

# Aufbau des ICOS-CAL Flask- and Calibration Laboratory (FCL)

Daniel Rzesanke, Markus Eritt, Rico Hengst, Bert Steinberg,  
Frank Fröhlich, Adam Janoschka, Christian Lütz, Michael  
Hielscher, Maria Büttner, Michael Künast, Richard Kneißl  
und Armin Jordan



*Max-Planck Institute for Biogeochemistry, Jena*



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

## Ziel

Übergang in den operativen Betrieb als zentrales Flask- und Kalibrierlabor für atmosphärische Messungen der ICOS Forschungsinfrastruktur

## Aufgaben

- Methodenentwicklung
  - Einführung eines laserspektrometrischen Verfahrens für N<sub>2</sub>O-Analytik
  - Aufbau der hochpräzisen O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>-Analytik
- Etablierung der analytischen Verfahren, die in der Pilotphase begonnen wurden
- Etablierung der Routineaufgaben



## Bearbeitungsablauf:

1. Vorbehandlung (Evakuieren, Ausheizen, Aufdrücken, Lagern)
2. Befüllen mit getrockneter Außenluft vom Gebäudedach (gegebenenfalls Abreichern)
3. Kontroll-Analyse
4. Einstellen der Standardzusammensetzung durch gezielte Zugabe einzelner Spurengase
5. Kontroll-Analyse
6. finale Kalibrierung



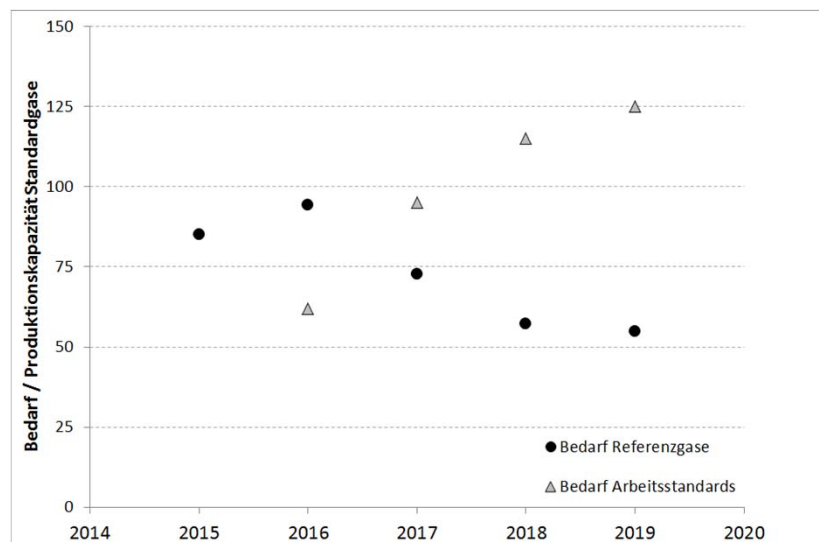
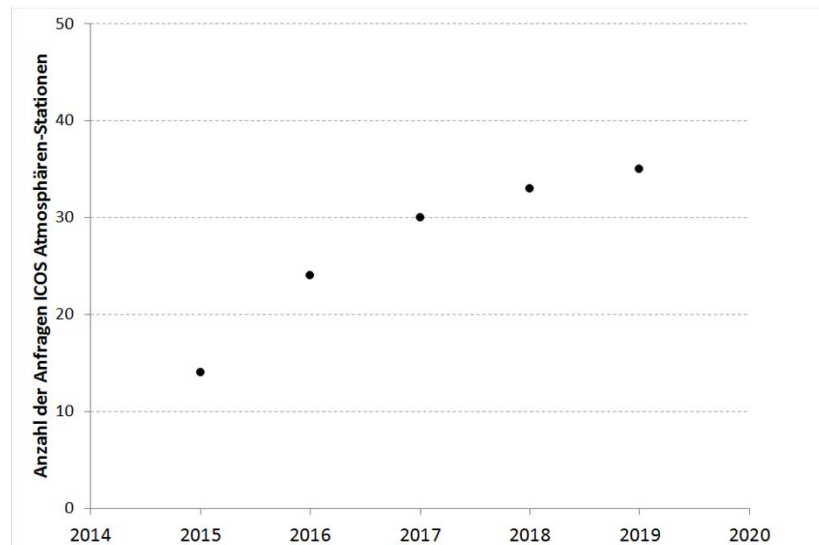
## Jahreskapazität:

120 neue Mehrkomponenten-Standardgase

## Hergestellt bis 04/2016:

84 neue Mehrkomponenten-Standardgase

## Bedarfsabschätzung Standards ICOS-Atmosphäre





## Bearbeitungsablauf:

1. Vorbehandlung (Evakuieren, Ausheizen, Aufdrücken, Lagern)
2. Befüllen mit getrockneter Außenluft vom Gebäudedach (gegebenenfalls Abreichern)
3. Kontroll-Analyse
4. Einstellen der Standardzusammensetzung durch gezielte Zugabe einzelner Spurengase
5. Kontroll-Analyse
6. finale Kalibrierung



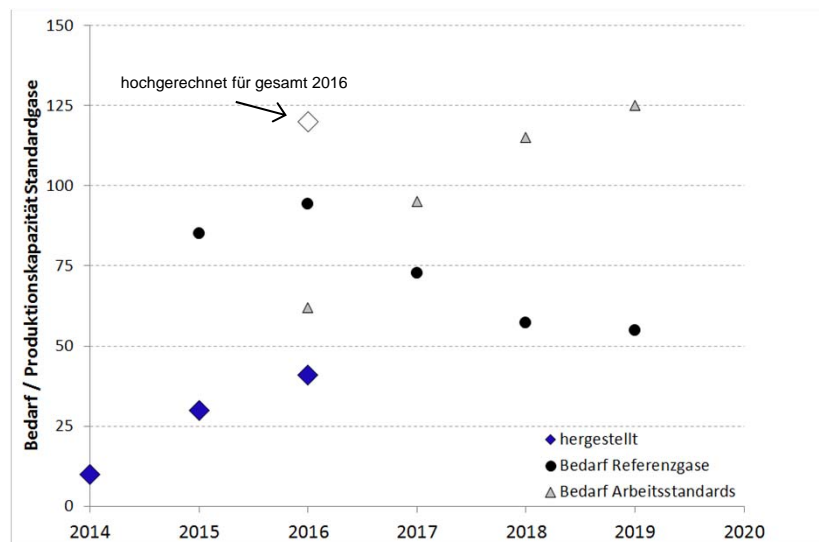
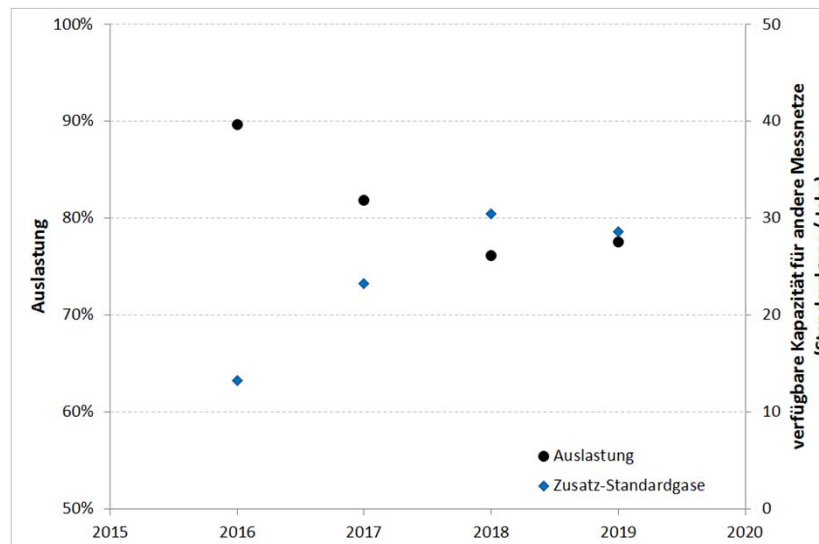
## Jahreskapazität:

120 neue Mehrkomponenten-Standardgase

## Hergestellt bis 04/2016:

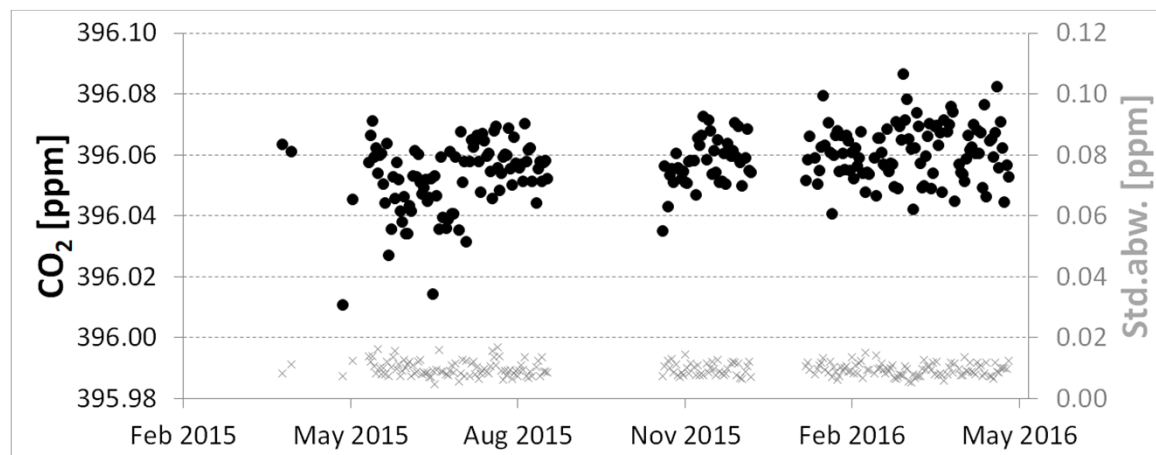
84 neue Mehrkomponenten-Standardgase

## Prognostizierte Auslastung Standardsproduktion



## Zeitreihen Qualitätskontroll-Messungen

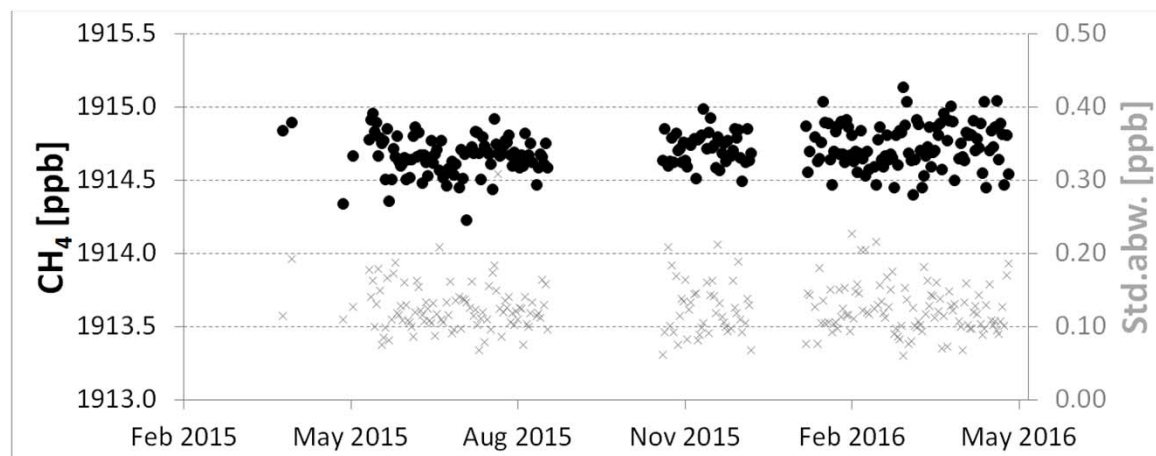
Reproduzierbarkeit CO<sub>2</sub> = 0.011 ppm



