

**basi**

**Gase + Technik.**

**basi Schöberl  
GmbH & Co. KG**

Im Steingerüst 57  
76437 Rastatt

Fax 07222 505-298  
Telefon 07222 505-0

**info@basigas.de**  
**www.basigas.de**

## Teilprojekt 5

# Prozessgas -Acetylen-

Technische Gase

Medizinische Gase

Lebensmittel-Gase

Spezial-Gase

Anlagenbau

Schwimmbad-Hygiene

# Das Prozessgas Acetylen

## ■ Problematik:

- Sauerstoffhaltige Verunreinigungen im Prozessgas

## ■ Ziel:

- Bereitstellung von definiertem Prozessgas (Acetylen)

## ■ Vorgehensweise:

- Bestimmung der Nebenbestandteile
- Einfluss des Lösungsmittels untersuchen
- Aufbau Gasanalytik
- Optimierungspotentiale ermitteln
- Bereitstellen von Prozessgasen

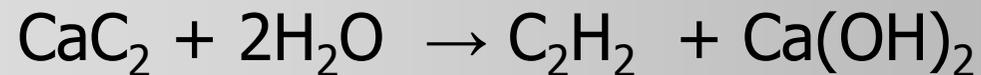
# Bestimmung der Nebenbestandteile



- **Messung der Verunreinigungen aus der Produktionsanlage**
- **Messung der Verunreinigung in den Acetylenflaschen**

# Acetylenherstellung

- **Carbidverfahren (Hydrolyse)**



- **Niederdruckentwickler**

- 750 m bar Überdruck
- Temperatur Entwickler 50 -70 °C

- **Ausbeute**

- 260 – 300 l C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> / kg CaC<sub>2</sub>

# Acetylenherstellung

- **Verunreinigungen im Rohacetylen**
  - Organische Verbindungen
  - Anorganische Verbindungen
  - Wasserdampf
  - Stickstoff
- **Reinigung**
  - Gaswäscher
  - Trocknung und Abscheider



# Messwerte Produktionsanlage

- **Messdauer: 3 Tage**
- **Messintervalle: 20 min**
- **Angaben in Vol.-%**

	O2/Ar	N2	Methan	Ethan	Ethen	Feuchtigkeit
MIN	0.001	0.024	0.003	0.001	0.0001	0.007
MAX	0.018	0.235	0.024	0.006	0.0004	0.022
Mittelwert	0.003	0.069	0.006	0.003	0.0002	0.016



# Messwerte Produktionsanlage

- **Typische Verunreinigungen aus dem Carbid**
  - Schwefel-Phosphorverbindungen
  - Nicht nachweisbar



# Messwerte Acetylen in Druckgasbehälter

	O <sub>2</sub> /Ar	N <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	Aceton
Min	0	0.04	0.002	0.0008	0	0.57
Max	0.052	1.24*	0.24	0.0043	0.0001	0.95
Mittelwert	0.02	0.398	0.066	0.0023	0.00004	0.8

- 15 Flaschen mit je 3 Messungen pro Flasche
- Spuren an CO, und Verunreinigungen aus Aceton
- Taupunkt des Acetylen: -32 °C (0,03 Vol.-%)
- Acetylenanteil 97,5 – 99,2 Vol.-%
- \*Neuf flasche, Erstbefüllung

# Acetonverluste

- Flaschenbündel mit Inhalt 12 x 8,75 kg

Acetonaustrag	Min	1 kg
Acetonaustrag	Max	9 kg
	<b>Gesamt Mittelwert</b>	<b>2.53</b> kg
Bündel a 12 Flaschen a 50 l (8,75 kg) =		95.54 m <sup>3</sup>
	Dichte Acetylen =	1.099 kg/m <sup>3</sup>
	Austrag an Aceton im Schnitt=	0.0265 kg/m <sup>3</sup>

