

- Was ist der CO<sub>2</sub>Collector?
  - Ein Gerät, mit dem die CO<sub>2</sub>-Emissionen von mobilen Verbrennungsmotoren um einen gewissen Prozentsatz (→ Wirkungsgrad) werden. Als Endprodukt entsteht hierbei Kalk (CaCO<sub>3</sub>).
- Wie wird das gemacht?
  - Das CO<sub>2</sub> reagiert mit diversen Substanzen zu Kalk. Dieser kann einfach eingesammelt werden
  - $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$
  - $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2 \text{NaOH}$
  - $\text{H}_2\text{CO}_3 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- Und die rote Box?
  - In ihr befindet sich eine Platine mit einem ATmega32-Mikrocontroller samt Peripherie. Der Mikrocontroller wird der Verbrauch und der pH-Wert gegen die Zeit gemessen. Die Messwerte werden an den PC übertragen und mit Excel oder Calc wird der Wirkungsgrad berechnet.
  - $$\eta_{\text{Filter}} = \frac{\Delta \frac{1}{2} n(\text{OH}) * M(\text{CO}_2)}{2370 \text{g/l} * \Delta V(\text{Benzin})}$$
- Wenn alle Fahrzeuge in Deutschland eine solche Apparatur hätten...
  - ...hätten 2010 ca. 2,6 Mio Tonnen Kohlenstoffdioxid eingespart werden können. Diese Berechnung geht aber vom derzeitigen Wirkungsgrad von ca. 4% aus, mit einer stärkeren Konzentration (s.u.) kann hier noch mehr erreicht werden.
- Wie wird die Messung durchgeführt?
  - Im Reaktionsbehälter befindet sich ein pH-Meter, im Benzinschlauch ein Durchflusszähler. Nach einem entsprechenden Befehl wird die Messung gestartet (was durch eine LED angezeigt wird). Die gemessenen Werte (s.o.) werden dann über UART übertragen.
- Ausblick
  - Mit einer stärker konzentrierten Lauge kann der Wirkungsgrad weiter erhöht werden. Wir haben aber aus Sicherheitsgründen eine geringe Konzentration verwendet.
  - Man könnte die Firmware weiter optimieren, sodass der Wirkungsgrad direkt berechnet wird
  - Man könnte alles fertig in einem Auto einbauen und mit dem Bordcomputer verbinden
  - Mit der Bauform des Reaktors könnte noch weiter experimentiert werden.
  - Wenn der pH-Wert zu stark abfällt könnte der Mikrocontroller weitere Lauge nachfüllen.

- Verwendete Technik
  - Atmel ATmega32
  - FT232 USB-UART-Wandler
  - auf einer selbst entworfenen Platine assembliert
  - Firmware wurde mit BASCOM entwickelt
  - 50ccm-Viertaktmotor (139QMB) mit ungeregeltem Katalysator
  - pH-Meter von Greisinger
  - bayotec FCH-m-POM-LC Durchflusszähler
- Probleme
  - Auf der Platine waren einige Leiterbahnen ungünstig verlegt, sodass wir unabsichtliche Lötbrücken hatten
  - Wir hatten eine doppelseitige Platine, aber keine Durchkontaktierungen, wir mussten also teilweise auf der Oberseite löten
  - Firmware: In BASCOM sind keine dynamischen Arrays möglich, d.h. Die Messung ist nur über einen bestimmten Zeitraum möglich (also keine nonstop-Messung)
  - Der von uns verwendete Motor verwendet einen Vergaser mit einer Schwimmerkammer. Diese wird bei Bedarf mit Benzin aufgefüllt und der Motor saugt das Benzin aus dieser Kammer ab. Der Durchflusszähler misst also nicht den eigentlichen Verbrauch, sondern immer wieder Spitzen von der Nachfüllung der Schwimmerkammer und dann lange nichts.