

Gassensorik für die Prozesskontrolle in Brennstoffzellen-Systemen mit integrierter Brenngaserzeugung

Dieter Kohl, Jörg Gottschald, Tilman Sauerwald (IAP)

Kan Wu, Gregor Hoogers (FH Trier)

ELMUG Technologiekonferenz elmug4future

Ziel des Verbundprojektes COMPELL

Ziel ist die Entwicklung eines Kohlenmonoxid-Sensors für die Verwendung in Brennstoffzellen-Systemen. In diesen Systemen führt die Brenngaserzeugung in so genannten Reformern neben Wasserstoff zwangsläufig auch zur Produktion von Kohlenmonoxid und Kohlendioxid, deren Konzentrationen überwacht werden müssen.

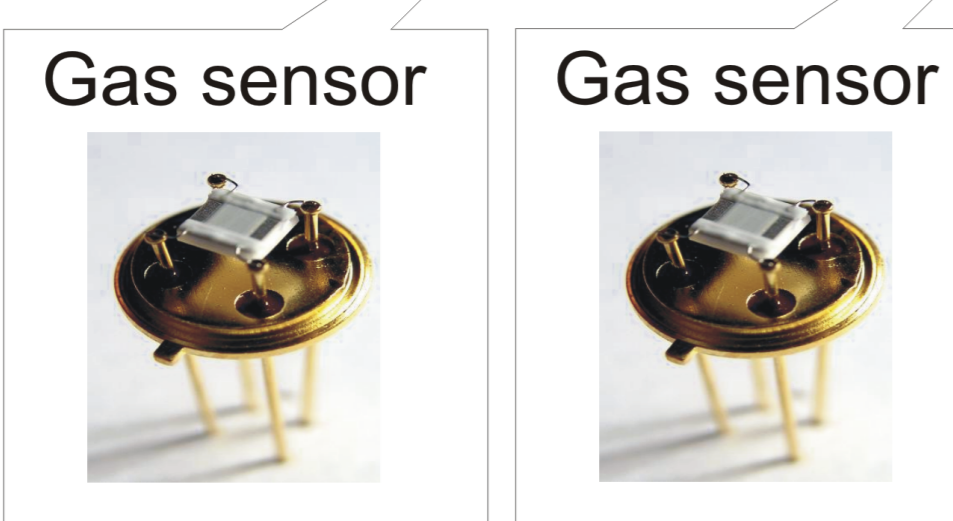
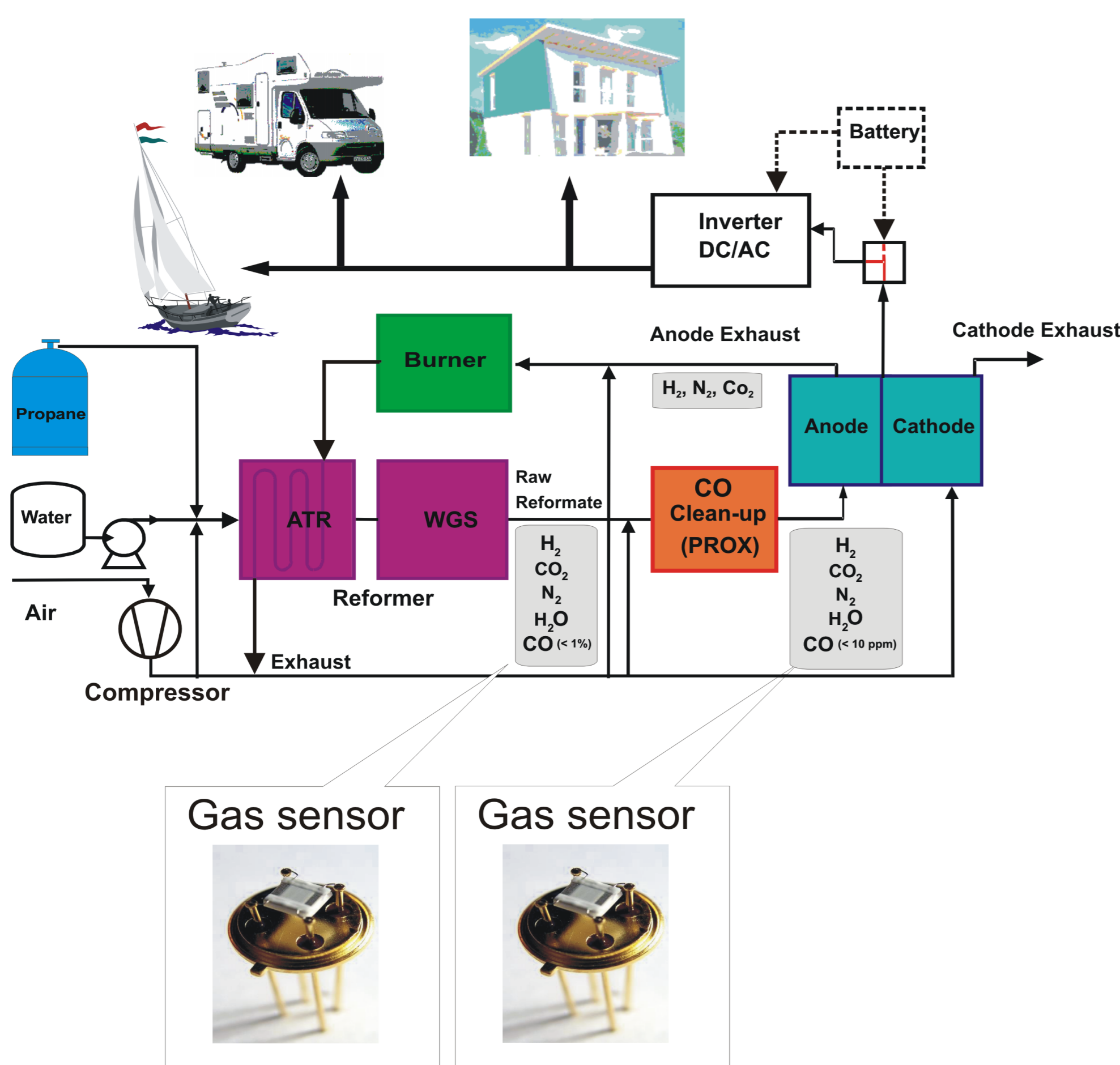
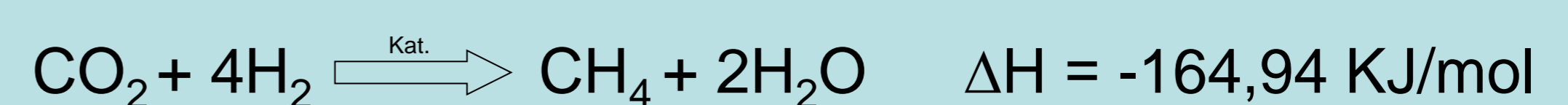
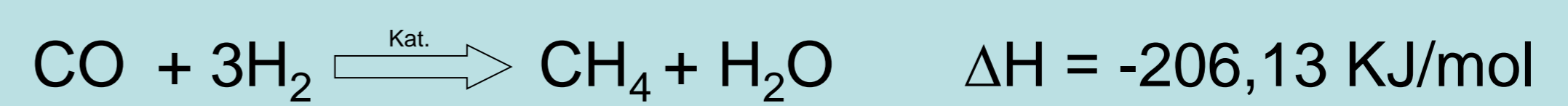
Bis jetzt existiert kein System, welches die Messung von CO und CO₂ in Wasserstoff erlaubt. Im Rahmen dieses Projektes wird ein auf dem Pellistorprinzip basierendes Sensorsystem entwickelt, welches die Reaktionswärme der katalytisch aktivierten Methanisierungsreaktion ausnutzt.