# Folgerungen

- **Qualität des Acetylens aus Produktionsanlage entspricht der bisherigen Spezifikation**
  - Acetylen-Gehalt 99,9 Vol.-% (Mittelwert)
- **Anreicherung der Verunreinigungen im Gasraum der Flasche**
  - Acetylen-Gehalt 98,8 Vol.-% (Mittelwert)
- **Vorgeschichte der Flaschen**
  - Restmengen?
  - Verunreinigungen?
  - Acetonqualität?
- **Spezielle Vorbereitung von Neuf Flaschen**
  - ➔ Installation einer Analytik zur Qualitätskontrolle

# Folgerungen

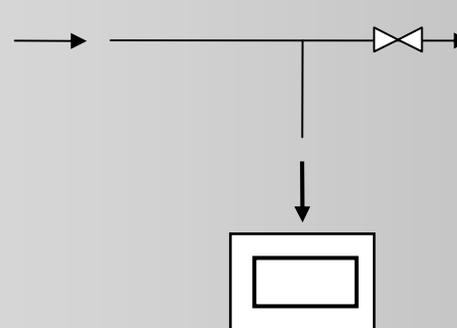
**→ Hauptverunreinigung:  
Lösungsmittel Aceton**



# Messungen der Acetonkonzentration

Laborapparatur

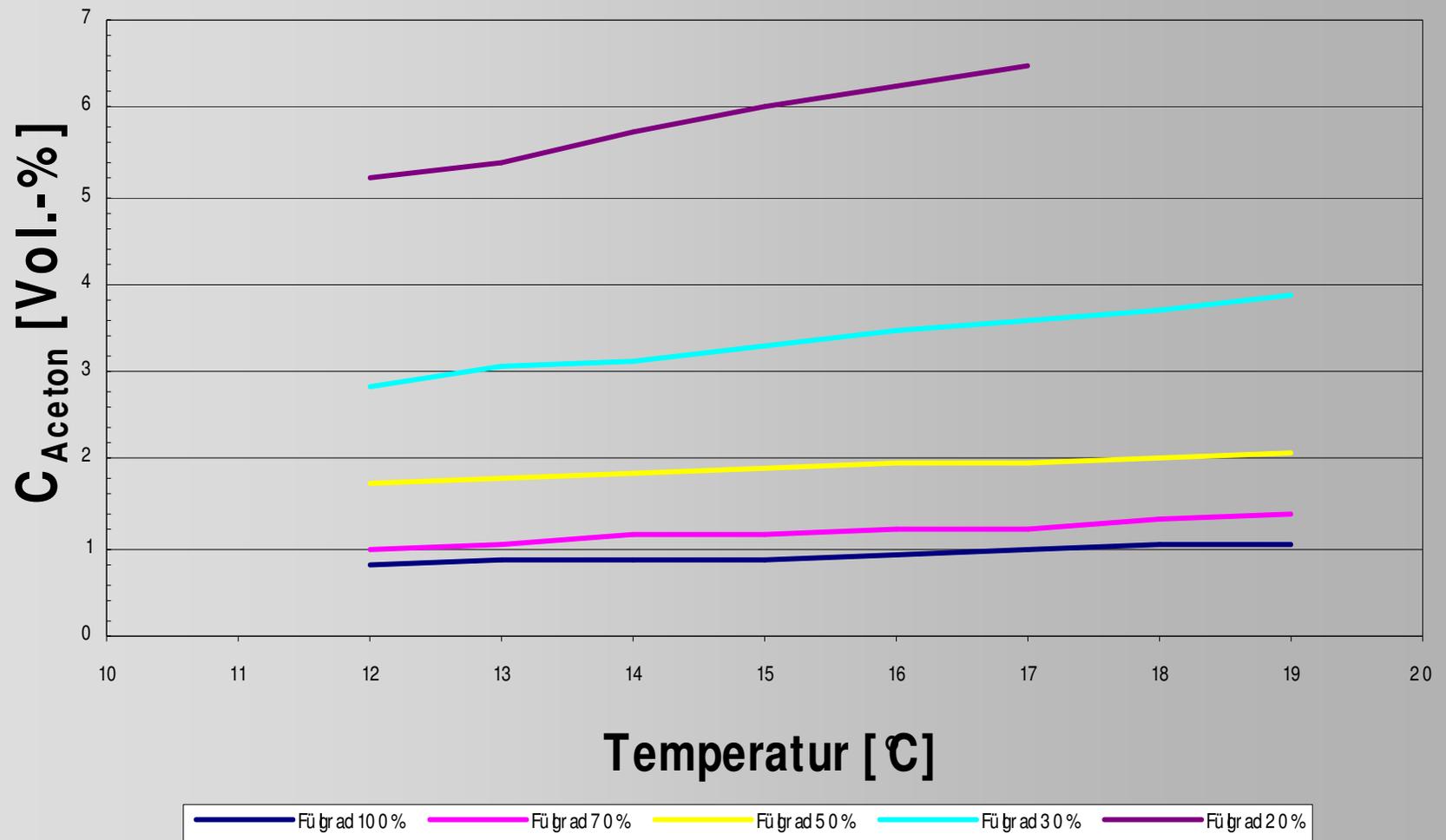
Prozessgas  
(Entnahme aus  
Flasche)