Reproduzierbarkeit CH<sub>4</sub> = 0.13 ppb

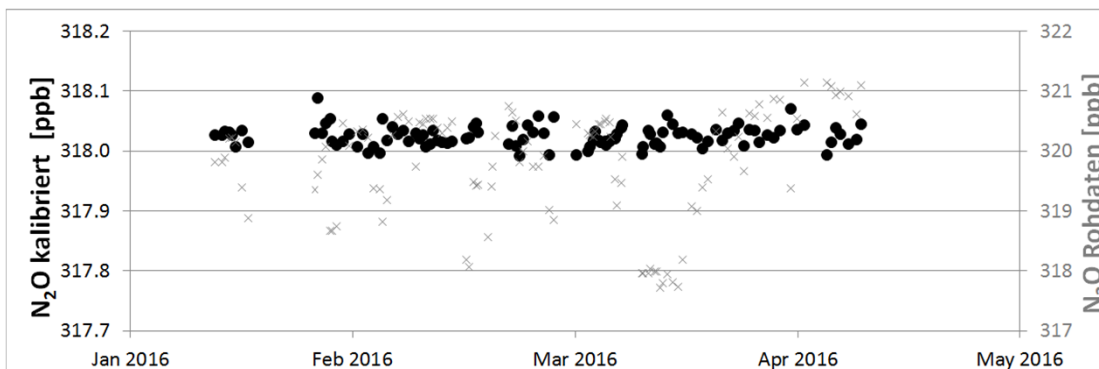
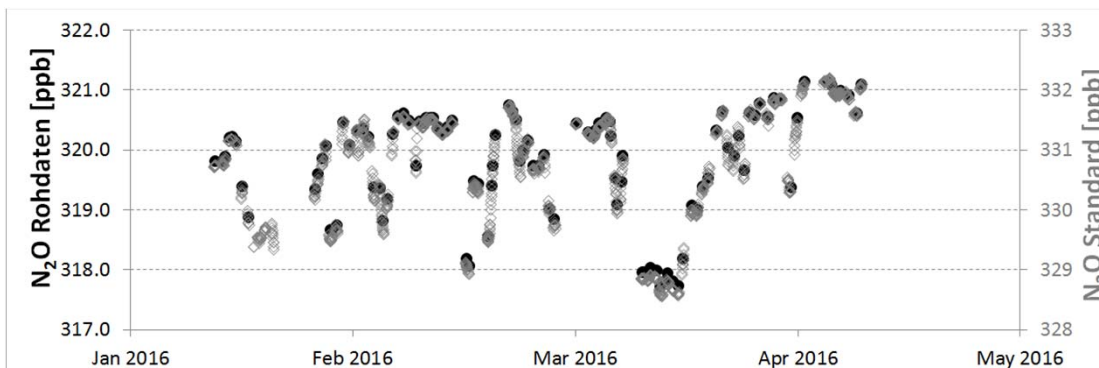