Pellistorprinzip

Reaktionswärme \Rightarrow Temperaturänderung

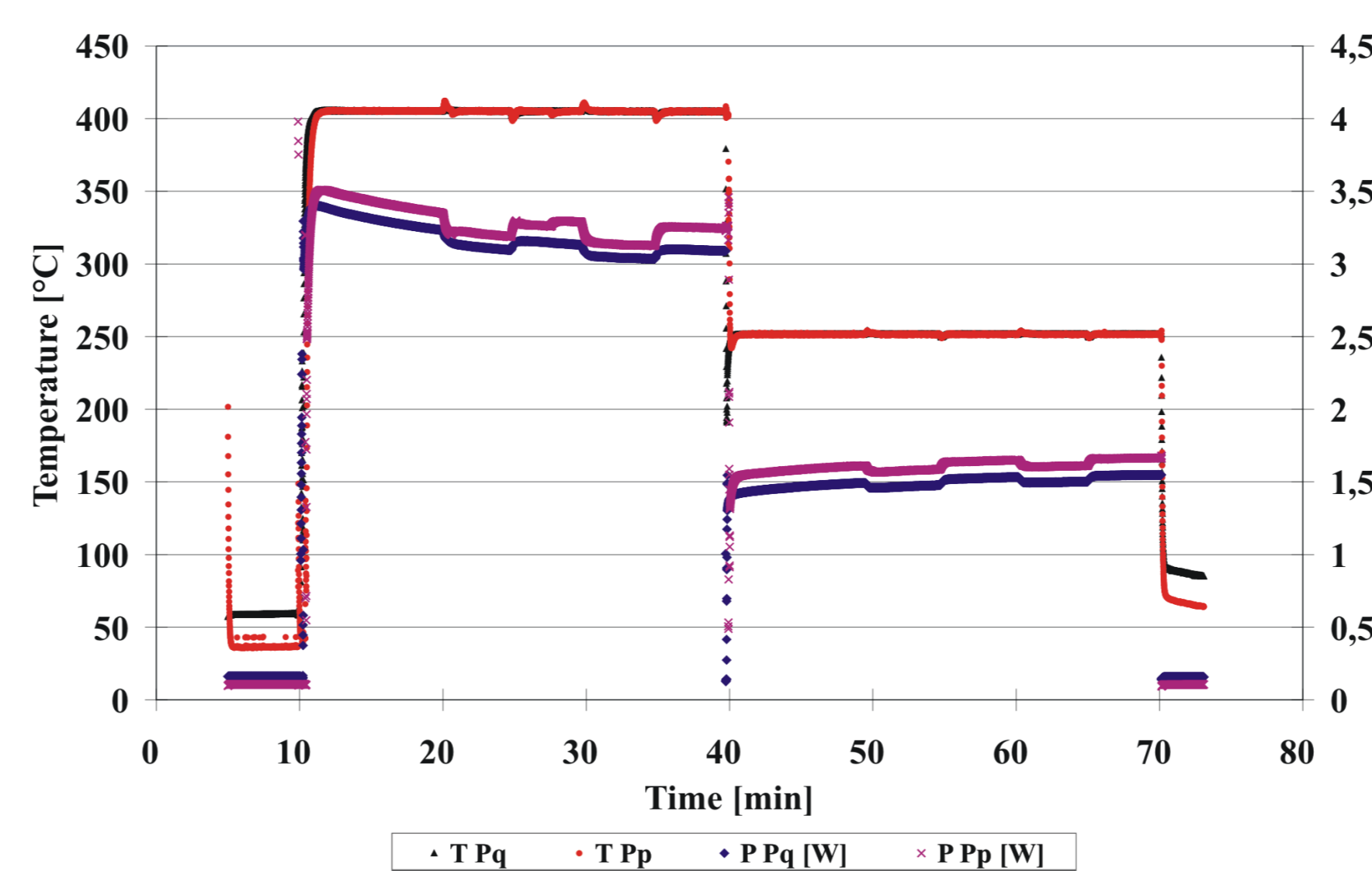
Signal \leftarrow Änderung der Heizleistung

