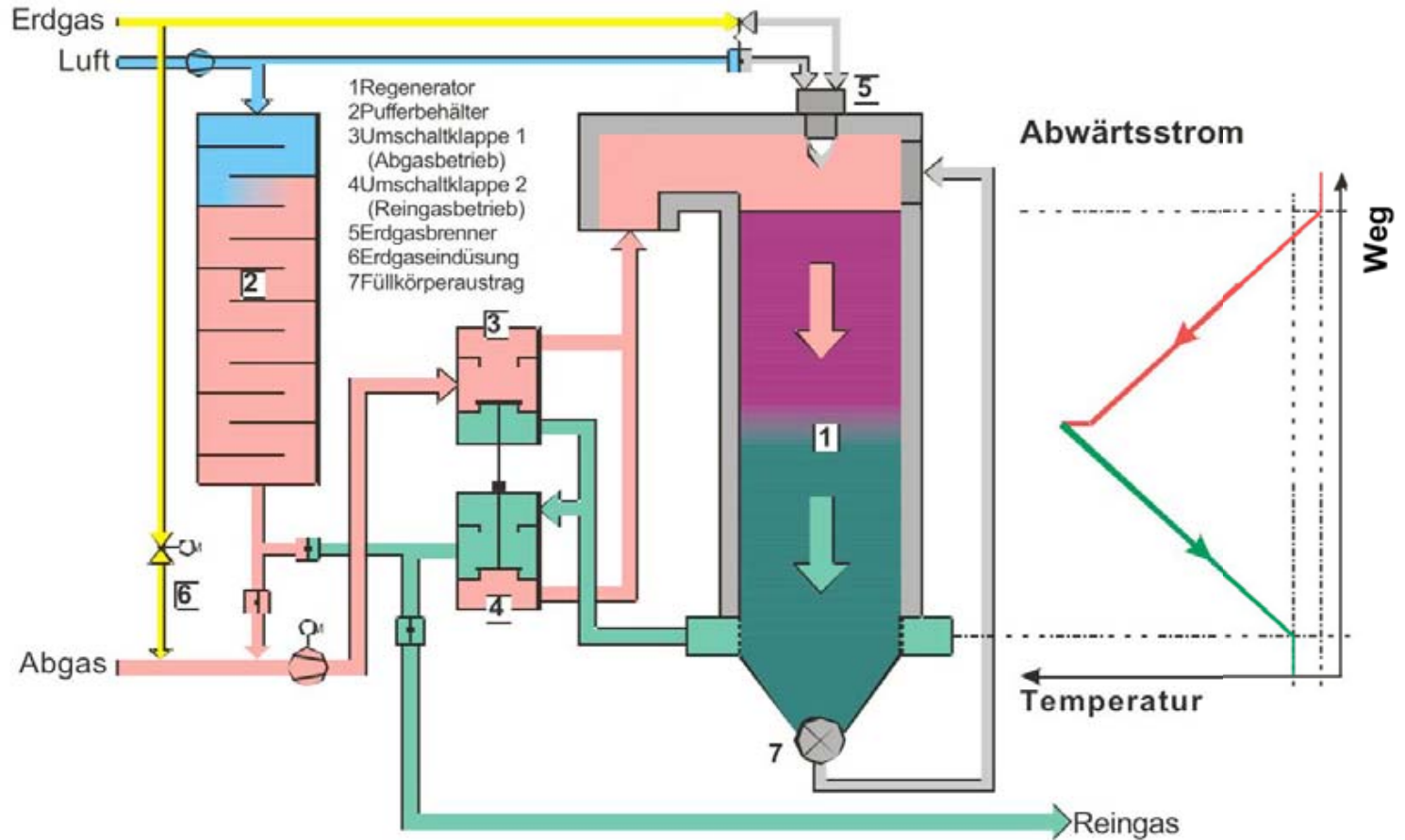
3.
RTO

4.
Korrosion

5.
Beläge

6.
Brennstoff

7.
Ausblick



1.
Anlass

4. Neue Entwicklungen

RNV für siliziumorganische Verbindungen

2.
Verfahren

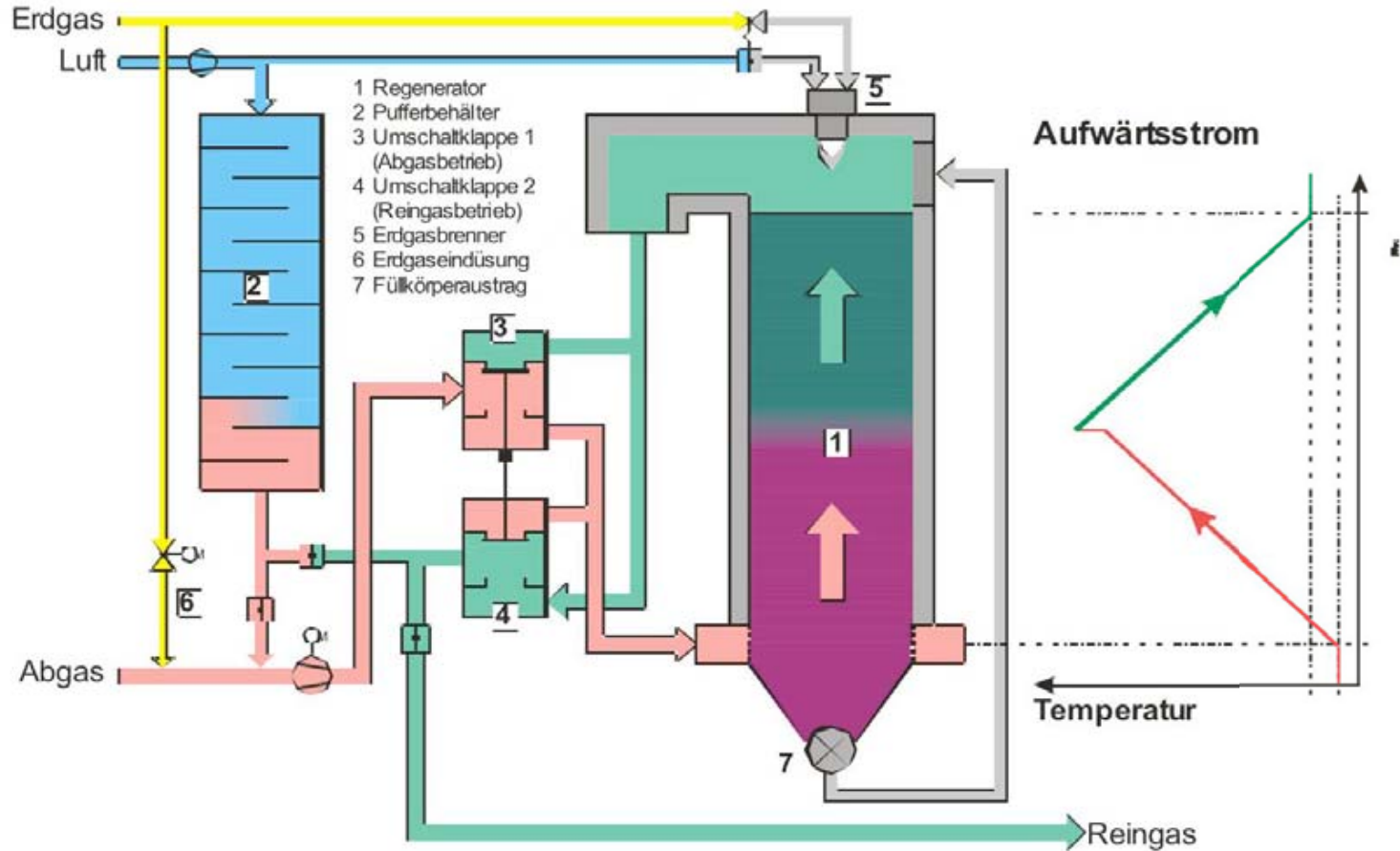
3.
RTO

4.
Korrosion

5.
Beläge

6.
Brennstoff

7.
Ausblick



1.
Anlass

4. Neue Entwicklungen

RNV für siliziumorganische Verbindungen

2.
Verfahren

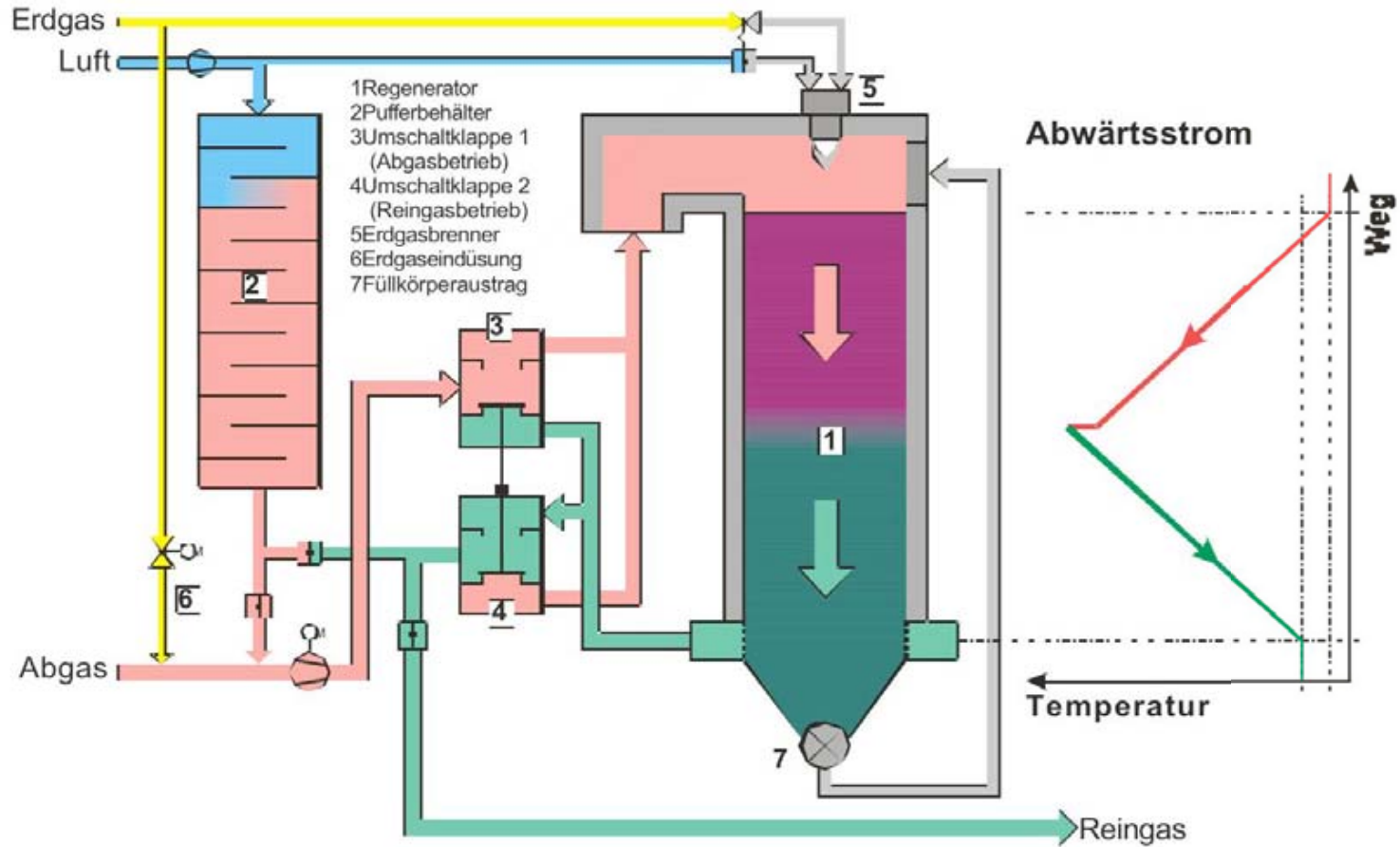
