

Explosionsprüfung nach Whitmore im Mini-Autoklaven

Sara Kotnik, Christian Kubainsky, Mischa Schwaninger



Process Safety

Screening-Test zur Beurteilung der Explosivität

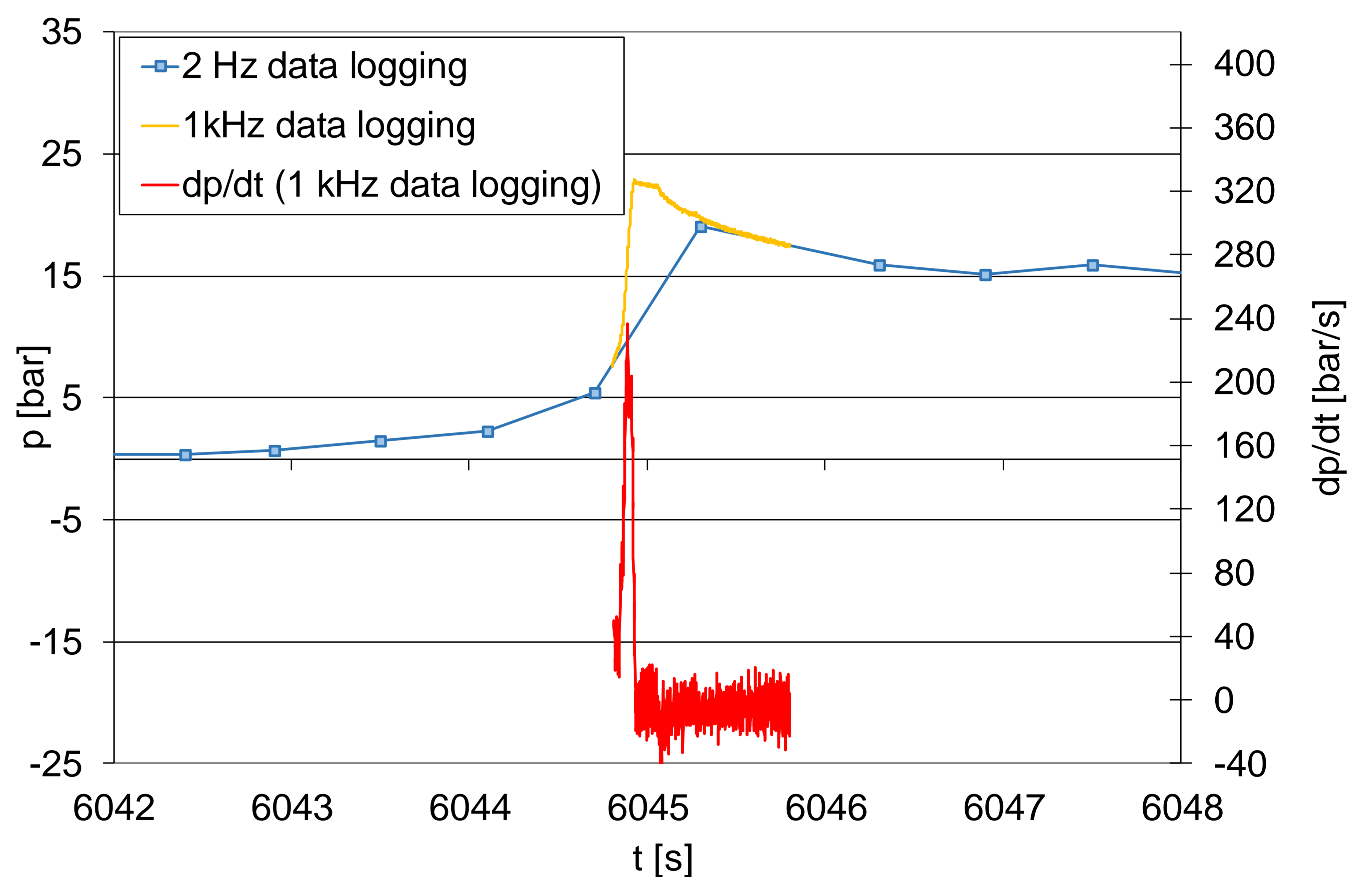
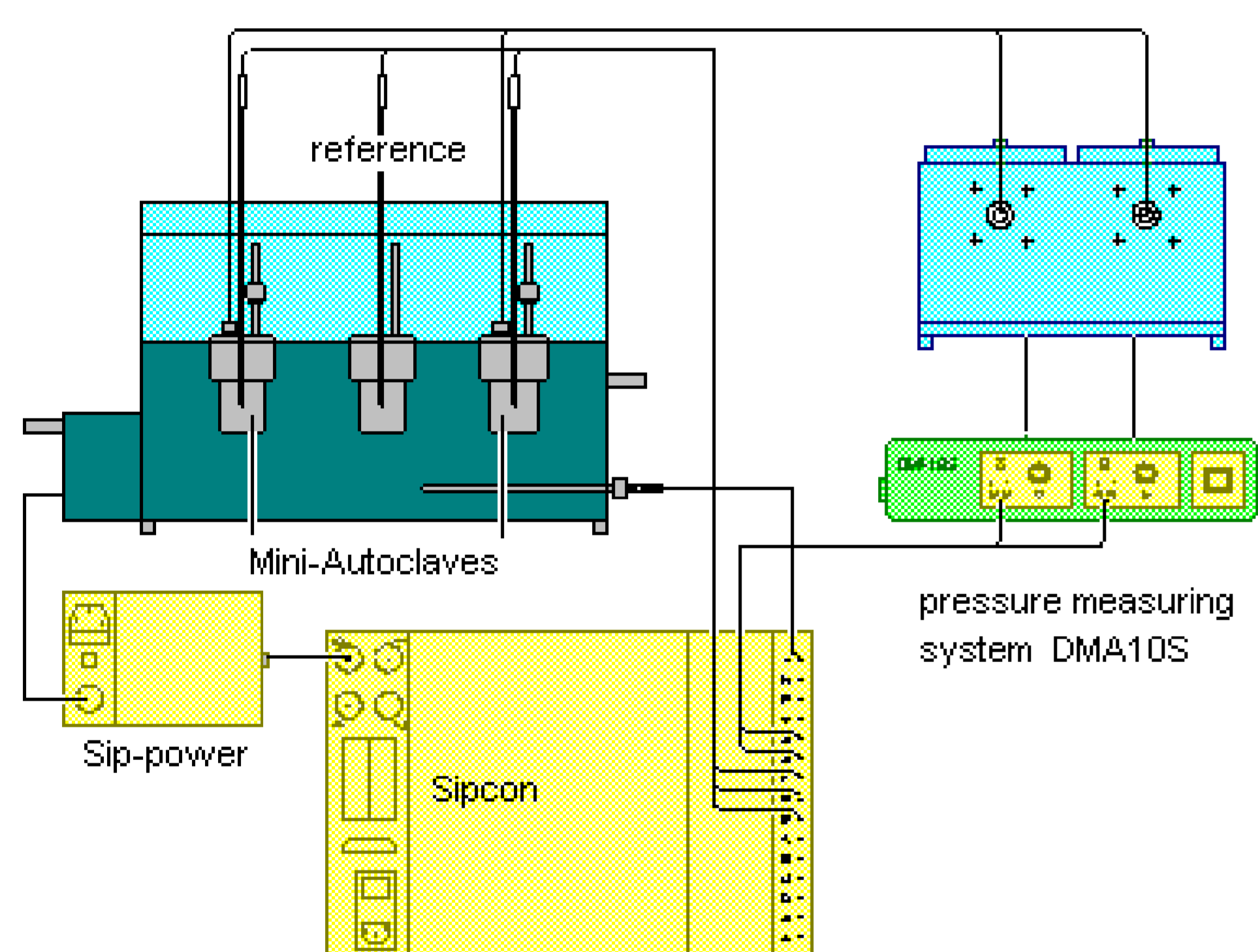
Aktuell wird im Prüflabor ein Screening-Test [1] zur Überprüfung explosiver Eigenschaften validiert. Anhand dieses Tests können potentielle Explosivstoffe in 4 Grade (A bis D) eingestuft werden. Diese Explosionsgrade erlauben einen direkten Vergleich mit der UN Klassierung für Explosivstoffe (Klasse 1).