Reaktionen

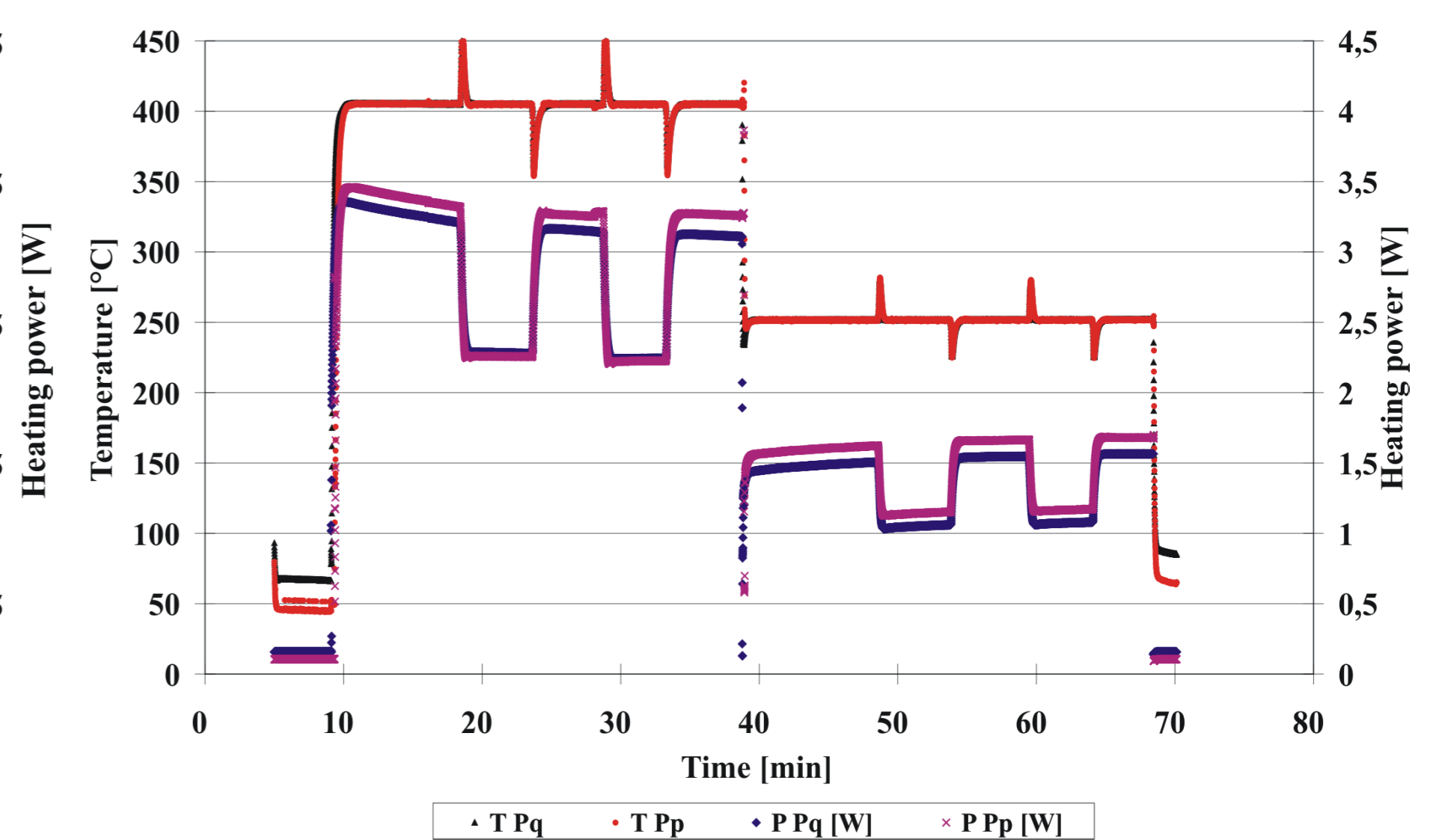


Sensorsubstrate von UST Umweltsensortechnik