3.
RTO

4.
Korrosion

5.
Beläge

6.
Brennstoff

7.
Ausblick



1.
Anlass

4. Neue Entwicklungen

RNV für siliziumorganische Verbindungen

2.
Verfahren

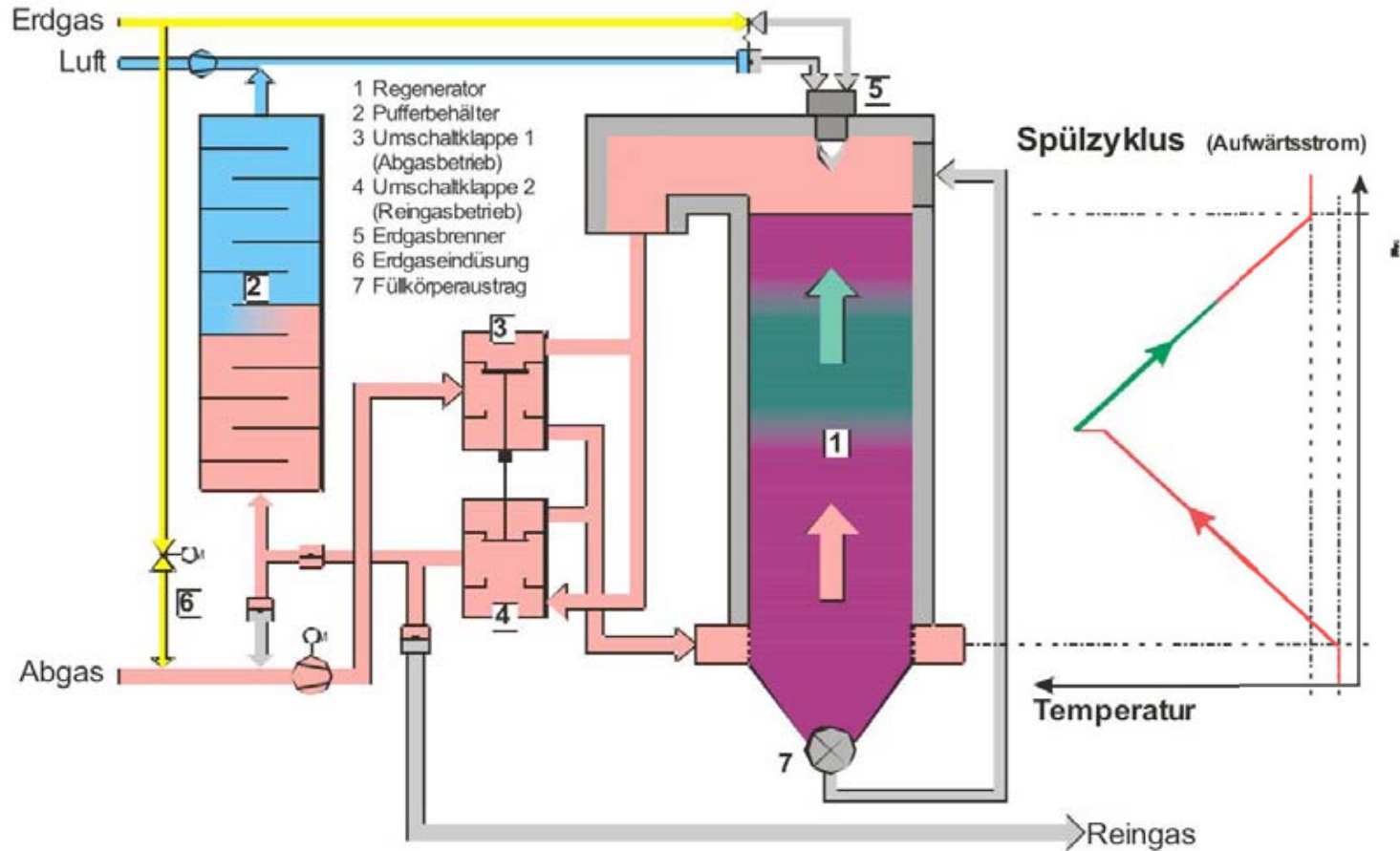
3.
RTO

4.
Korrosion

5.
Beläge

6.
Brennstoff

7.
Ausblick



1.
Anlass

4. Neue Entwicklungen

RNV für siliziumorganische Verbindungen

2.
Verfahren

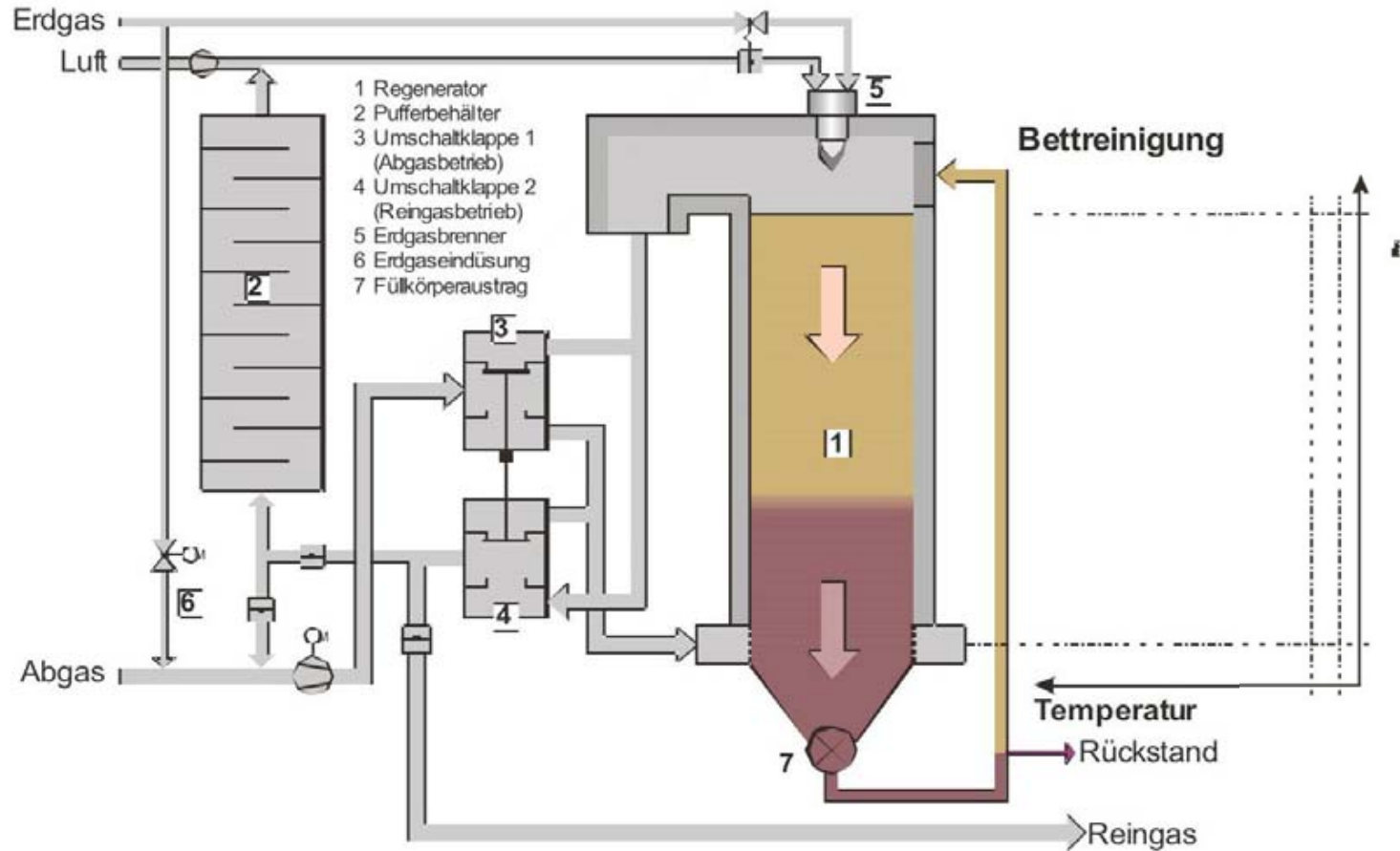
3.
RTO

4.