Entlastung

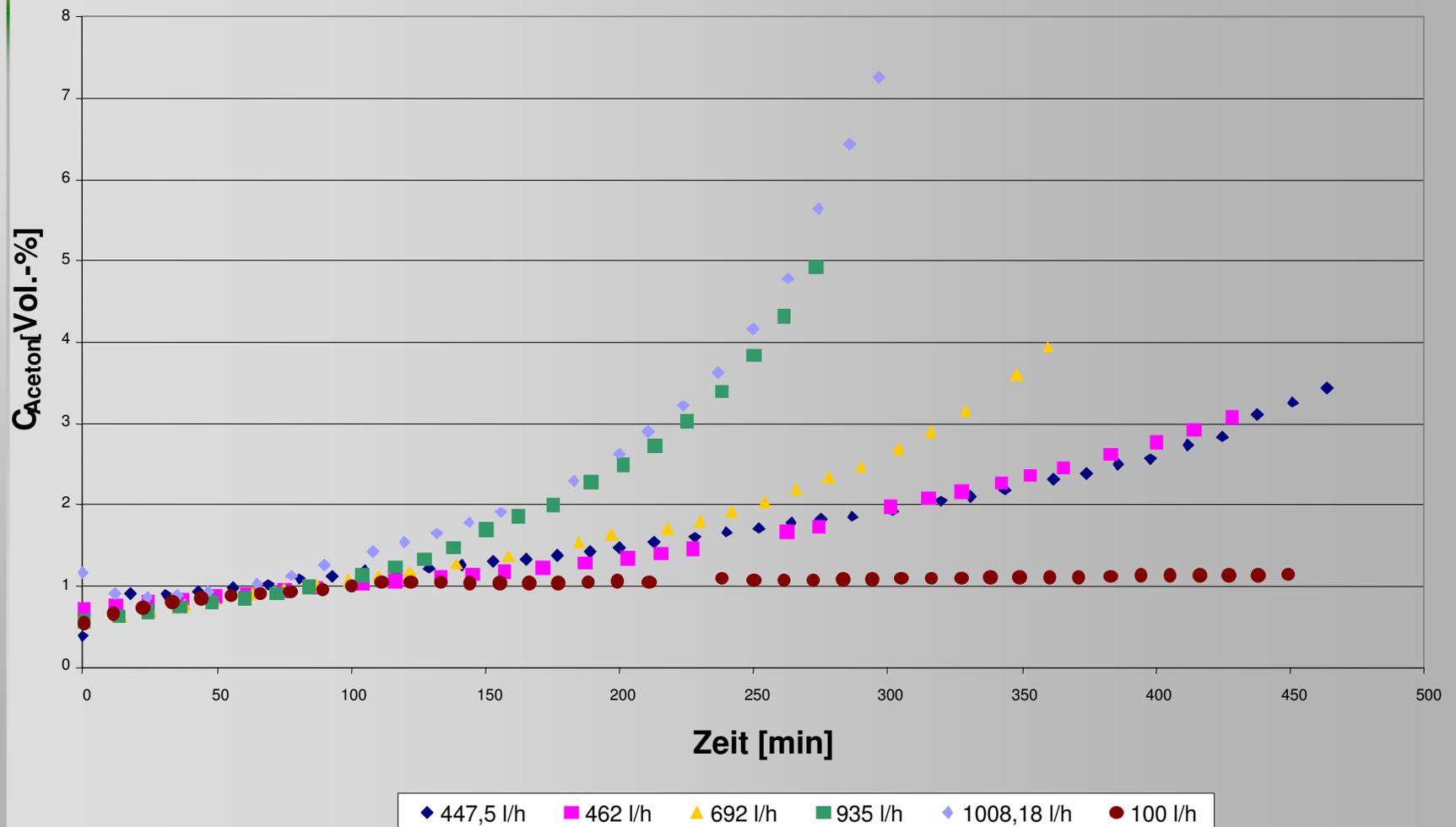
Analyse Aceton  
Varian GC 3800

# Messungen der Acetonkonzentration





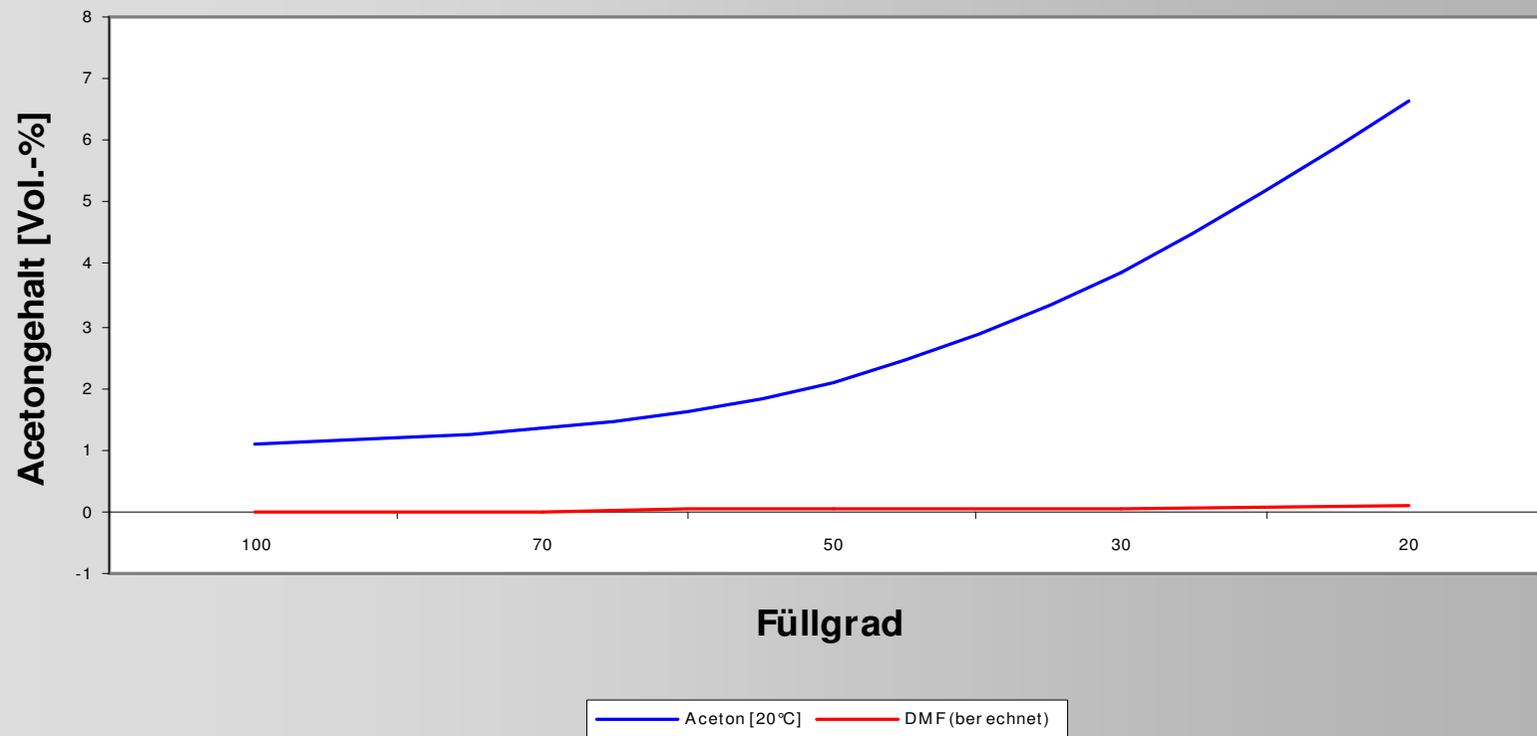
# Messungen der Acetonkonzentration



# Vergleich Aceton und DMF

Dampfdruck Aceton (20 °C) = 245,8 mbar

Dampfdruck DMF (20 °C) = 3,52 mbar



# Folgerungen

## ■ Hauptproblem: Aceton

- Acetongehalt abhängig von Temperatur
- Acetongehalt abhängig von der Entnahmemenge bzw. dem Füllgrad der Flasche

## ➔ DMF (N,N-Dimethylformamid)

- Vorteil
  - geringerer Dampfdruck
  - geringerer Lösungsmittelaustrag
- Nachteil:
  - schlechteres Lösungsverhalten des Acetylens im DMF
  - vermutlich reproduktionstoxisch (CMR-Stoff)

# Aufbau Gasanalytik

## ■ Feuchtemessung

- Online Taupunkt Messgerät
- Keramischer Sensor zur Bestimmung der Feuchtigkeit
  - Kontinuierliche Messung der Produktionsanlage
  - Messung von Einzelflaschen