Pp [Nickel] und Pq [uncoated] with/without 2%CO in H₂



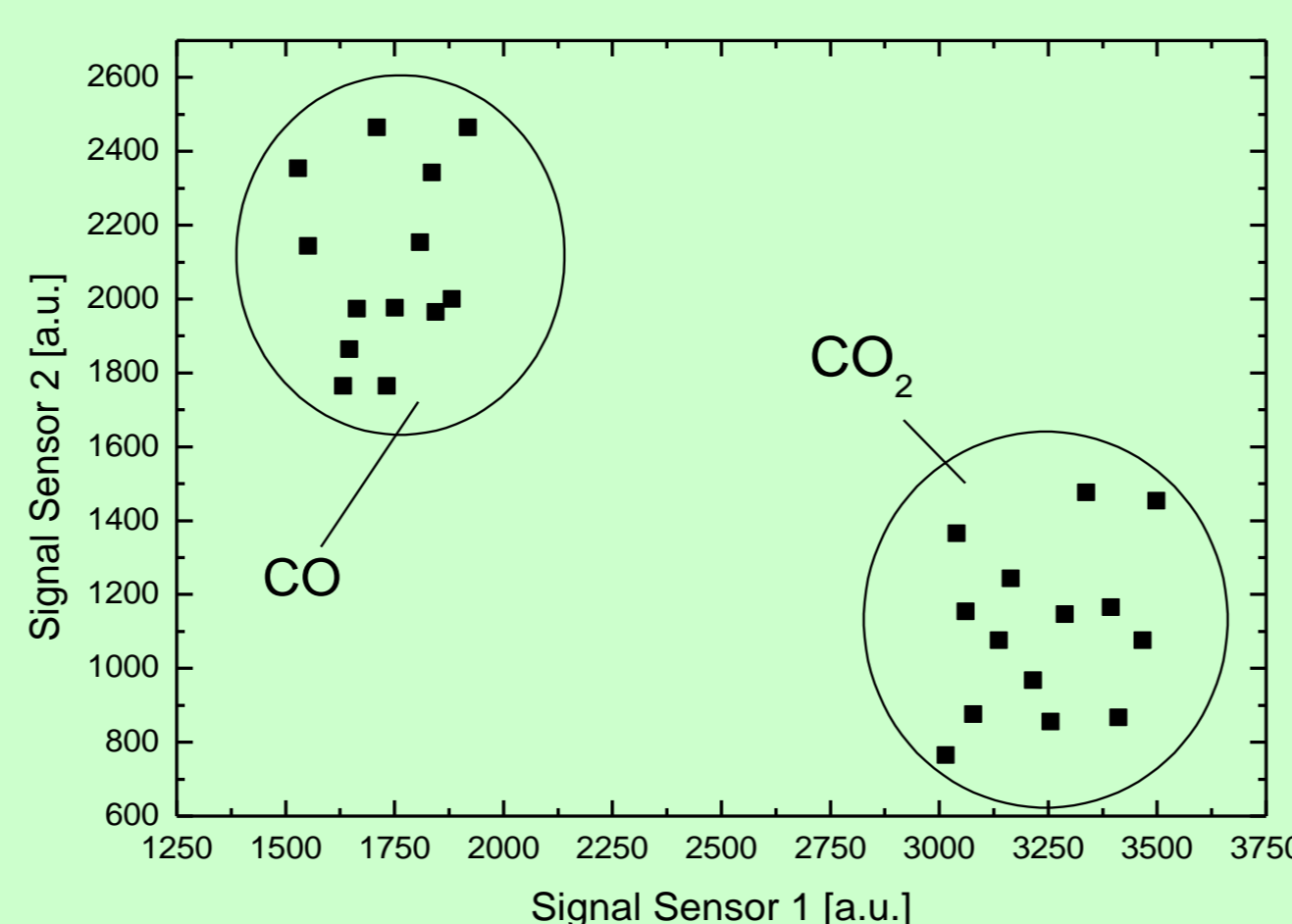
