

# Thermische Analyse (TA) silikatkeramischer Rohstoffe und Massen

DTA    DSC    TG    STA    DL/CTE    TMA  
+ ( $c_p$  ,  $\lambda$  ,  $\alpha$ )

## Materialanalyse (Zusammensetzung)

### Mineralogie

- XRD
- **TA**
- Mikroskopie
- IR-Spektroskopie

### Granulometrie

- Siebung
- Sedimentation
- Laserbeugung

### Chemie

- RFA
- TIC/TOC
- Eluate
- CEC

## und thermisches Verhalten (Trocknung, Brennen)

**TA**

- DL: Dilatation (Längenänderung, WAK)
- STA (DTA/DSC + TG)

## Gewöhnlich verwendete thermische Analysen

DTA

- Differenz-Thermo-Analyse

DSC

- Differential-Scanning-Calorimetry

TG

- Thermo-Gravimetrie

STA

- Simultan-Thermo-Analyse
- DTA/DSC + TG

DL = Dilatometry

- Längenänderung
- WAK (Wärme-Ausdehnungs-Koeffizient)

## STA/DSC and STA



STA (+DSC) 449 F3 Jupiter  
Netzsch (D)



Derivatograph Q1500-D  
MOM (HU)

## Dilatometrie



L75PT (HT+LT)  
Linseis (D)



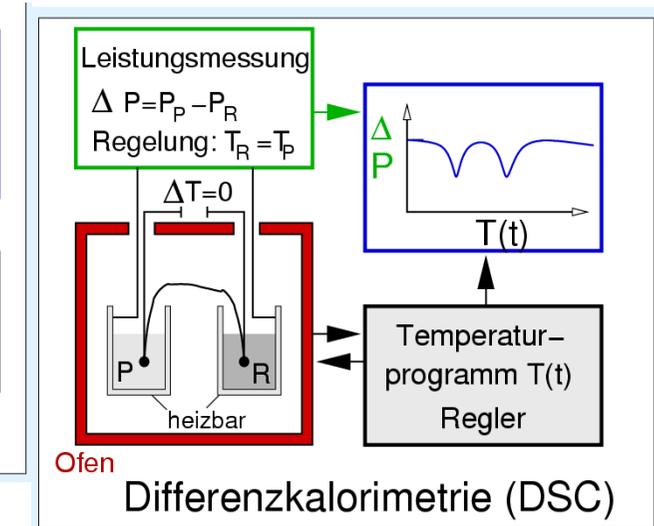
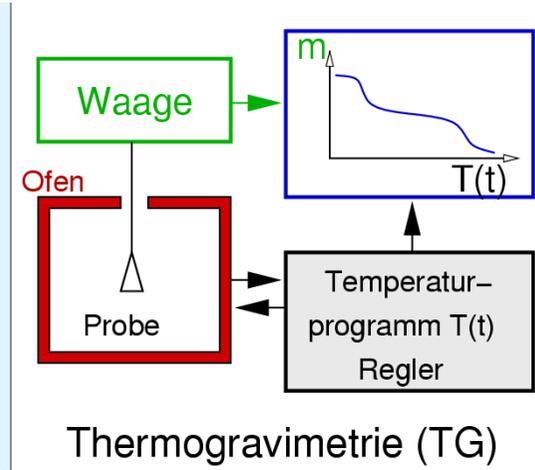
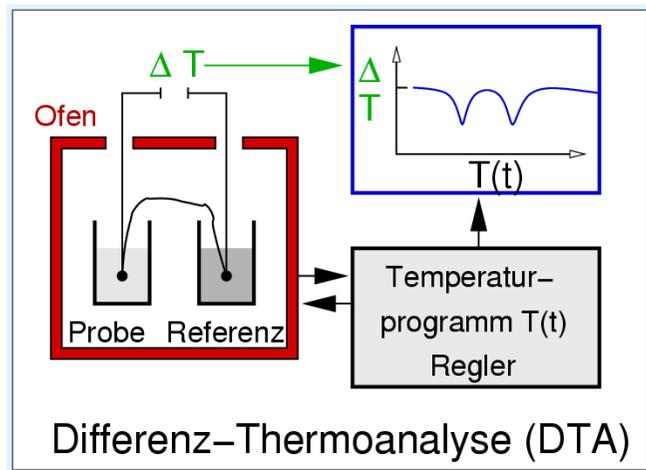
Dilatometer (TKU)  
Kanalofen

## DMS-TA



dynamische  
multisimultane  
Thermoanalyse

(DTA, TG, Dilatation,  
Ultraschall-Laufzeit,  
elektrische Leitfähigkeit)



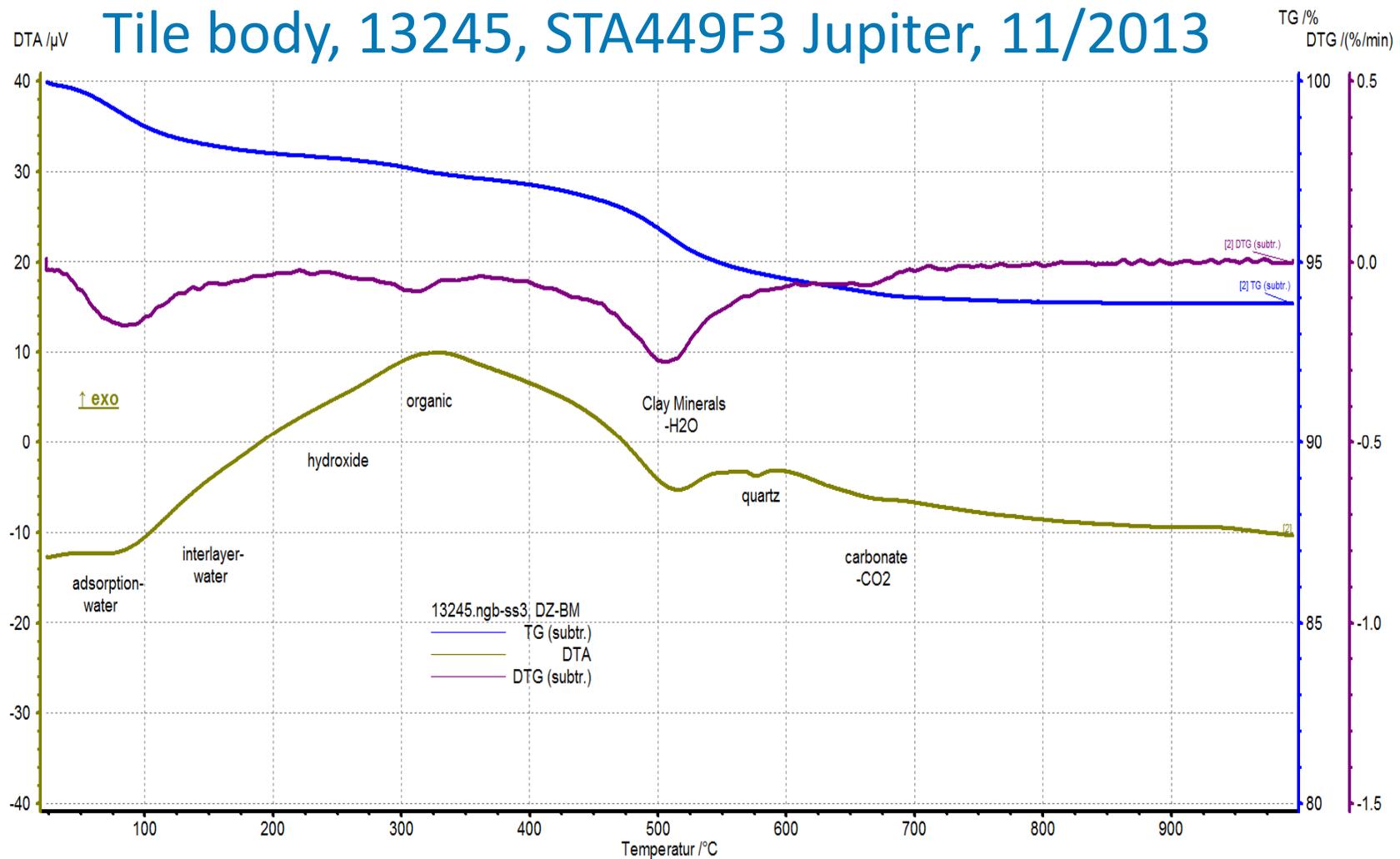
## Differenz-Dilatometrie:

### Probe-dL und Referenz-dL

- parallel oder
- nacheinander

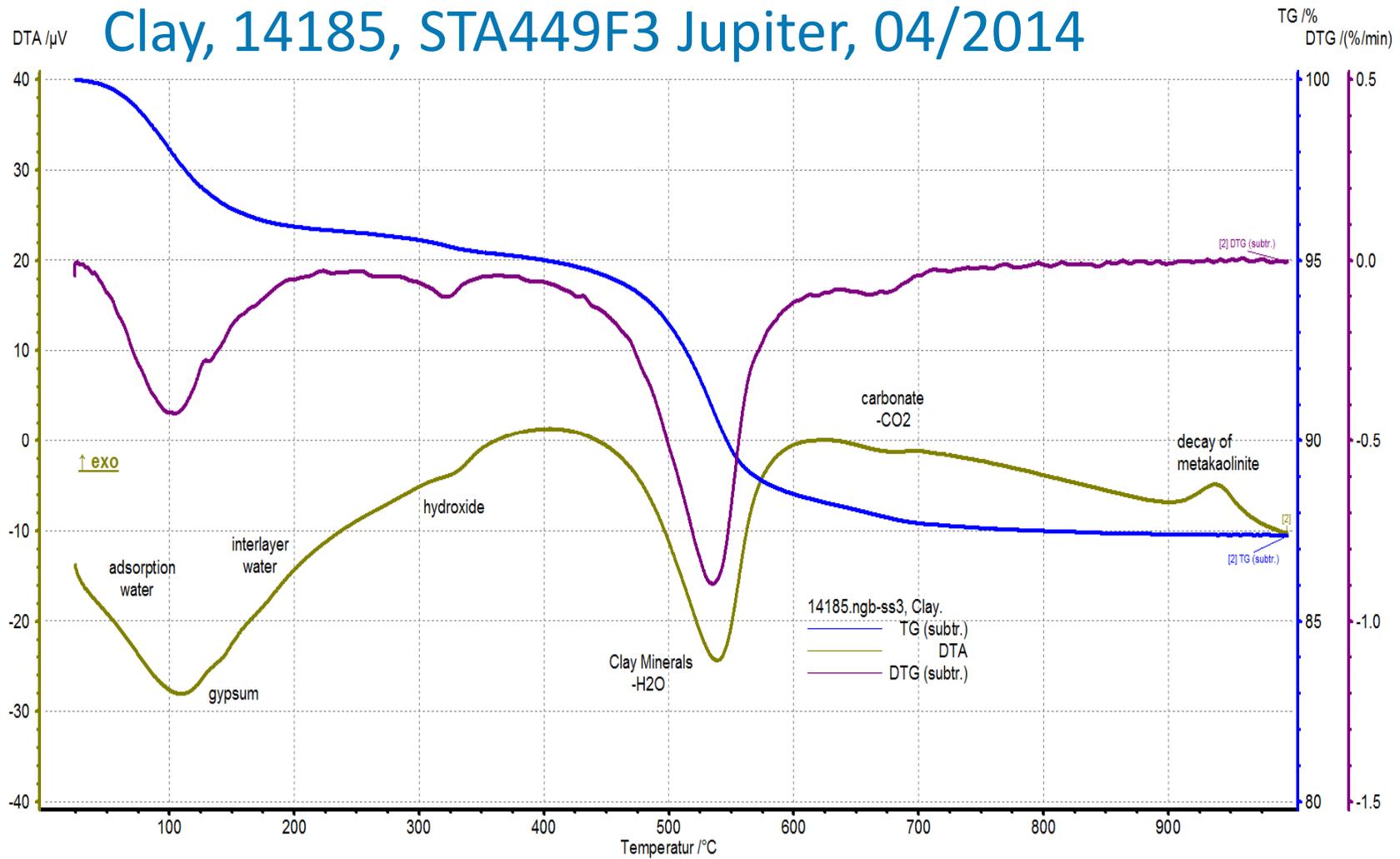
DSC: keine elektrische Leistungsmessung, aber DTA-Signal und Kalibration durch charakteristische Schmelzpunkte und Modifikationswechsel

# STA, Beispiel (1)



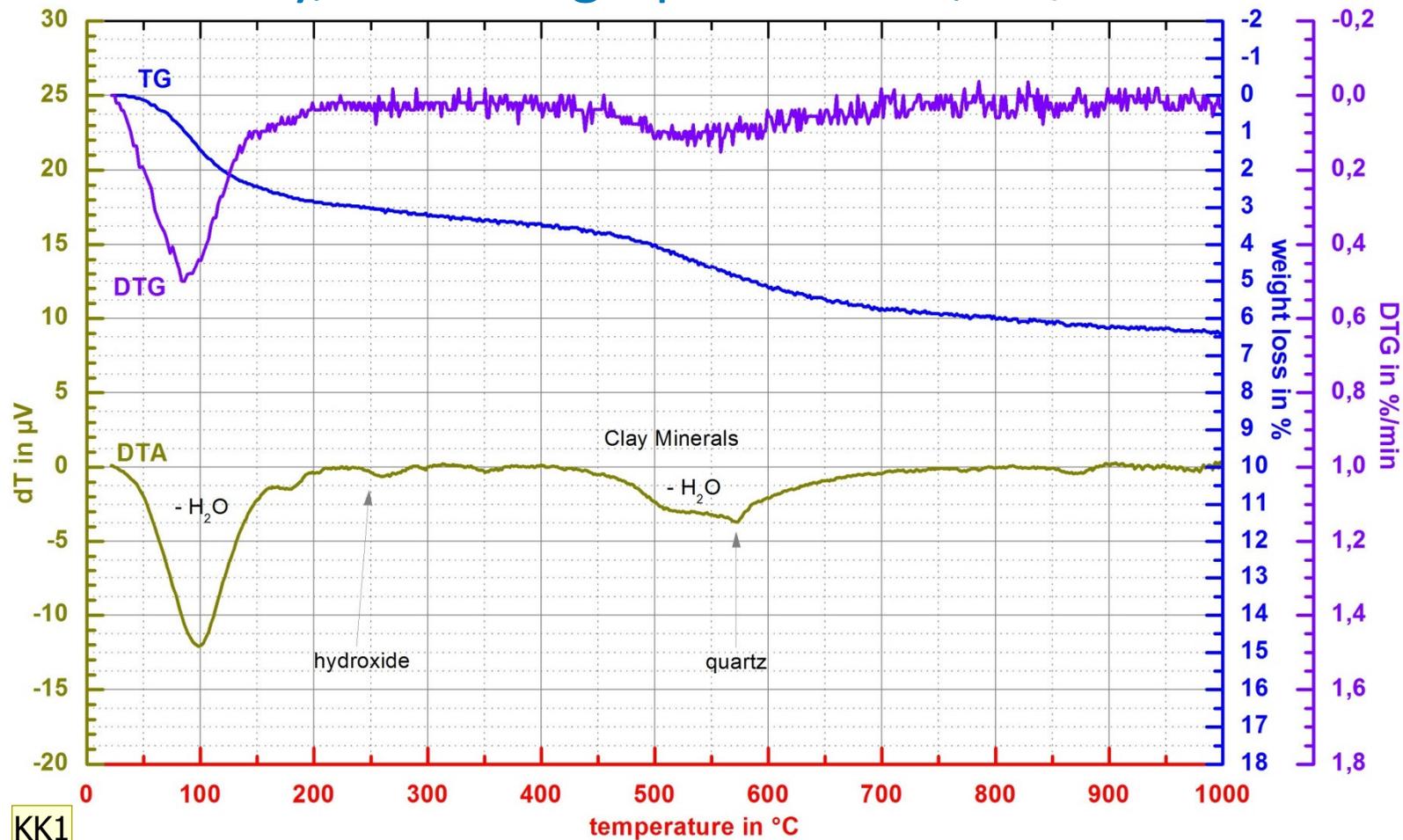
100 mg, air, reference  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$