# Aufbau Gasanalytik

- **Messung von O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>**
  - Verwendung von vorhandenem Micro-GC
    - 2 Modul-MicroGC mit Micro-TCD
    - 10m Molsiebsäule 5A (O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>)
    - 10m PPQ-Säule (KW<sub>s</sub> und CO<sub>2</sub>)
  - Messung von Einzelflaschen
  - Messung der Produktionsanlage



# Untersuchung der Anlage auf Optimierungspotential

- Reinigung des Acetylens von Aceton mittels Gasfilter ergebnislos
- Verwendetes Model: WITT-Gasfilter 625/PN16 - Filterfeinheit: 40  $\mu\text{m}$
- Anwendung für Schutz vor Schmutz und Kondensat



# Untersuchung der Anlage auf Optimierungspotential

- Acetylen aus der Anlage enthält sehr geringe Mengen an störenden Parameter bzgl. Aufkohlung
- Absenkung der Feuchte mittels Kältefalle und Abscheider
- Prozesssteuerung durch Einbindung der Sauerstoff/Stickstoff-Messung

# Fazit

- Reduktion der Verunreinigungen möglich
  - Permanente Prozessüberwachung
  - Definierte Entnahmebedingungen
    - Füllgrad
    - Temperatur
    - Volumenstrom
  - Auswahl des geeigneten Lösungsmittels
    - ➔ DMF

**basi**

**Gase + Technik.**

**basi Schöberl  
GmbH & Co. KG**

Im Steingerüst 57  
76437 Rastatt

Fax 07222 505-298  
Telefon 07222 505-0

**info@basigas.de**  
**www.basigas.de**

# ENDE

Teilprojekt 7  
Anwendung

Teilprojekt 1  
Modellierung  
C-Übertragung

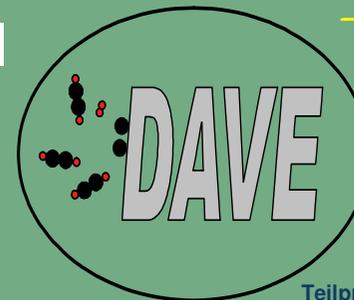


Teilprojekt 6  
Sensoren

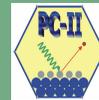


**BOSCH**

Teilprojekt 2  
Stoffübergang  
Adsorption



Teilprojekt 5  
Prozessgase



Teilprojekt 3  
Pyrolyse

Teilprojekt 4  
Technische  
Abgasreinigung



Technische Gase

Medizinische Gase

Lebensmittel-Gase

Spezial-Gase

Anlagenbau

Schwimmbad-Hygiene