

CO₂ – Wäsche aus Rauchgasen

Die Abtrennung von CO₂ aus Rauchgasen mittels Aminwäschen ist Stand der Technik. In der Abfallverbrennung ist allerdings der Aufwand an thermischer Energie, bezogen auf die zur Verfügung stehende Kesselenergie, sehr hoch. Außerdem besteht die Gefahr einer schnellen Alterung des Waschmittels. Daher ist Forschung und Entwicklung für eine effektive und trotzdem wirtschaftliche Lösung gefragt.

In der Abt. Thermische Prozesstechnik wurde eine Laboranlage zur Durchführung von Versuchen zur Beladungsfähigkeit und zur Alterung von Lösungsmitteln aufgebaut. Außerdem erfolgte die Überarbeitung einer Entschwefelungsanlage für Synthesegase so, dass im kontinuierlichen Betrieb von Ab- und Desorber Experimente möglich sind. Die beiden Anlagen sind im Folgenden beschrieben.

1. Laboranlage für Alterungsversuche

In **Bild 1** ist der Versuchsaufbau der Laboranlage dargestellt. Zentrales Aggregat ist eine beheizte Kolonne, welche sowohl für die Absorption als auch die Desorption eingesetzt wird. Die Versuche finden daher grundsätzlich im Batchbetrieb statt.