Korrosion

5.
Beläge

6.
Brennstoff

7.
Ausblick



1.
Anlass

2.
Verfahren

3.
RTO

4.
Korrosion

5.
Beläge

6.
Brennstoff

7.
Ausblick

4. Neue Entwicklungen

RNV für siliziumorganische Verbindungen



1.
Anlass

Probleme und Lösungsansätze beim Betrieb von RTO-Anlagen in MBA-Systemen

2.
Verfahren

6. Problemkreis Zusatzbrennstoffverbrauch

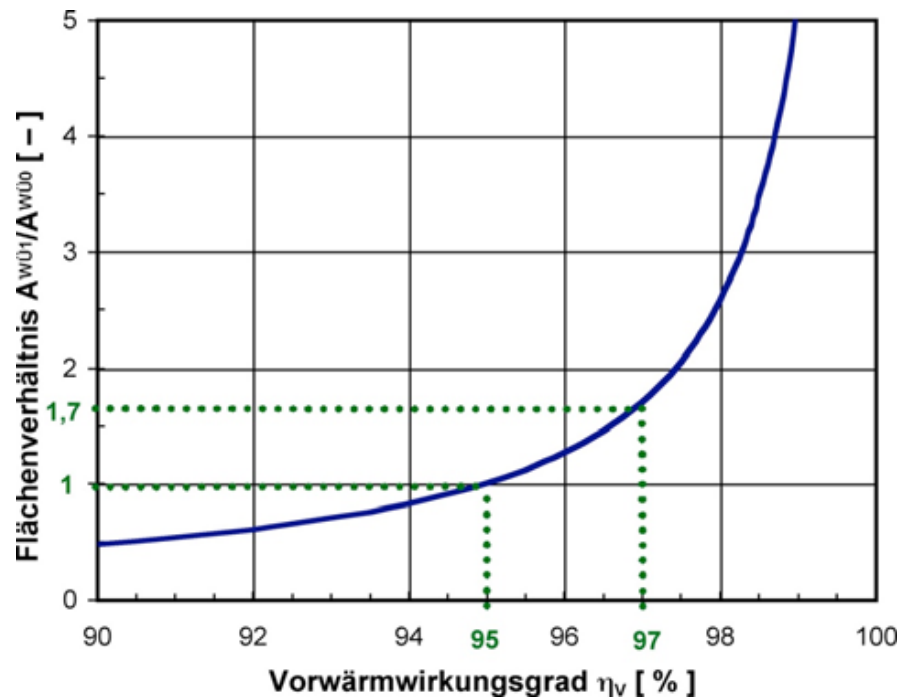
3.
RTO

4.
Korrosion

5.