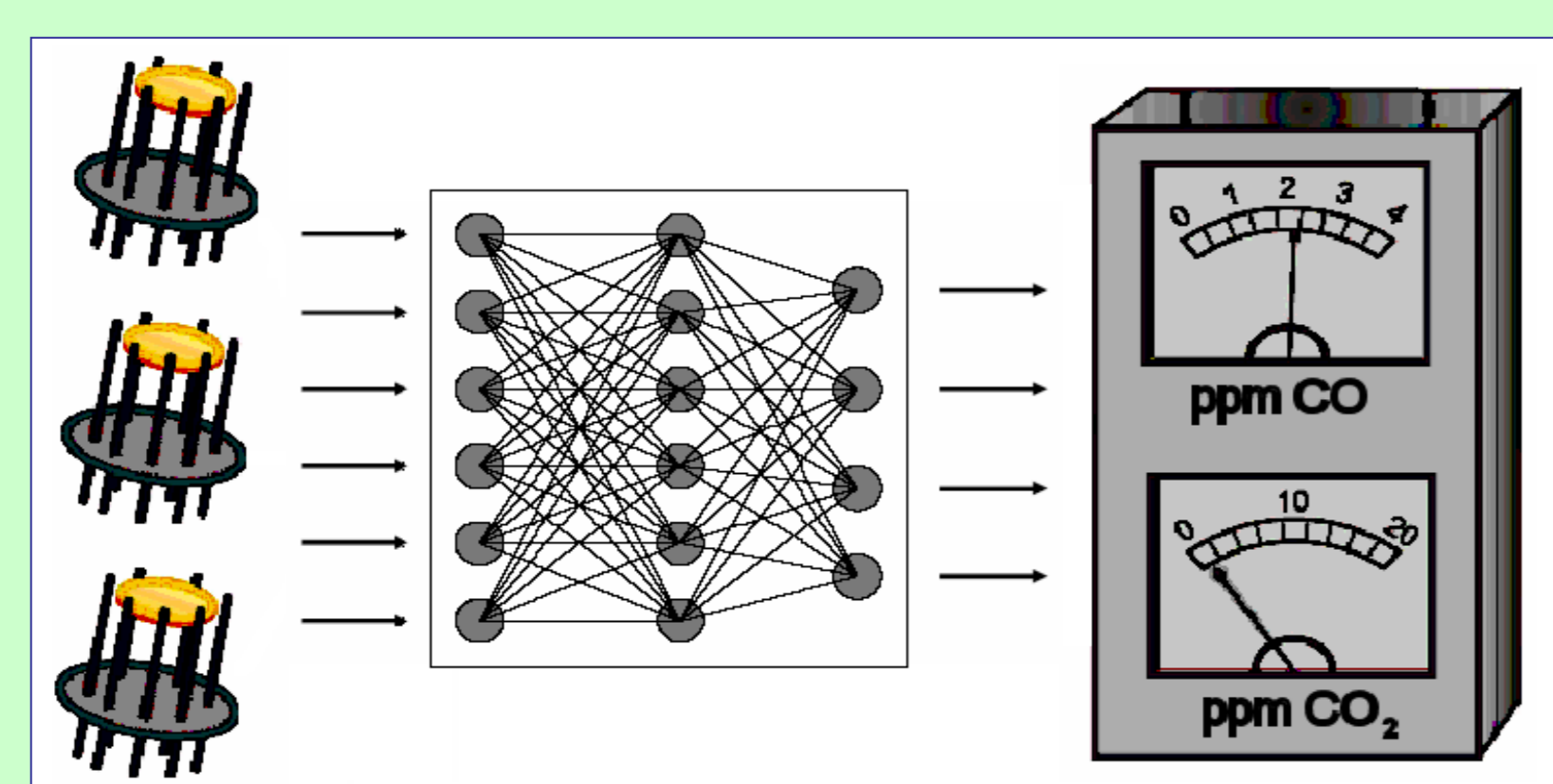
Pp [Nickel] und Pq [uncoated] with/without 25%CO₂ in H₂