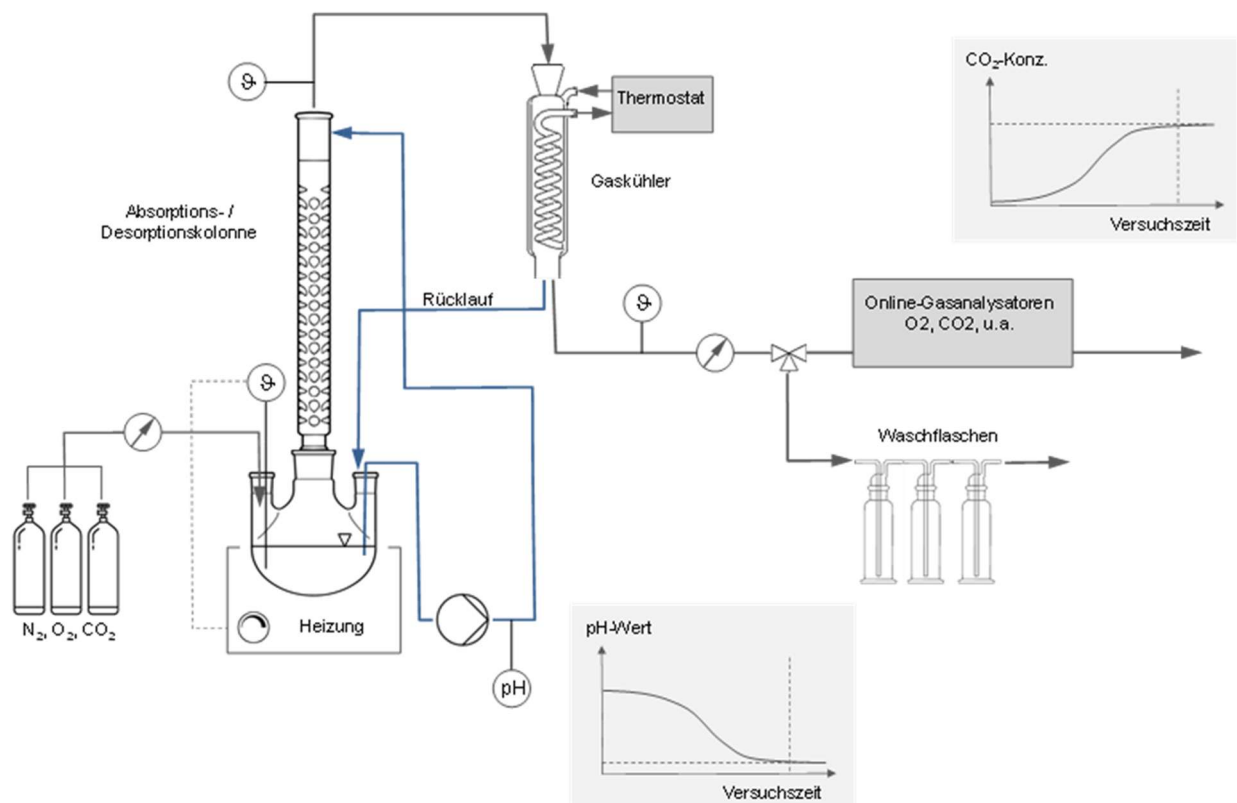


Bild 1: Apparate-Grundfließbild der Laboranlage für Alterungsversuche

Ein Foto der Anlage zur Gewinnung eines optischen Eindrucks zeigt **Bild 2**.

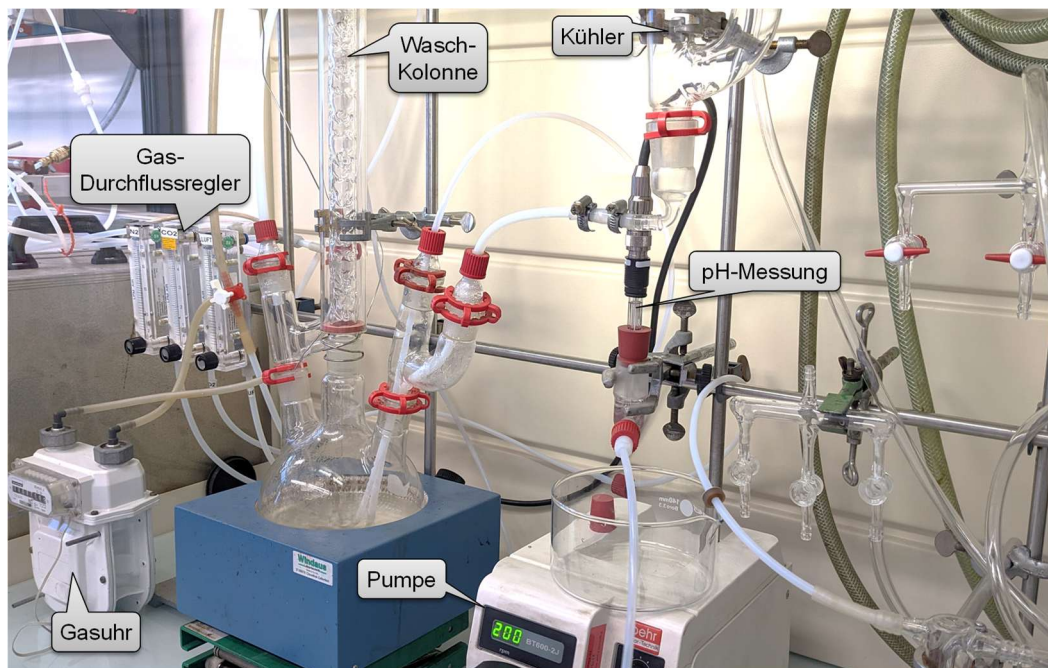


Bild 2: Foto der Laboranlage

Mittels Flaschen kann die gewünschte Gaszusammensetzung eingestellt werden. Der pH-Wert der Flüssigkeit sowie die Gaszusammensetzung werden kontinuierlich gemessen, um Veränderungen zu beobachten. Nach Versuchsende wird die Flüssigkeit auf wichtige Komponenten wie organische Zersetzungsprodukte analysiert.

2. Technikumsausführung zur CO₂-Wäsche und Entschwefelung

Für Projekte zur Entschwefelung von Synthesegasen baute die CUTEC in 2010 eine Technikumsanlage, welche zwei Wäschen nach den Prinzipien *Sulferox* und *Selexol* besitzt, auf. Das Grundfließbild der sog. ABSART-Anlage zeigt **Bild 3**.

Um Versuche zur CO₂-Abtrennung im stationären Zustand bei gleichzeitigem Betrieb von Ab- und Desorber zu ermöglichen, wurde die Selexol-Stufe im Jahr 2022 angepasst. Die ursprüngliche Arbeitsweise als physikalische Wäsche wurde um die Möglichkeit erweitert, chemisch wirkende Lösungsmittel einsetzen zu können. Damit kann nun mit sehr niedrigen Drücken und besseren Kühl-/Erwärmungsmöglichkeiten gearbeitet werden.

Für Projekte zur CO₂-Wäsche wird ohne vorgeschalteten Kompressor und die Sulferox-Stufe gearbeitet. Ein Amin oder anderes Lösungsmittel ersetzt das Genosorb. Auch die in der Graphik dargestellten Arbeitstemperaturen vom CO₂-Absorber und -Desorber ändern sich.

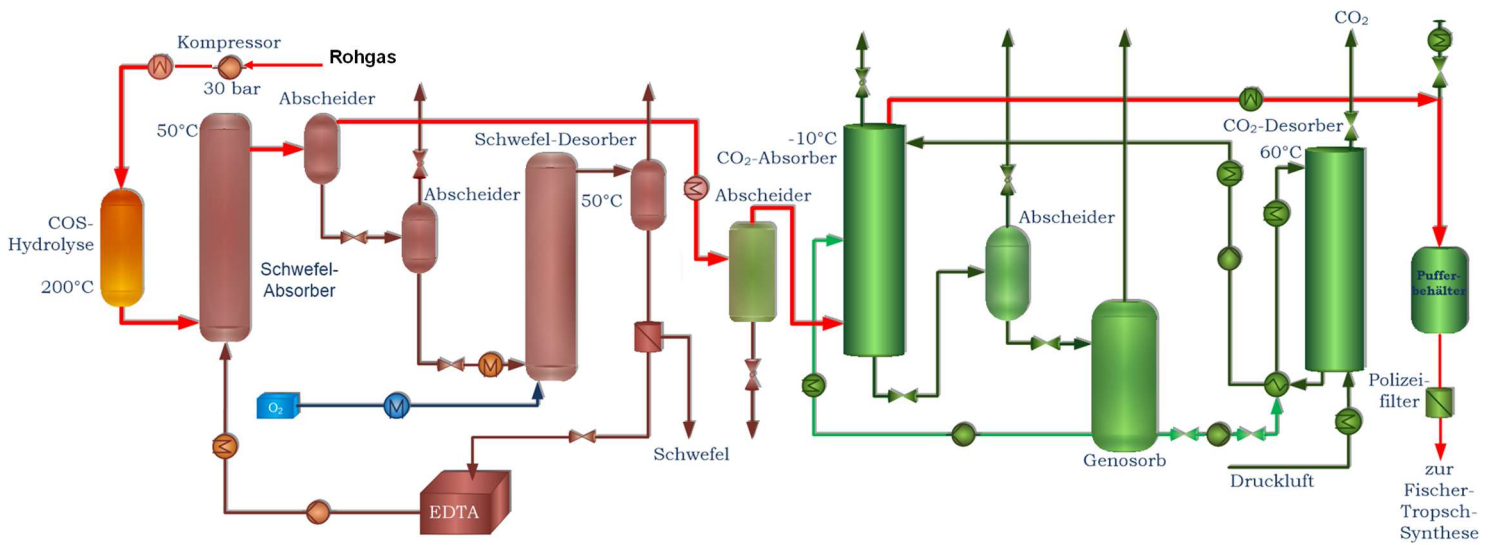




Bild 3: Grundfließbild der ABSART-Anlage zur Entschwefelung von Synthesegas

 : Apparate der Sulferox-Stufe;  : Apparate der Selexolstufe

Ein Photo der ABSART-Anlage zeigt **Bild 4**.

Bild 4: Foto ABSART-Anlage



Technische Daten der ABSART-Anlage zur Entschwefelung von Synthesegas:

- Auslegungsdruck 40 bar
- Max. Arbeitsdruck der Absorber: 30 bar
- Auslegungsvolumenstrom: 40 Nm³/h

Das Grundfließbild der neuen Aminwäsche zeigt **Bild 5**.