Bert Steinberg  
9.10.1975-15.9.2015

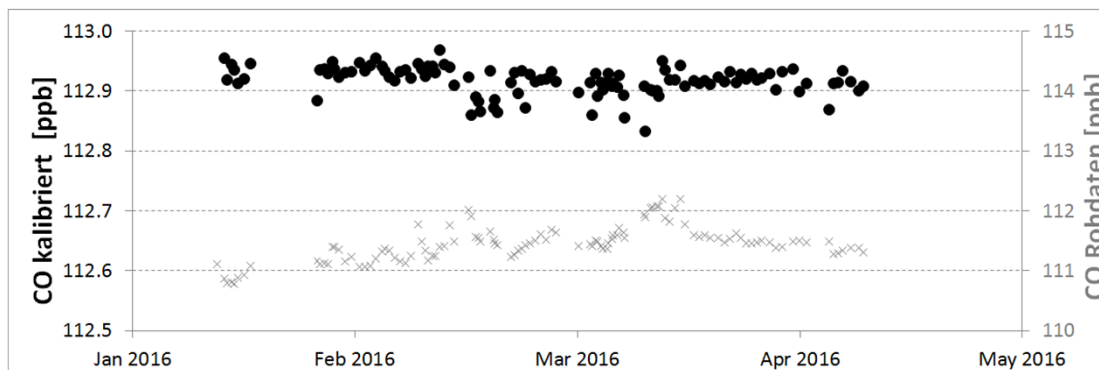


Zeitreihen Qualitätskontroll-Messungen

Los Gatos N<sub>2</sub>O/CO Analyzer

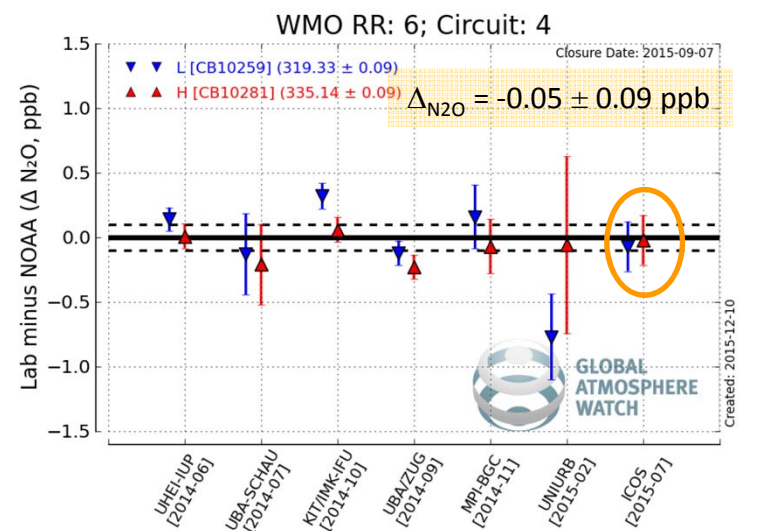
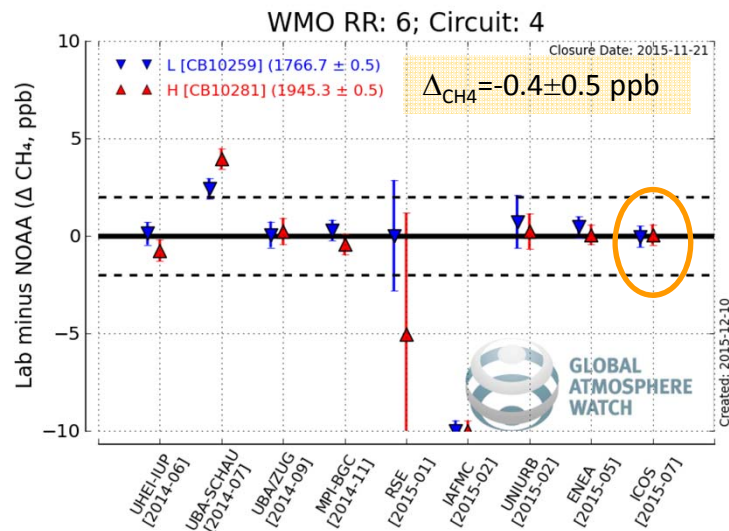
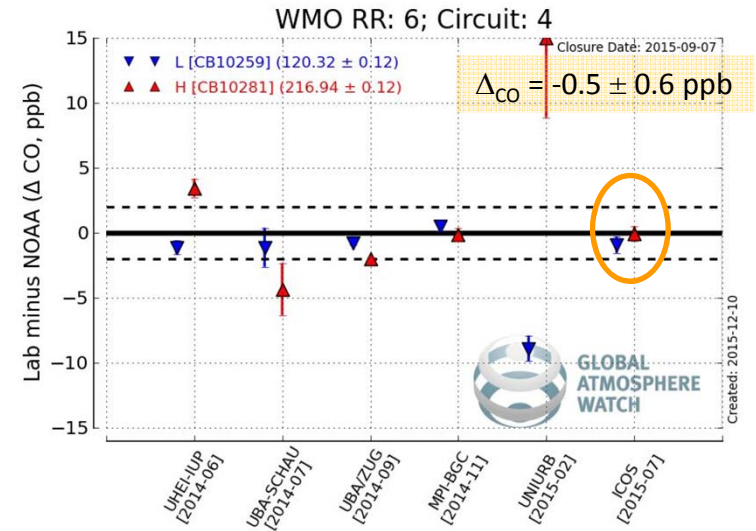
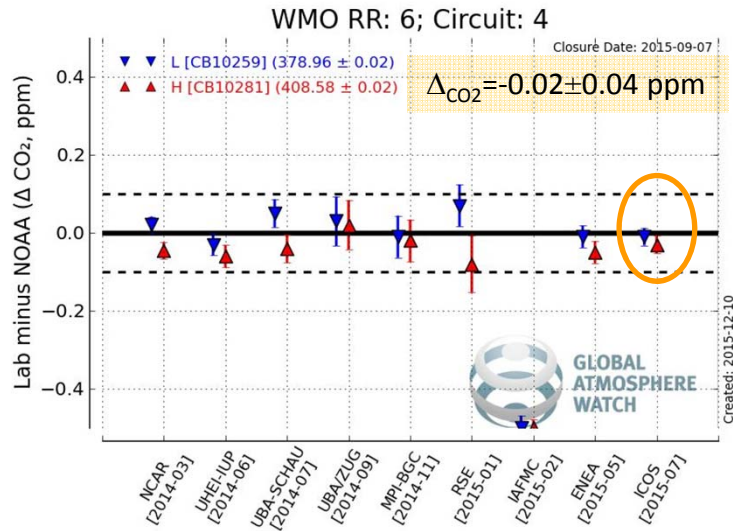


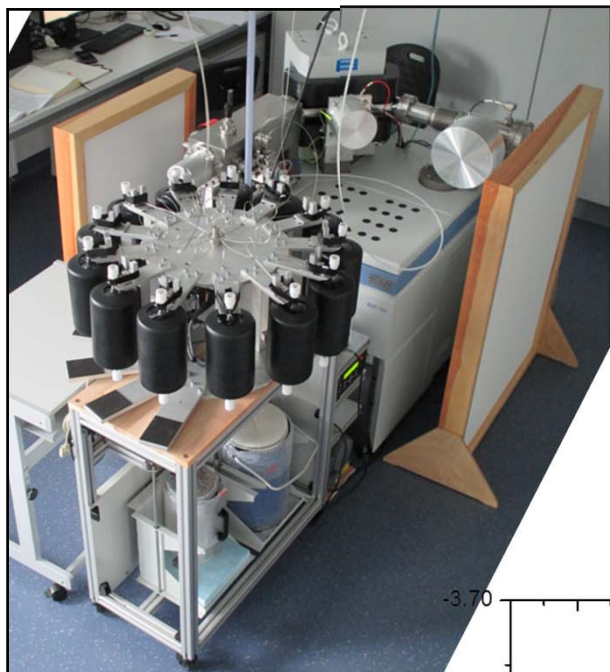
Reproduzierbarkeit N<sub>2</sub>O = 0.02 ppb



Reproduzierbarkeit CO = 0.06 ppb

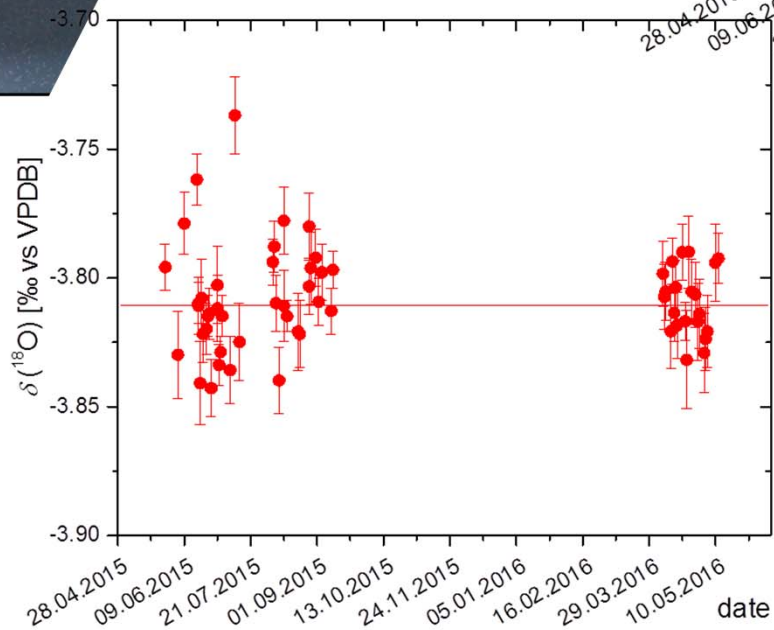
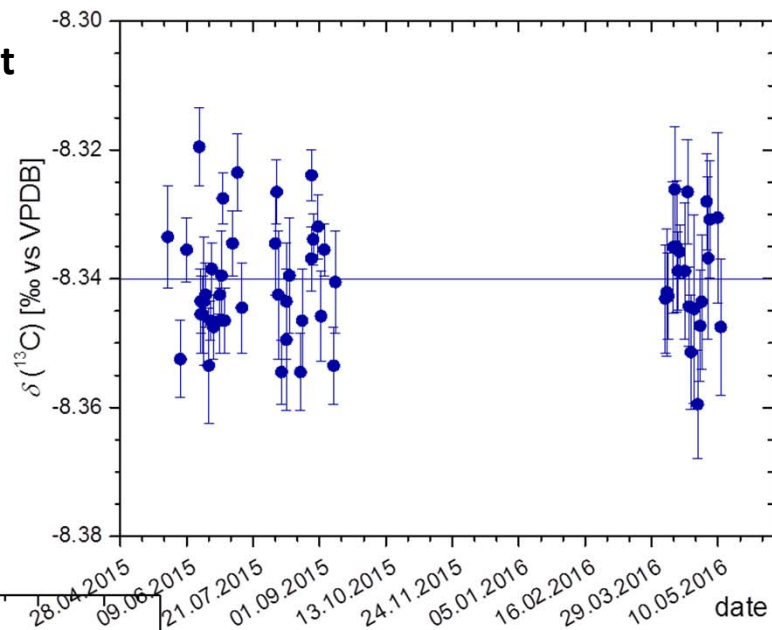