Beläge

6.
Brennstoff

7.
Ausblick



- Erhöhung des Vorwärmwirkungsgrades um 2 % von 95 % auf 97 % bedeutet: 70 % mehr Wärmeübertragerfläche.
- 2 % Wirkungsgrad weniger (bezogen auf 95 %) bedeutet: 40 % mehr Brennstoff.

1.
Anlass

Probleme und Lösungsansätze beim Betrieb von RTO-Anlagen in MBA-Systemen

2.
Verfahren

3.
RTO

4.
Korrosion

5.
Beläge

6.
Brennstoff

7.
Ausblick

Empfehlungen:

- Ungleichmäßige Durchströmung der Speichermassen vermeiden
- Flüssigkeitströpfchen in der Abluft vermeiden (Potenzial ≈ 30 % Brennstoffminderverbrauch)
- Brennerluft vermeiden (Potenzial (15 ... 25) % Brennstoffminderverbrauch)
- Spülgasmengenstrom so klein wie möglich
- Reingasauskopplung vermeiden

1.
Anlass

Probleme und Lösungsansätze beim Betrieb von RTO-Anlagen in MBA-Systemen

2.
Verfahren

3.
RTO

4.
Korrosion

5.
Beläge

6.
Brennstoff

7.
Ausblick

7. Ausblick

Problemkreise grundsätzlich erkannt:

- Korrosion (werkstoff- und verfahrenstechnische Maßnahmen)
- Beläge (Betttober- und -unterseite)
- Brennstoffverbrauch (Beläge, Brennerluft, Spülgas, Reingasauskopplung)

Ziel: Konzeption einer RTO, die erkannte Problemkreise vermeidet, indem eine bestmögliche Kombination vorgeschlagener Maßnahmen apparativ umgesetzt wird.