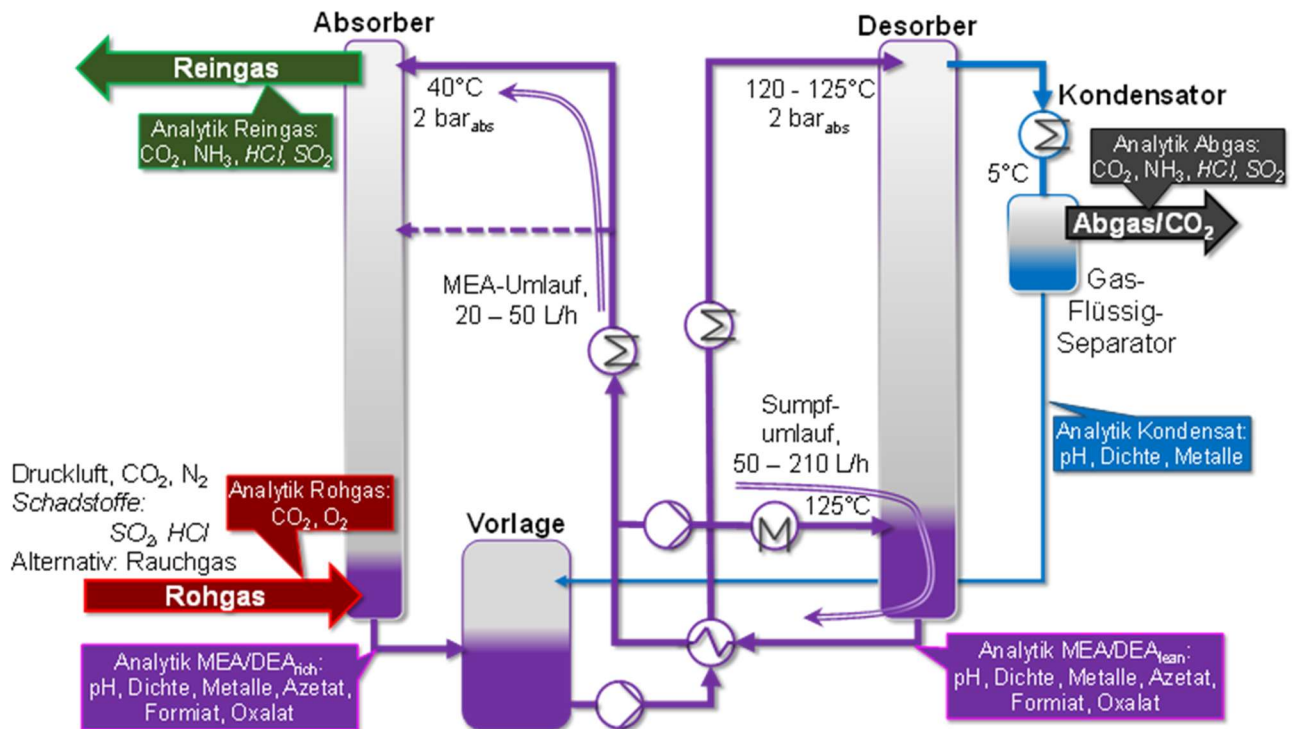


Bild 5: Zur Aminwäsche umgebaute Selexolstufe

Den technischen Vergleich der Varianten Amin-/Selexolwäsche führt **Tab. 1** auf.

Tab. 1: Vergleich Amin-/Selexolwäsche

		Einheit	Aminwäsche	Selexolwäsche
Absorber	Temperatur	[°C]	30-40	-10
	Druck	[bar _{abs}]	2	40
Desorber	Temperatur	[°C]	125	60
	Druck	[bar _{abs}]	2 – 2,3	1,2
Kondensator	Temperatur	[°C]	7	-
	Druck	[bar _{abs}]	1,7 – 2,0	-
Gas	Strom	[kg/h]	5 – 7	30
	Art	[-]	Rauchgas	Synthesegas
Waschmittel	Umlauf	[kg/h]	20 – 50	250
	Typ	[-]	MEA, DEA u.a.	Genosorb

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Stefan Vodegel

- Abt. Thermische Prozesstechnik -

Tel.: +49 5323 72-6122

email: *stefan.vodegel@tu-clausthal.de*