# STA, Beispiel (2)



100 mg, air, reference  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

## Tile body, Derivatograph Q1500D, 11/2011



250 mg, air, reference  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$

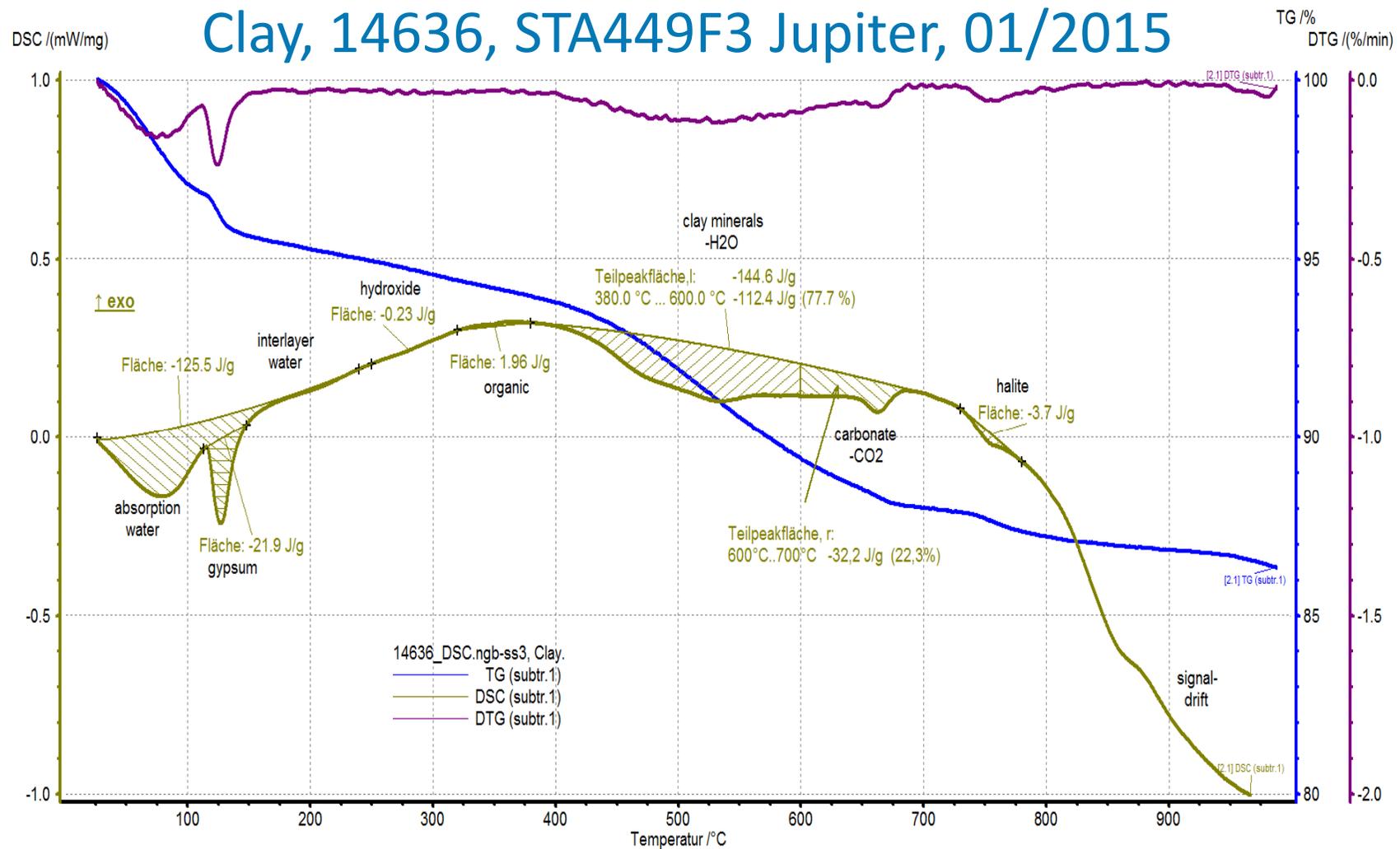
## Folie 10

---

**KK1**

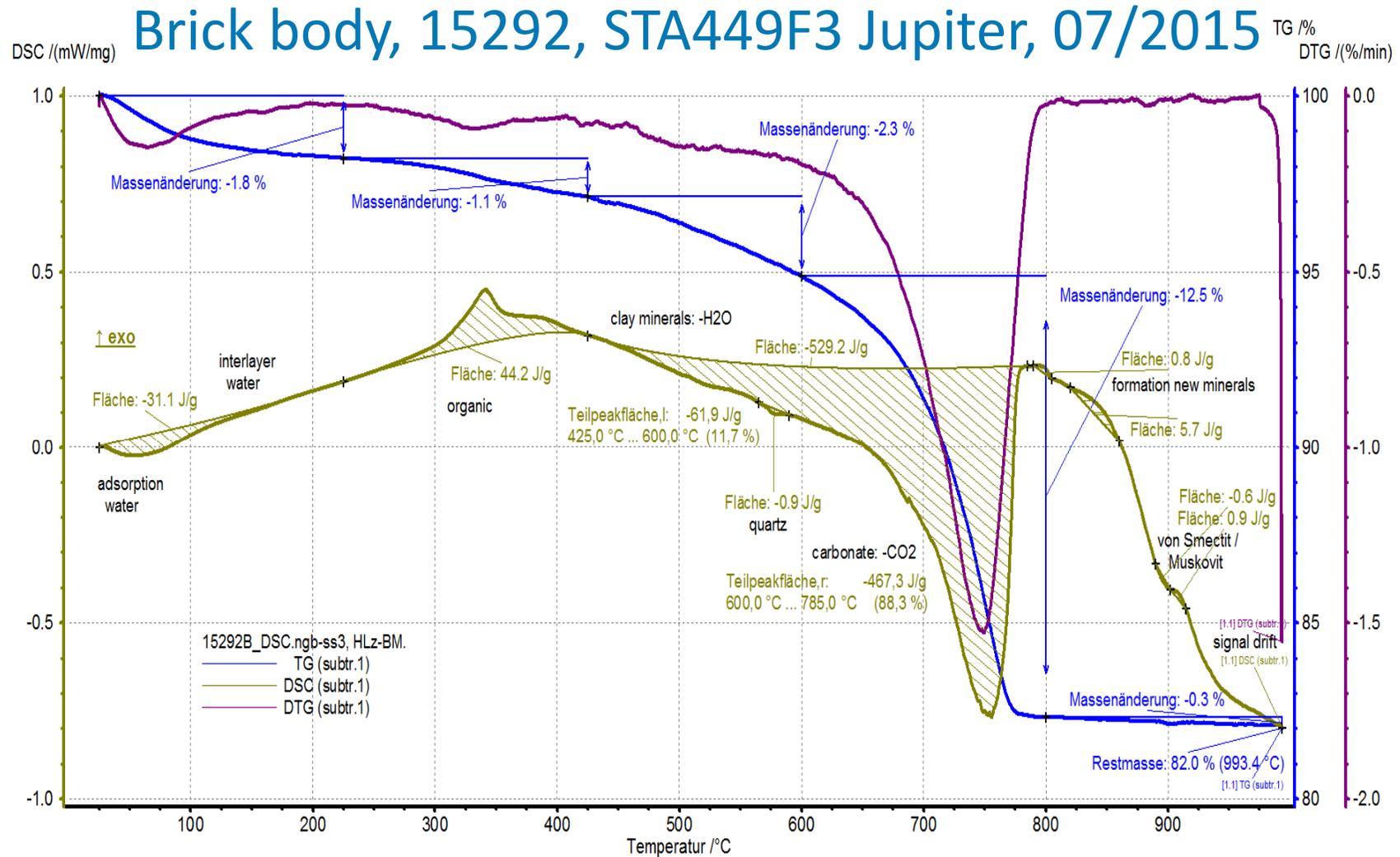
Ich würde die Unterschiede bei der Messung deutlicher hervorheben, falls es relevant ist (100mg gegenüber 250 und 40  
Krenzer Knut; 20.07.2015

# DSC, Beispiel (1)



40 mg, air, reference  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

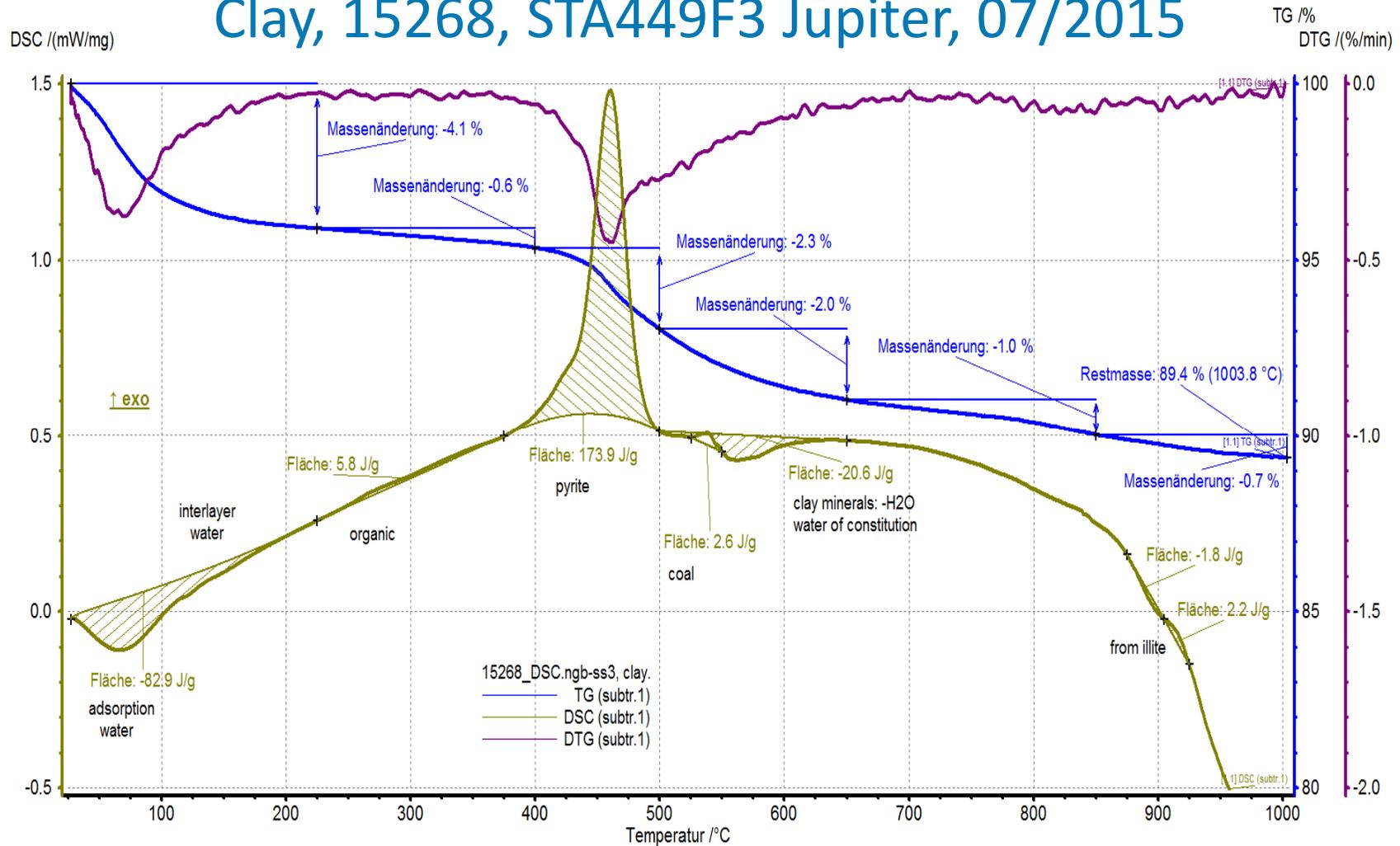
# DSC, Beispiel (2)



40 mg, air, reference  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

# DSC, Beispiel (3)

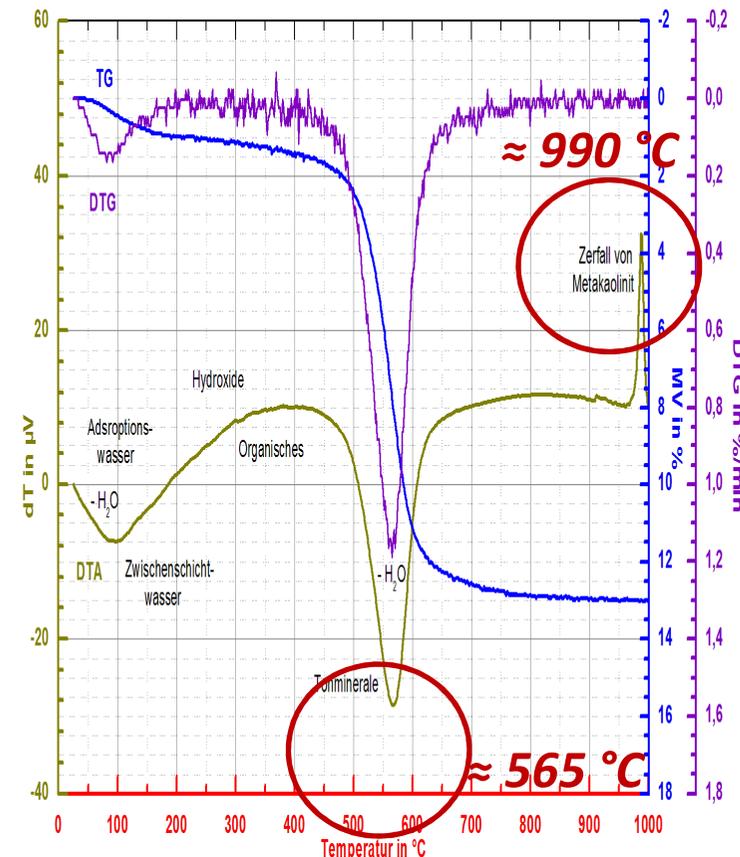
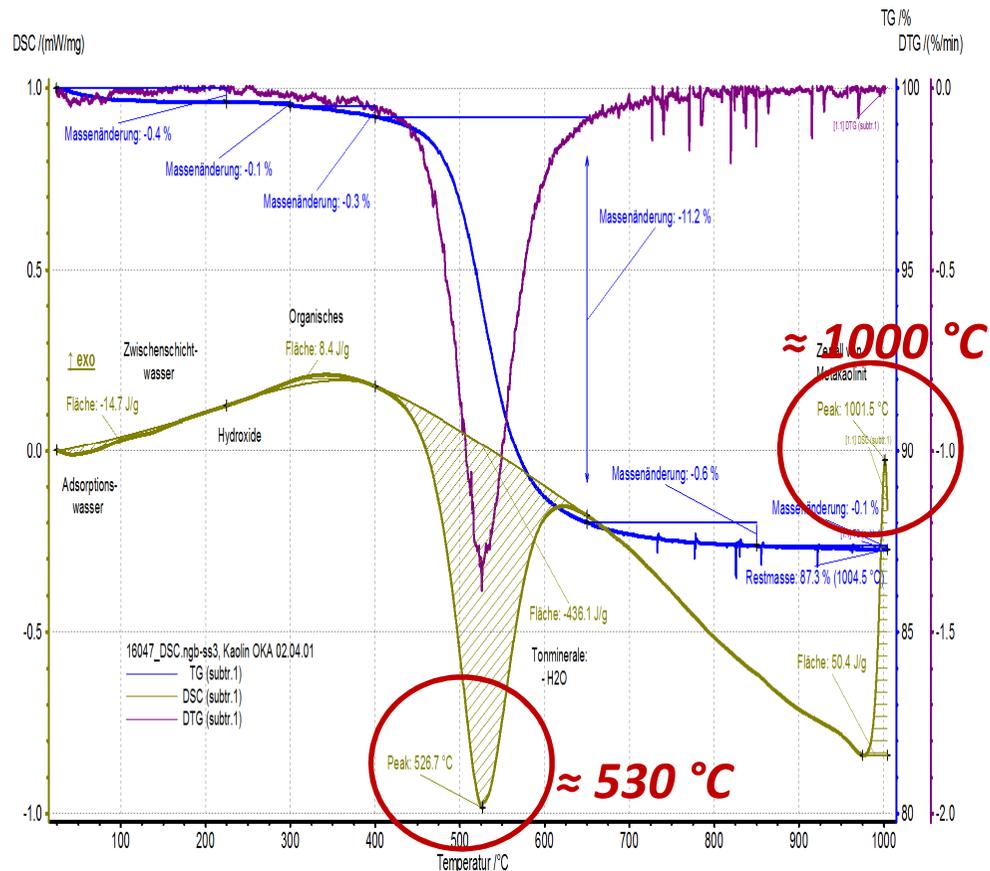
## Clay, 15268, STA449F3 Jupiter, 07/2015



40 mg, air, reference  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$

# Vergleich DSC // STA

## Kaolin, 16047: STA449F3 Jupiter // Derivatograph Q1500D



Einwaage

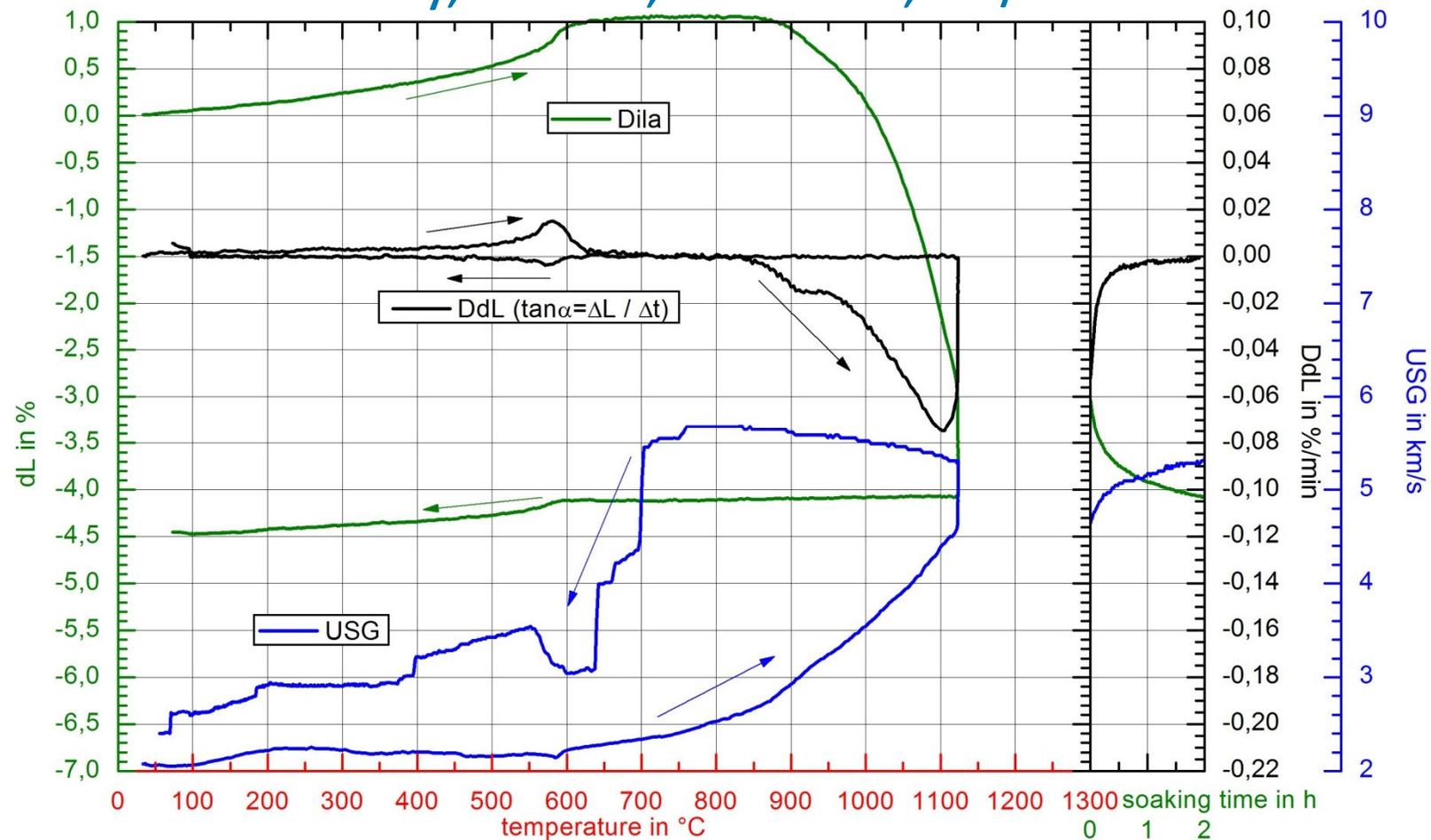
40 mg

beide 10 K/min

250 mg

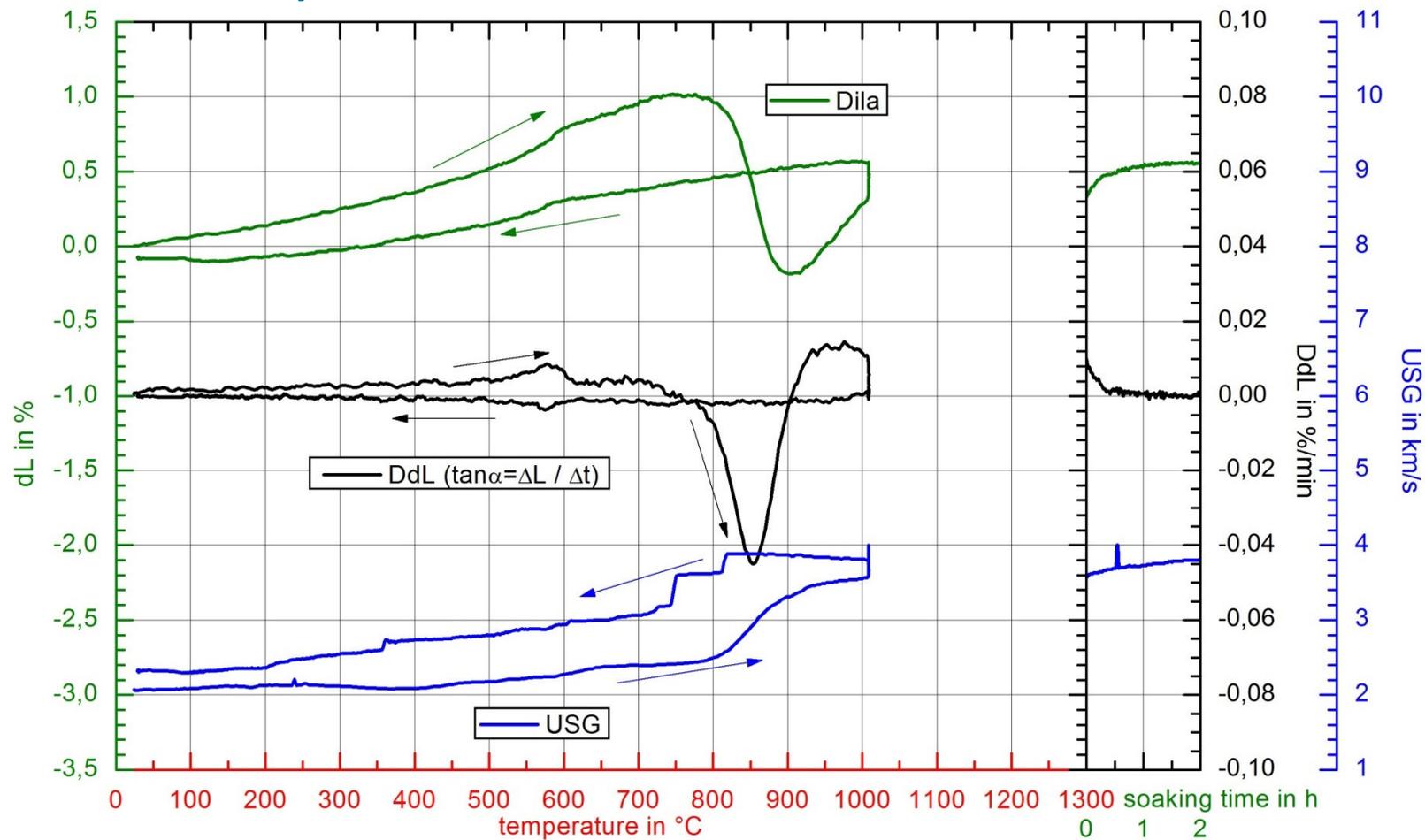
# Dilatometrie, Beispiel (1)

## Tile body, 14545, Dila TKU, 12/2014



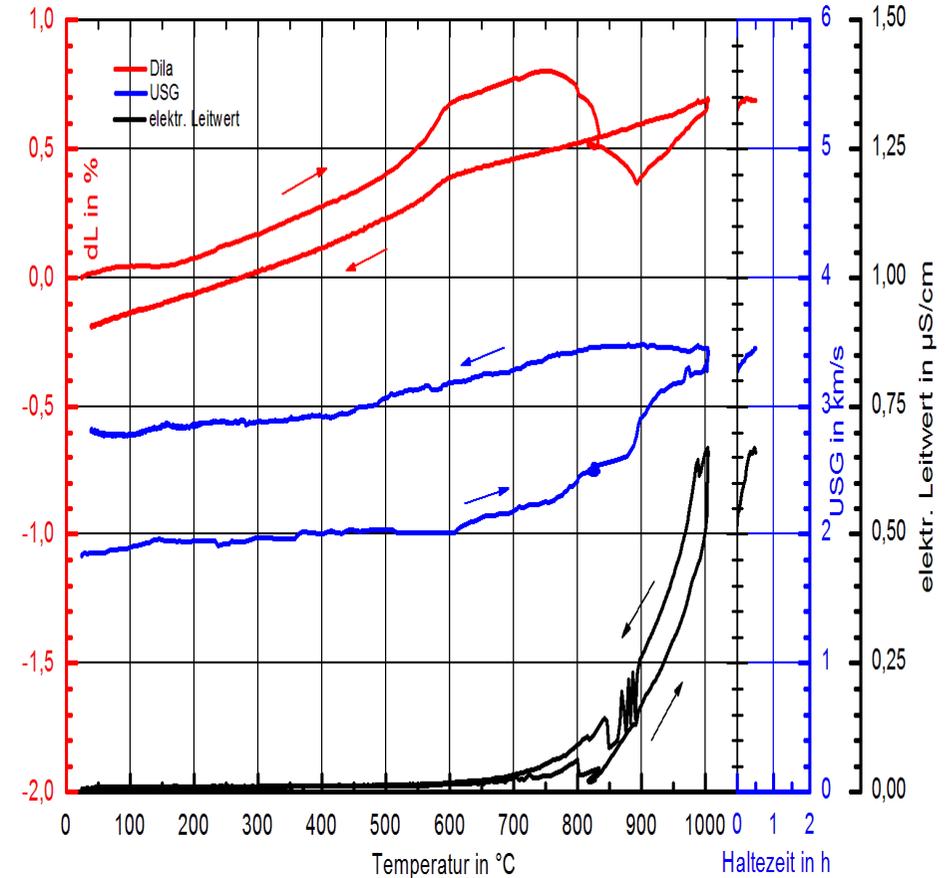
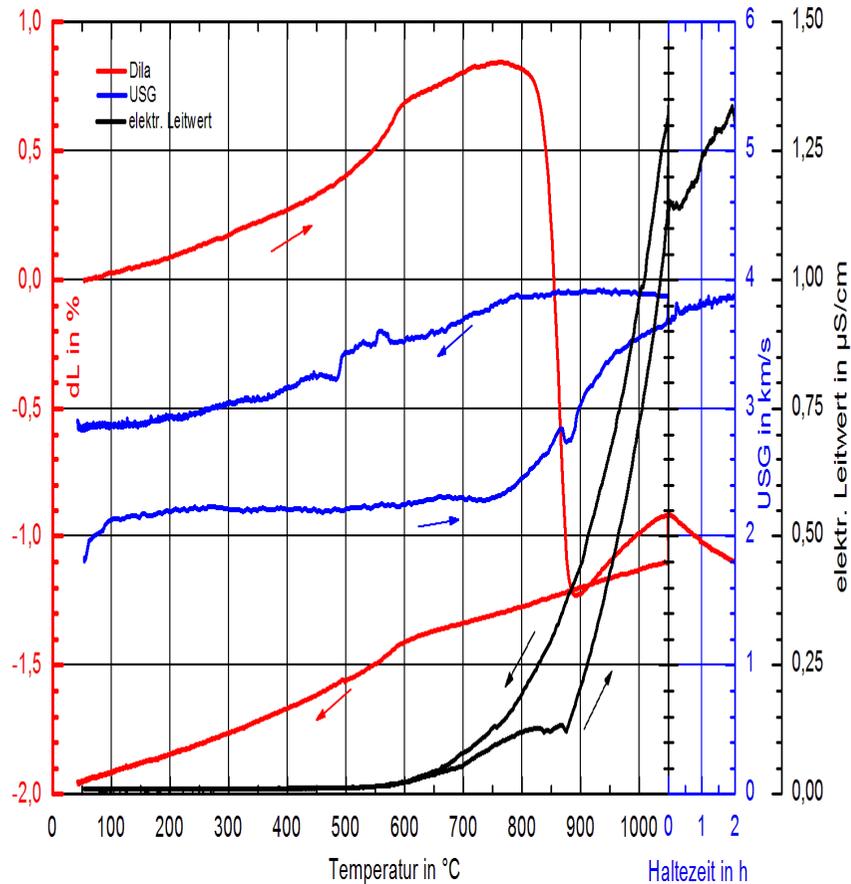
Specimen extruded, 10 x 10 x 70 mm<sup>3</sup>, air, 200 K/h, reference  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

## Clay, 14510, Dila TKU, 11/2014



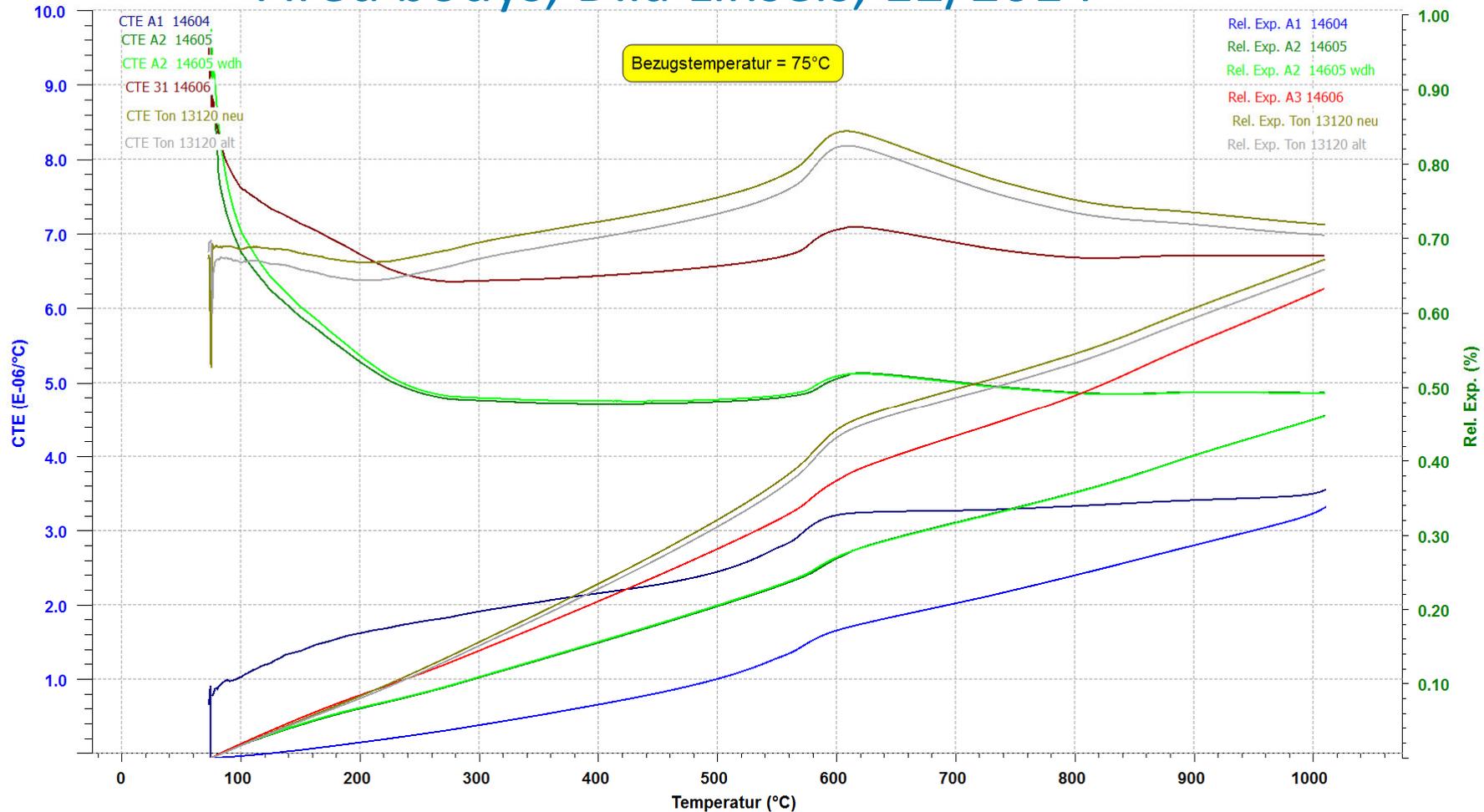
Specimen extruded, 10 x 10 x 70 mm<sup>3</sup>, air, 200 K/h, reference  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

## Clay, 00357, Dila TKU, 12/2000



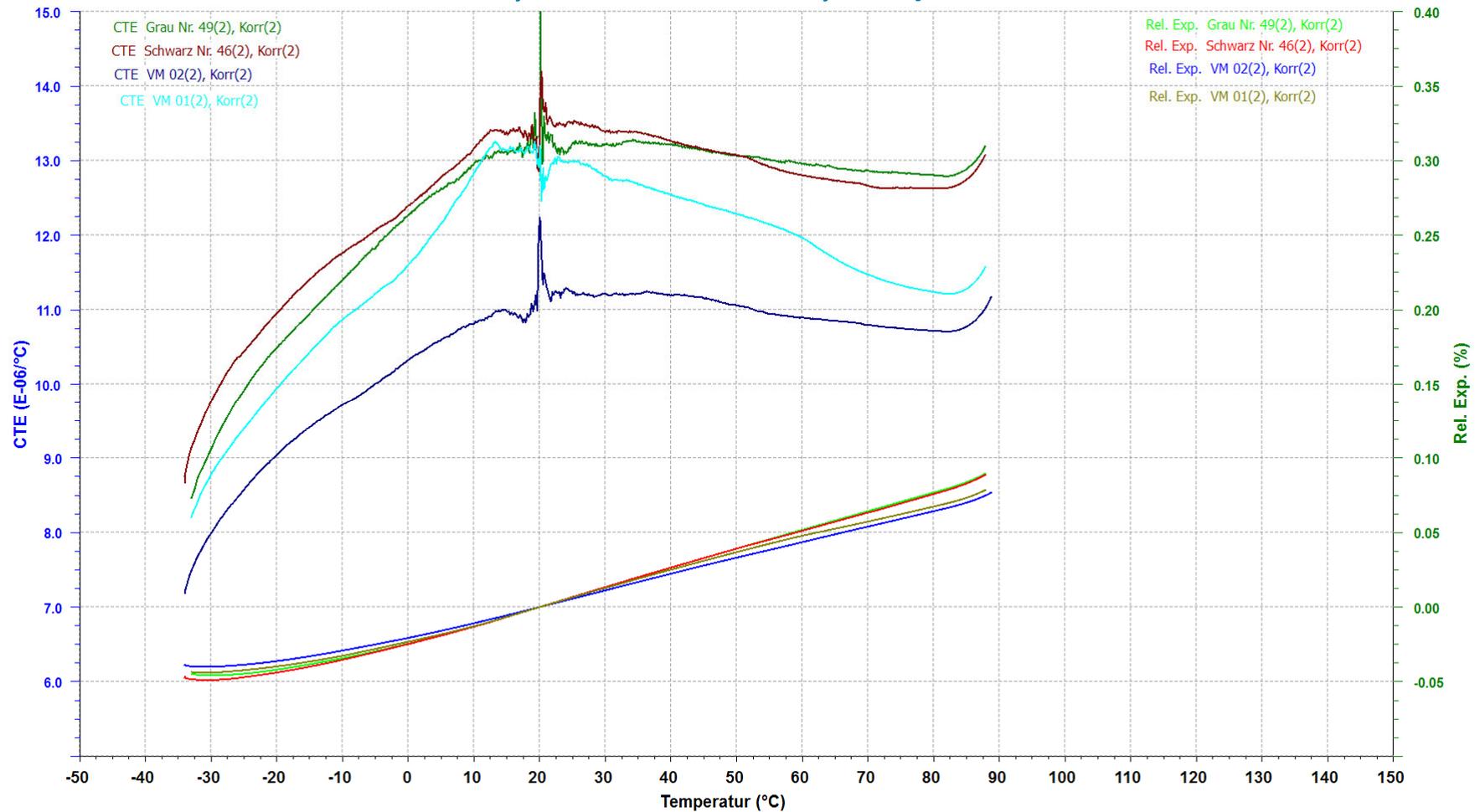
Specimen extruded, 10 x 10 x 70 mm<sup>3</sup>, 250 K/h, reference  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

## Fired bodys, Dila Linseis, 12/2014



Specimen extruded, fired, 8 x 8 x 50 mm<sup>3</sup>, air, 3 K/min, reference  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$

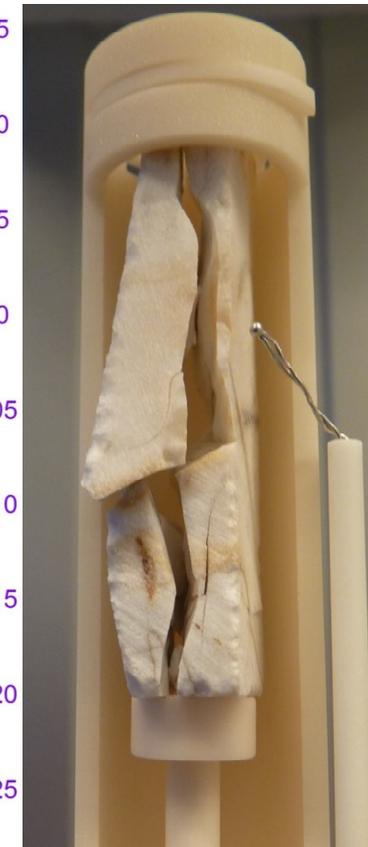
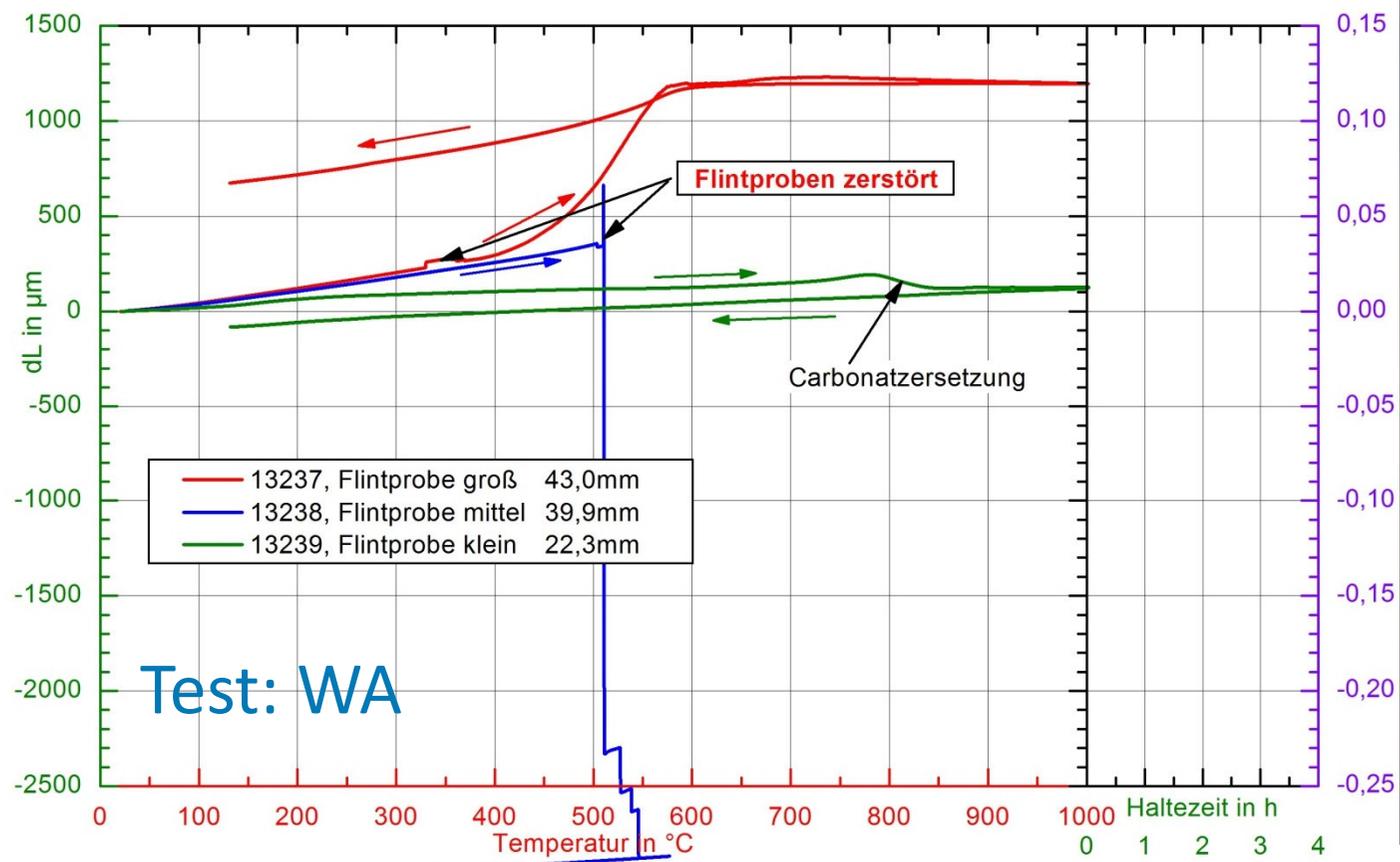
## Mörtel, Dila Linseis, 01/2015



Specimen casted, airdry, 8 x 8 x 50 mm<sup>3</sup>, air, 3 K/min, reference SiO<sub>2</sub>-glass

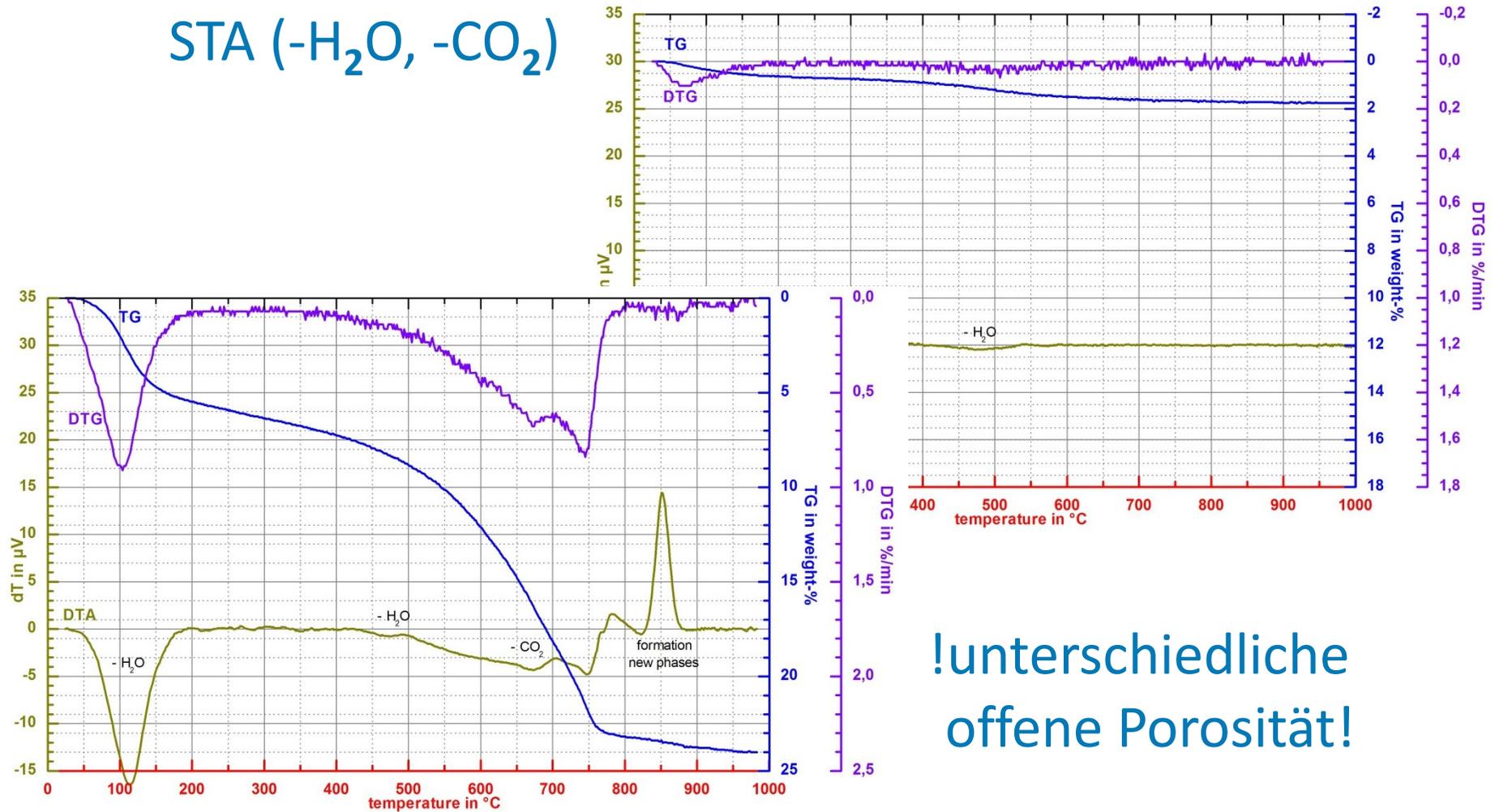
## Flint, verschiedene Alterationsgrade:

### Dilatometrie Linseis (temp.-bedingter Bruch)



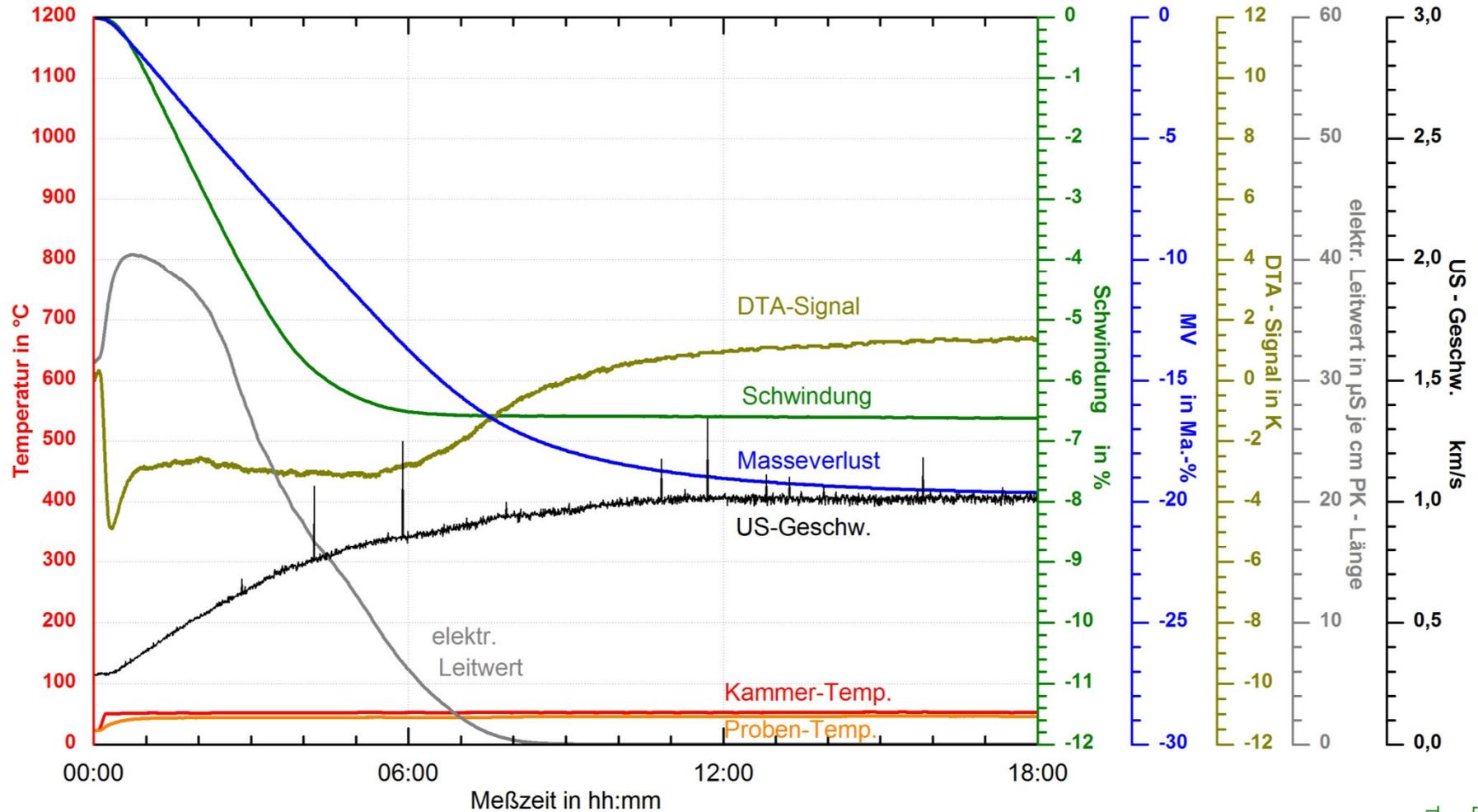
## Flint, verschiedene Alterationsgrade:

STA (-H<sub>2</sub>O, -CO<sub>2</sub>)

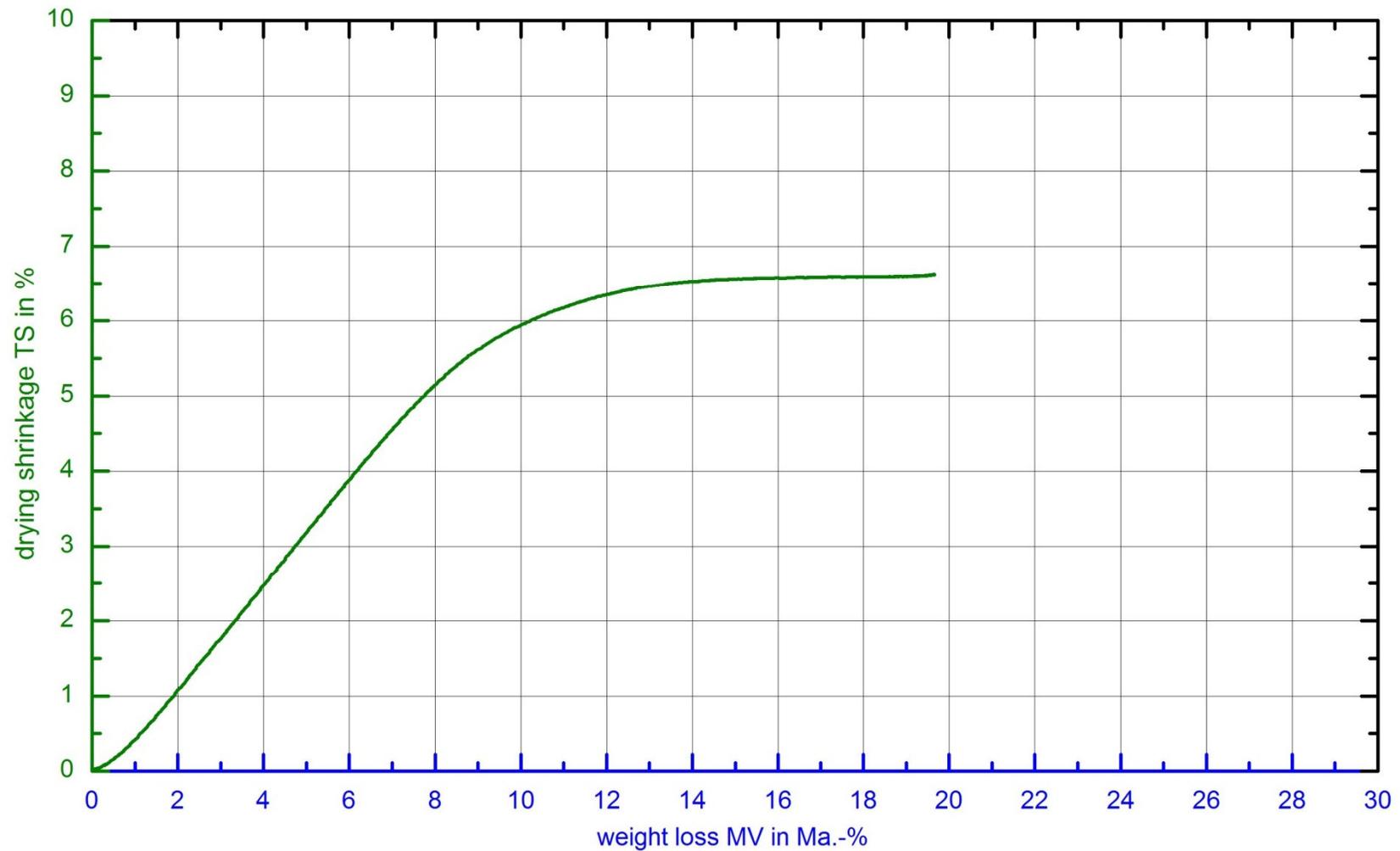


**!unterschiedliche  
offene Porosität!**

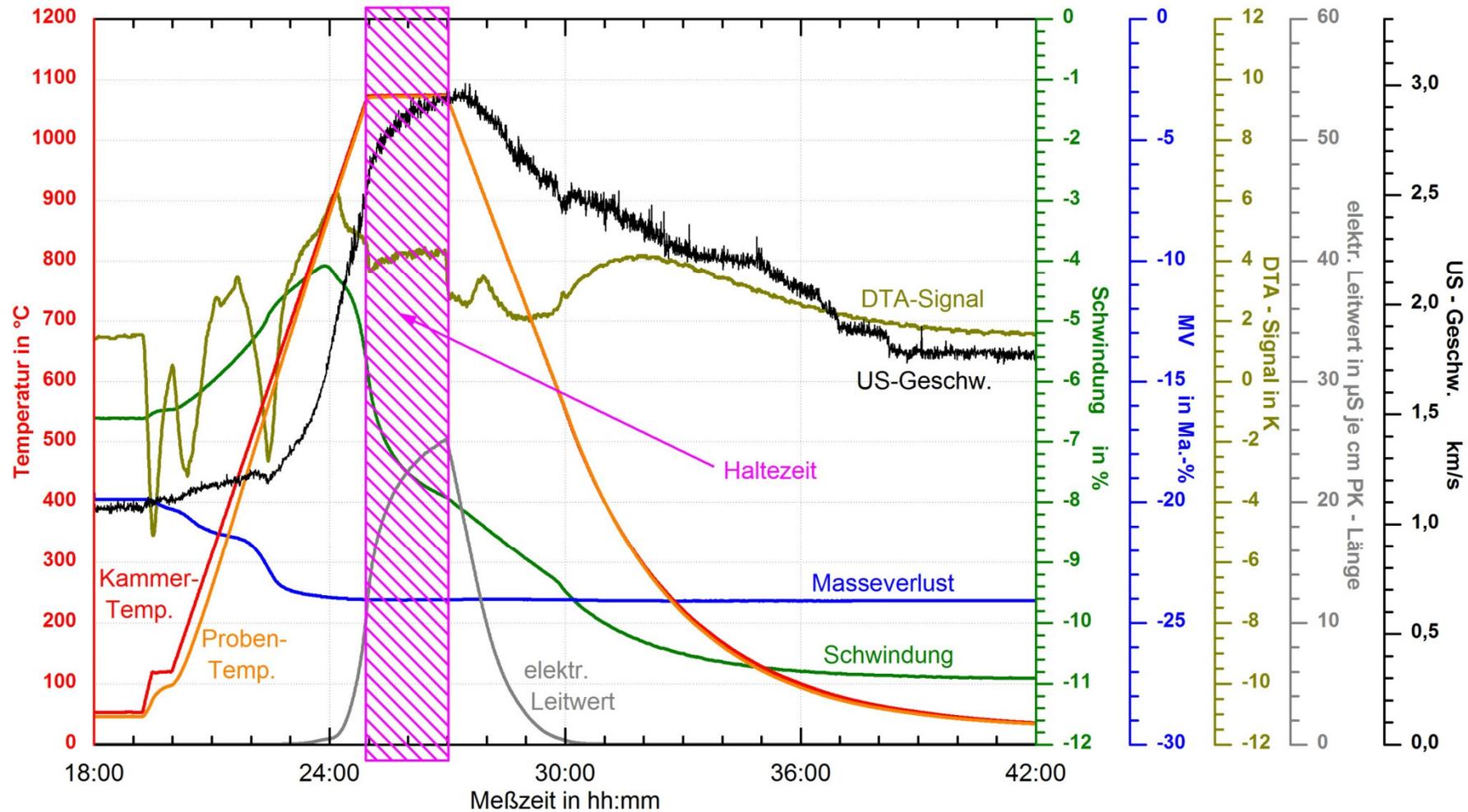
## Trocknungsmessung, sample 09359 tile body



## Bigot curve, sample 09359 tile body



## Messung während Brennens, sample 09359 tile body



- hilfreich für mineralogische Analysen
- Untersuchung/Beschreibung technologischer Eigenschaften
- Instrument für Schadensanalyse
- Materialcharakteristik

**Summarisch:**      **IAB nutzt erfolgreich eine Auswahl von TA-Methoden**

*Danke für Ihre Aufmerksamkeit*

**IAB – Institut für Angewandte Bauforschung Weimar gGmbH**  
**Über der Nonnenwiese 1, 99428 Weimar**

**[www.iab-weimar.de](http://www.iab-weimar.de), [kontakt@iab-weimar.de](mailto:kontakt@iab-weimar.de)**