### Reproduzierbarkeit

$\delta^{13}\text{C} = 0.01\text{‰}$

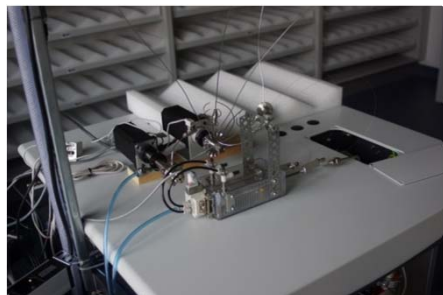
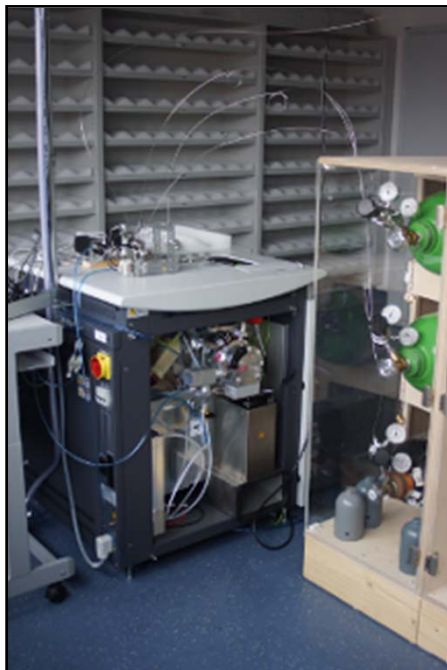


### Reproduzierbarkeit

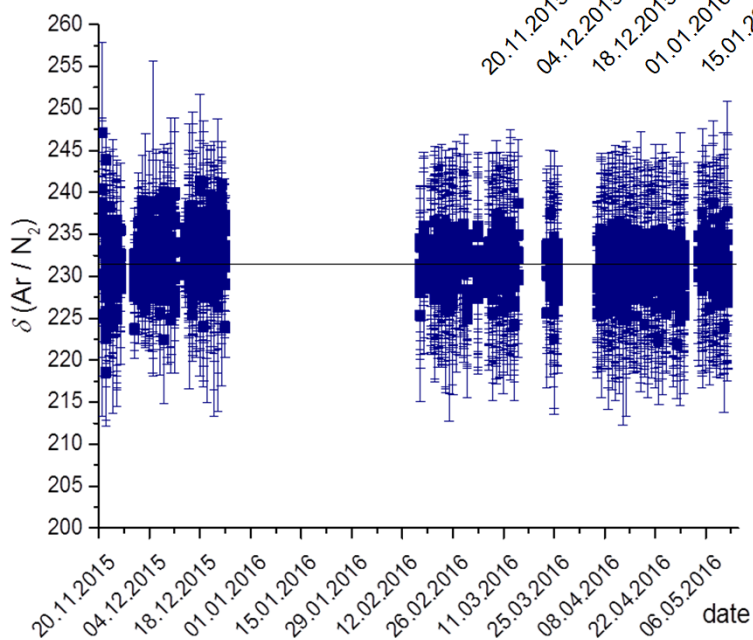
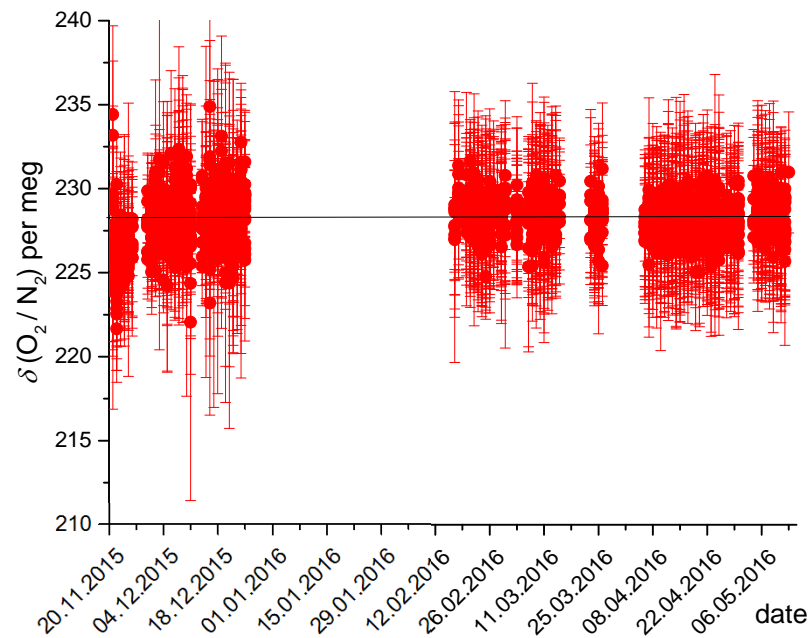
$\delta^{18}\text{O} = 0.019\text{‰}$

(0.014 ‰ seit 08/2015)





**Reproduzierbarkeit**  
 $\delta(\text{O}_2/\text{N}_2) = 1.3 \text{ permeg}$

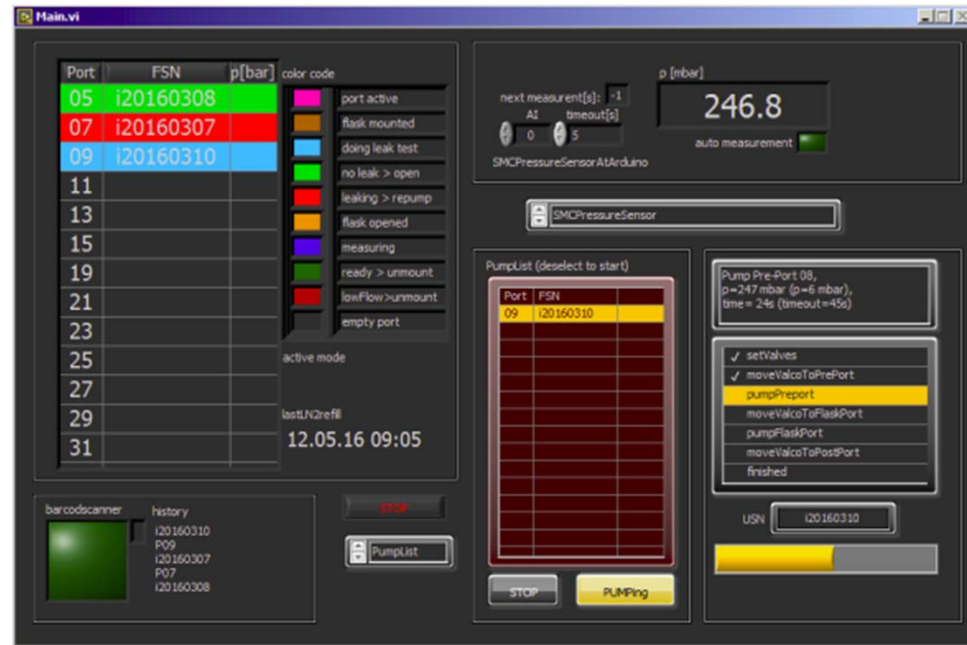


**Reproduzierbarkeit**  
 $\delta(\text{Ar}/\text{N}_2) = 2.8 \text{ permeg}$

## Kapazitäts Erweiterung CO<sub>2</sub> Isotopen-Messung



parallele Anreicherungseinheiten



Labview Software hebt Begrenzung durch Gerätesoftware auf



- Flasksamplers-Entwicklung in verschiedenen Förderprojekten (BMBF-Pilotphase)
- Fertigung über Start-Up Firma nicht möglich
- Bau eines ersten Exemplars am MPI im Rahmen eines Kooperationsvertrags mit der Universität Heidelberg
- Detailverbesserung und Fortentwicklung als Teil des ICOS-CAL FCL Arbeitsplans