Vorteil: die Standardprüfungen nach UN-Vorschrift [2] sind mit einem enormen Verschleiss an Probenmaterial verbunden, während der Screening-Test mit ca. 5g Probenmaterial auskommt.

Methode

Geprüft wird mittels modifiziertem Miniautoklaven, welcher mit einem hochauflösenden Drucksensor ausgestattet ist:

- Probenmasse pro Messung 1g
- Aufheizgeschwindigkeit 2.5°C/min.
- Abtastrate 1 kHz



Zersetzung von Malodinitril ($T_{peak,max} = 240^{\circ}C$)
 blau: Druckverlauf 2 Hz, gelb: Druckverlauf 1 kHz,
 rot: Druckanstiegsgeschwindigkeit

Kriterien	Grad	vgl. mit UN Klassierung	vgl. mit UN Klasse 1 Tests
$(dp/dt)_{max} \geq 1240 \text{ bar/s}$	A	potentiell Klasse 1, detonationsfähig	UN Gap Test "positiv" BAM 50/60 Stahlhülseentest "pos."
$150 \leq (dp/dt)_{max} \leq 1240 \text{ bar/s}$, $T_{peak,max} < 167^{\circ}C$	B	potentiell Klasse 1, nicht detonationsfähig, rasche Deflagration	Koenen "heftig" und/oder Zeit/Druck Test "rasch"
$150 \leq (dp/dt)_{max} \leq 1240 \text{ bar/s}$, $T_{peak,max} \geq 167^{\circ}C$	C	nicht Klasse 1, Deflagration mittel bis langsam	Koenen "mittel" oder "niedrig" und/oder Zeit/Druck Test "langsam"
$(dp/dt)_{max} < 150 \text{ bar/s}$	D	nicht Klasse 1, keine explosiven Eigenschaften	Koenen "negativ" Zeit/Druck Test "negativ"

Literatur

- [1] A. Knorr, H. Koseki, X.-R. Li, M. Tamura, K.D. Wehrstedt, M.W. Whitmore, A closed pressure vessel test (CPVT) screen for explosive properties of energetic organic compounds, J. Loss. Prev. Proc. Ind., 20 (2007), 1-6
- [2] UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Manual of Tests and Criteria, 6th revised ed. (2015)

Kontakt: Mischa Schwaninger, mischa.schwaninger@tuev-sued.ch