Die Temperatur der Pellistoren wird während der Messung konstant gehalten und die Heizleistungsänderung als Messsignal ausgewertet. Durch die geeignete Auswahl verschieden reaktiver Katalysatoren und Messungen bei unterschiedlichen Temperaturen kann nach anschließender Verrechnung der Signale auf die Konzentrationen zurück geschlossen werden. Die Auswahl der Katalysatoren und die Messungen wurden am Umweltcampus Birkenfeld durchgeführt.

Auswertung von Mehrsensordsystemen

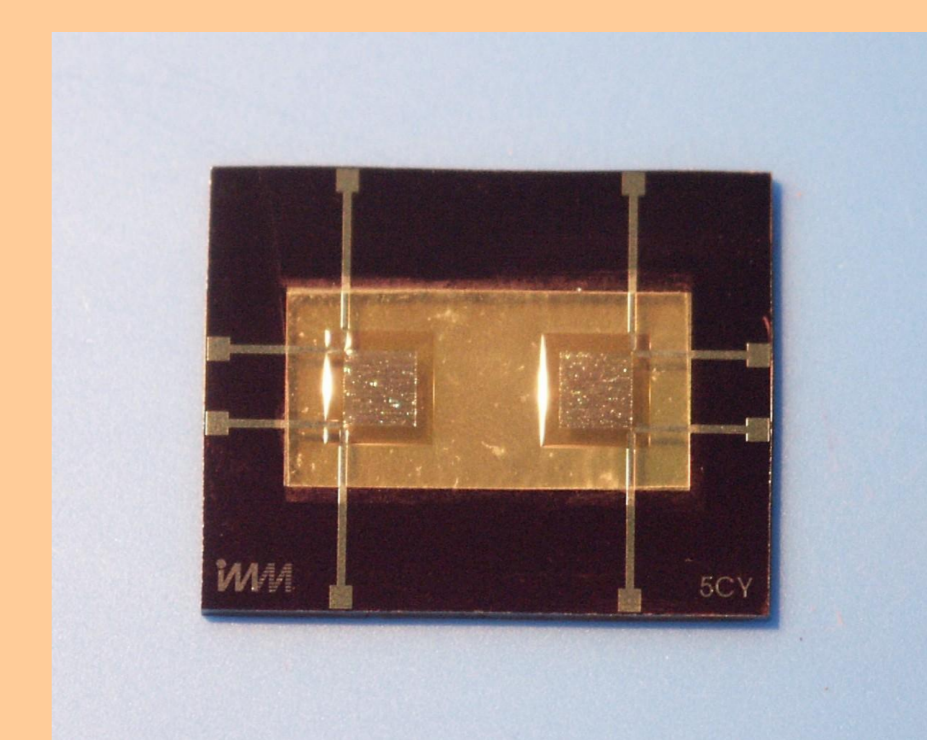
Unterschiedlich optimierte beziehungsweise bei unterschiedlichen Temperaturen betriebene Sensoren bilden ein Sensorarray, welches bei verschiedenen Gasangeboten charakteristische Sensorsignale liefert. Neuronale Netze können durch geeignete Verrechnung auf diese Signalbilder „trainiert“ werden.



Nach Bestimmung geeigneter Algorithmen können die Gase und Einzelkonzentrationen bestimmt und im Merkmalsraum aufgetragen werden.

Entwicklung von Membransubstraten

Um eine Verbesserung der Selektivität und der Ansprechzeiten zu erreichen, werden derzeit mikrostrukturierte Sensoren im Institut für Mikrotechnik Mainz entwickelt. Nachfolgende Abbildung zeigt einen Siliziumchip mit freitragender Nitrid-Membran und Platinstrukturierung, auf die ein Katalysatormaterial aufgetragen werden kann.



Gefördert durch:

Verbundprojekt COMPELL in Zusammenarbeit mit: