

Vergleichende Korrosionsuntersuchungen von alumo-silikatischen Feuerfestmaterialien nach Auslagerung unter H₂-Atmosphäre

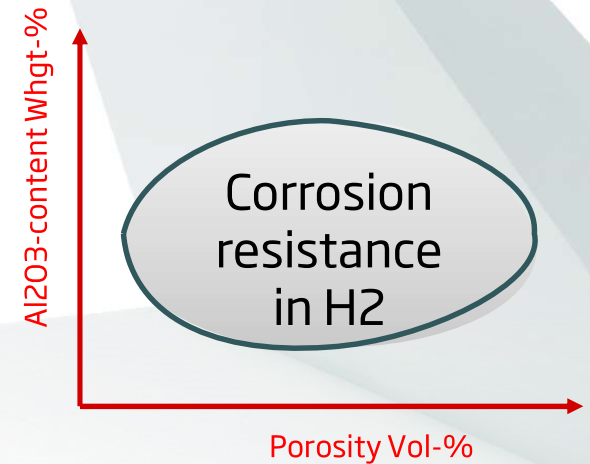
Christopher Kluthe & Dr. Jürgen Puhl, RATH AG

OUTSTANDING INSIDE
Refractory Solutions

RATH

Versuchsaufbau

- Breite Betestung RATH-Portfolio
 - Bei DIFK
 - 1. Test: 1400°C, 200h, 100% H₂
 - 2. Test: 1250°C, 200h, 100%H₂
 - 3. Test: 1100°C, 200h, 85%H₂+CO, CO₂, N₂, CH₄
- Performance-Daten zu Werkstoffen
- Verständnis der Mechanismen
- Gezielte Entwicklung für H₂-Anwendungen



Deutsches Institut
für Feuerfest und
Keramik GmbH



OUTSTANDING INSIDE
Refractory Solutions | **RATH**

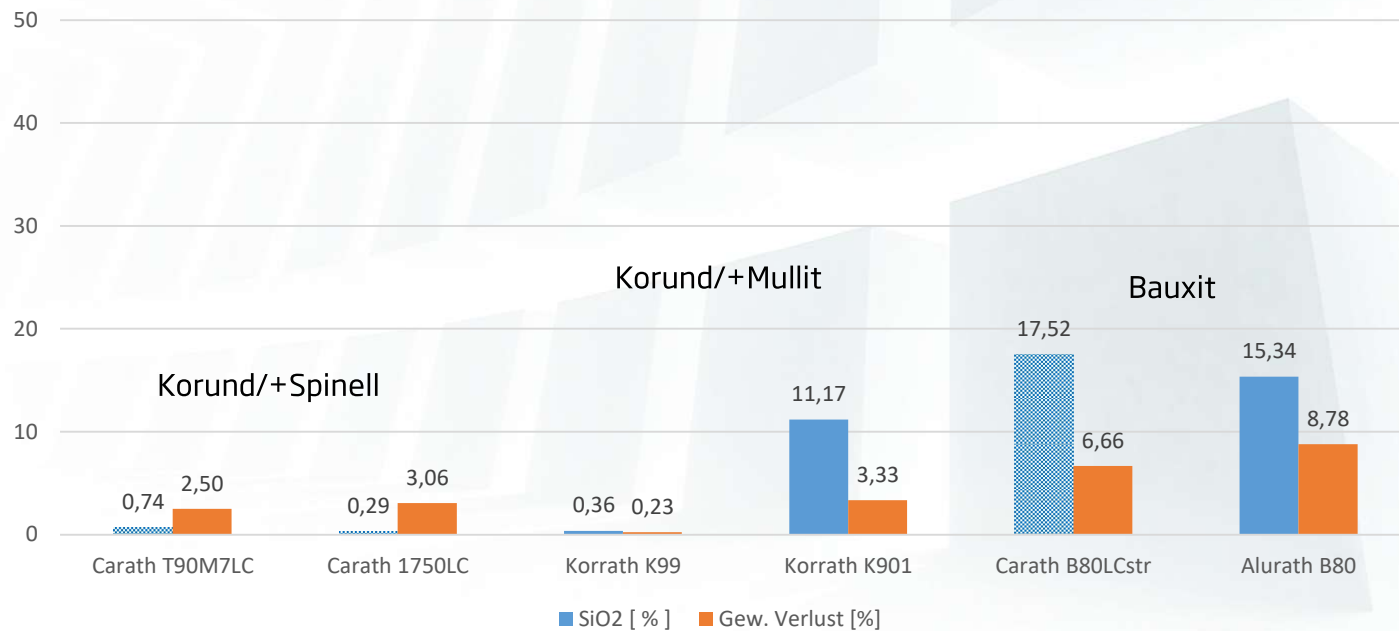
Analyse

- Vor und nach Auslagerung:
 - Analyse Probengewicht
 - Phasenanalyse mittels XRD in MGB
 - Chemische Analysen mit XRF
 - (ausgewählte SEM-Analysen)
- Physikalische Prüfwerte (KDF/KBF)

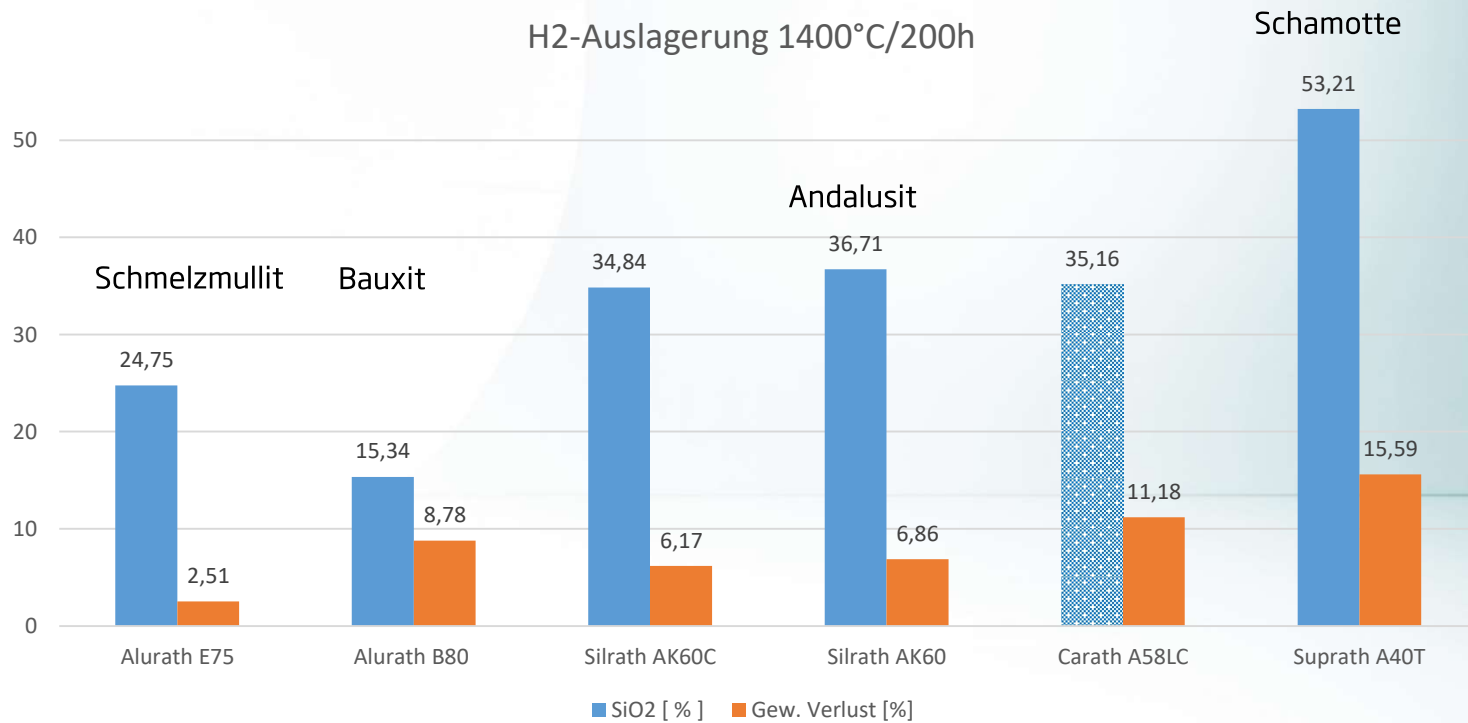


Resultate Hoch-Tonerde (80-99% Al₂O₃)

H₂-Auslagerung 1400°C/200h

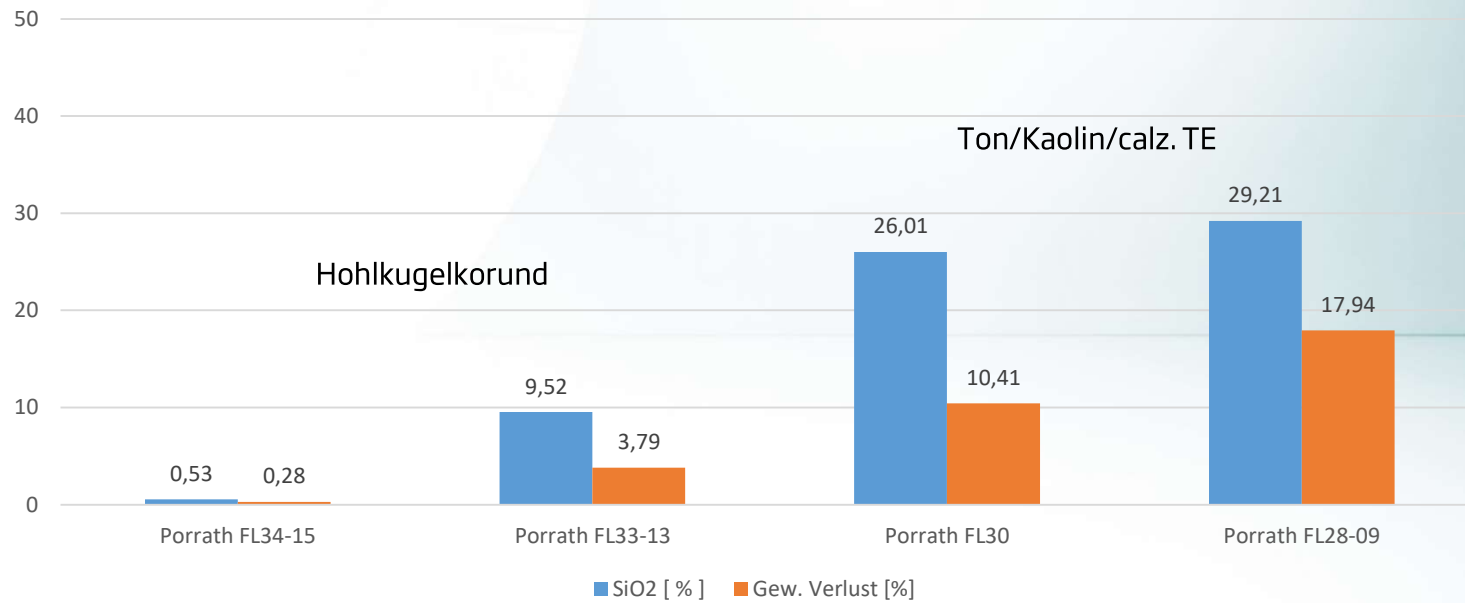


Resultate Steine & Massen (40-80%Al₂O₃)

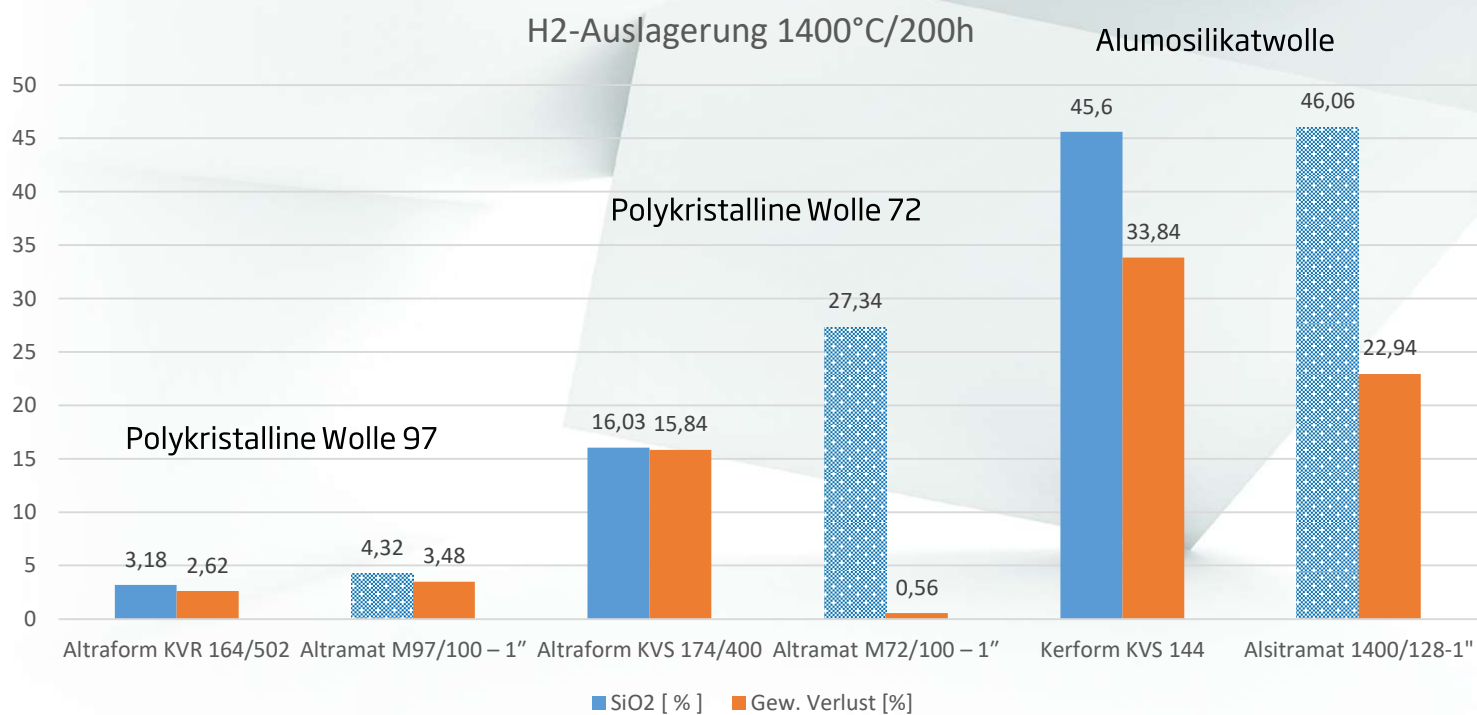


Resultate Feuerleichtsteine (70-99% Al₂O₃)

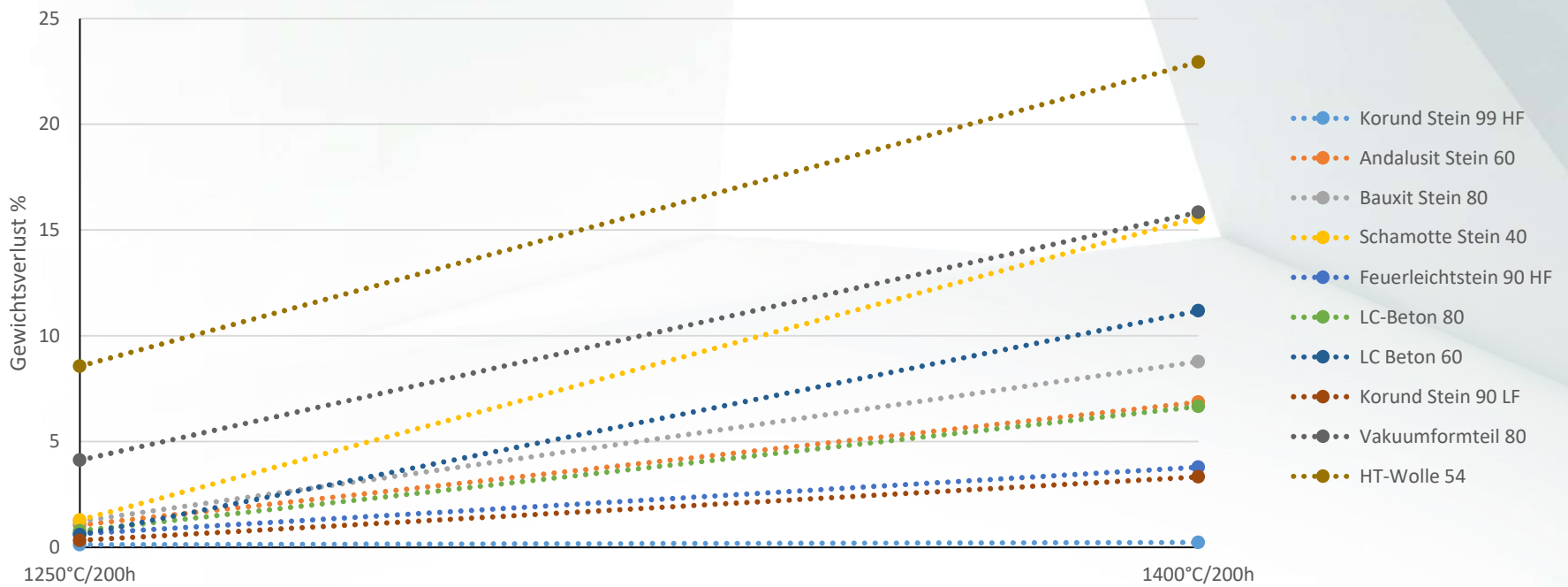
H₂-Auslagerung 1400°C/200h



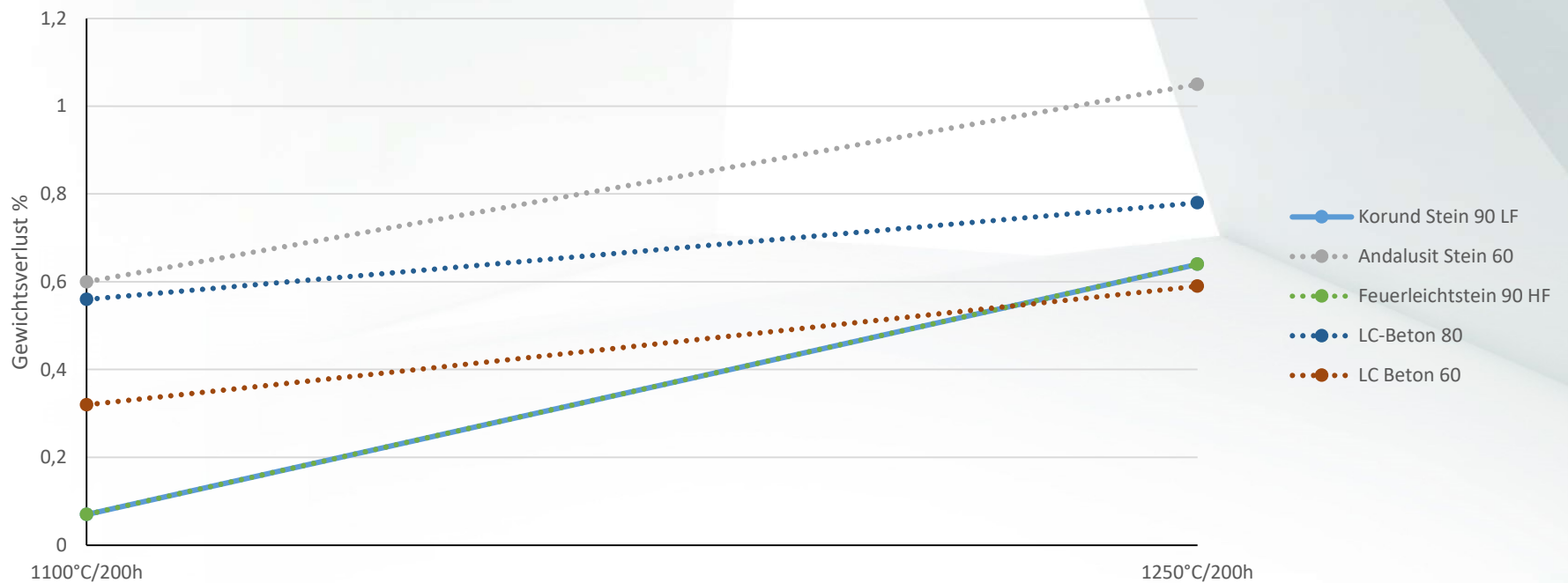
Resultate Hochtemperaturwollen&Vakuumformteile (50-97%Al2O3)



Temperaturabhängigkeit bei H₂-Korrosion (1400°C vs. 1250°C)

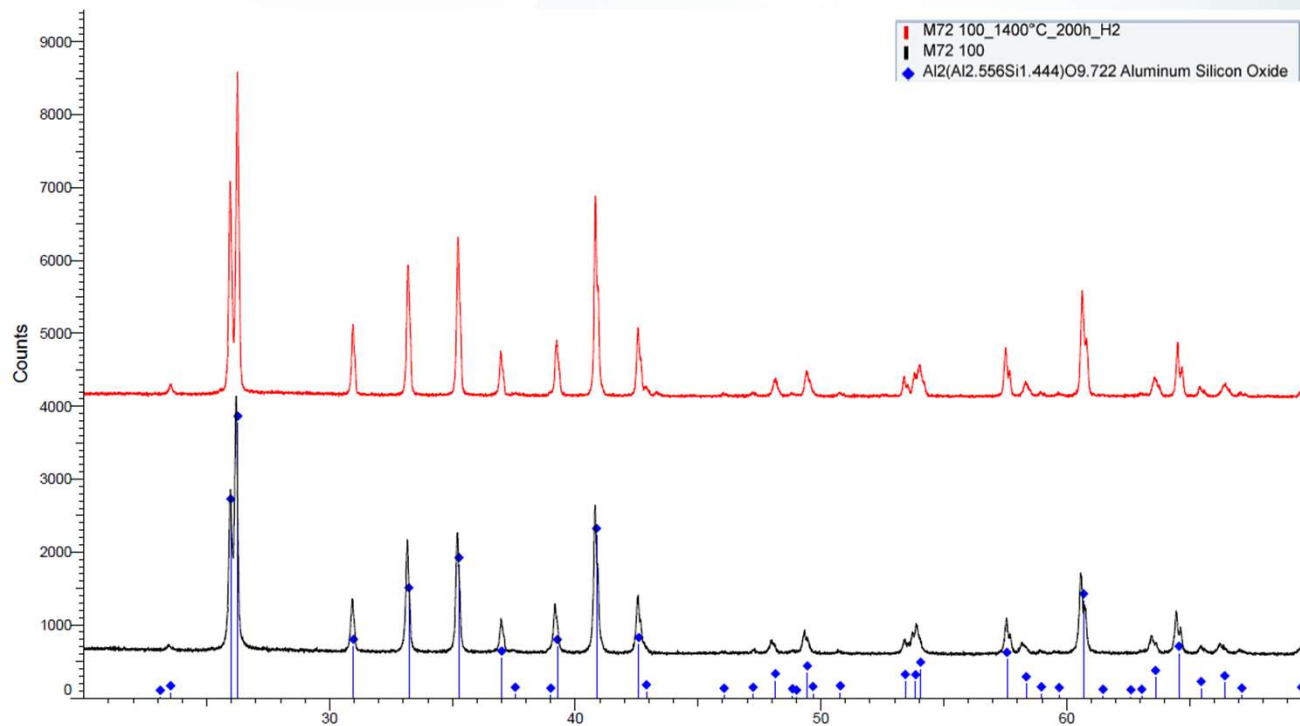


Temperaturabhängigkeit bei H₂-Korrosion (1250°C vs. 1100°C / - 85%H₂+CO+CO₂, N₂, CH₄)



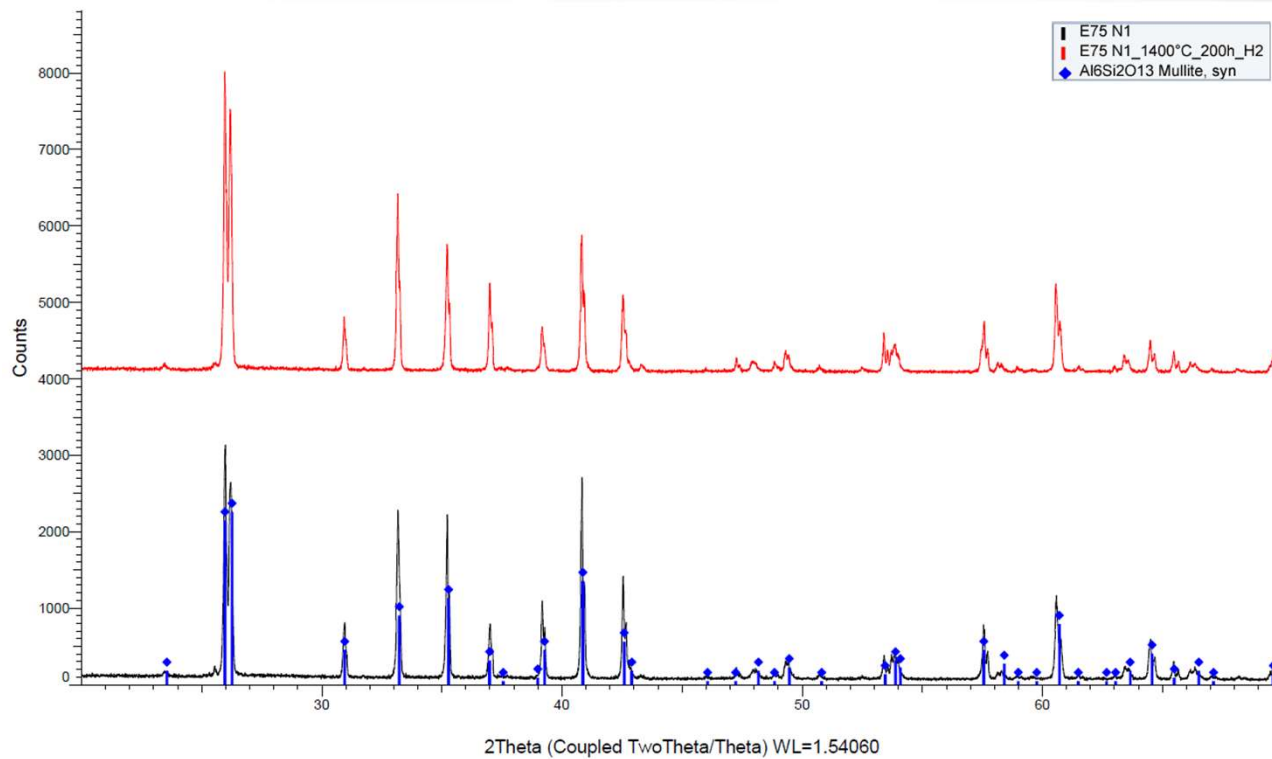
Phasenanalyse ALTRA 72 (Polykristalline Wolle)

– Hochreiner Mullit vor & nach Auslagerung



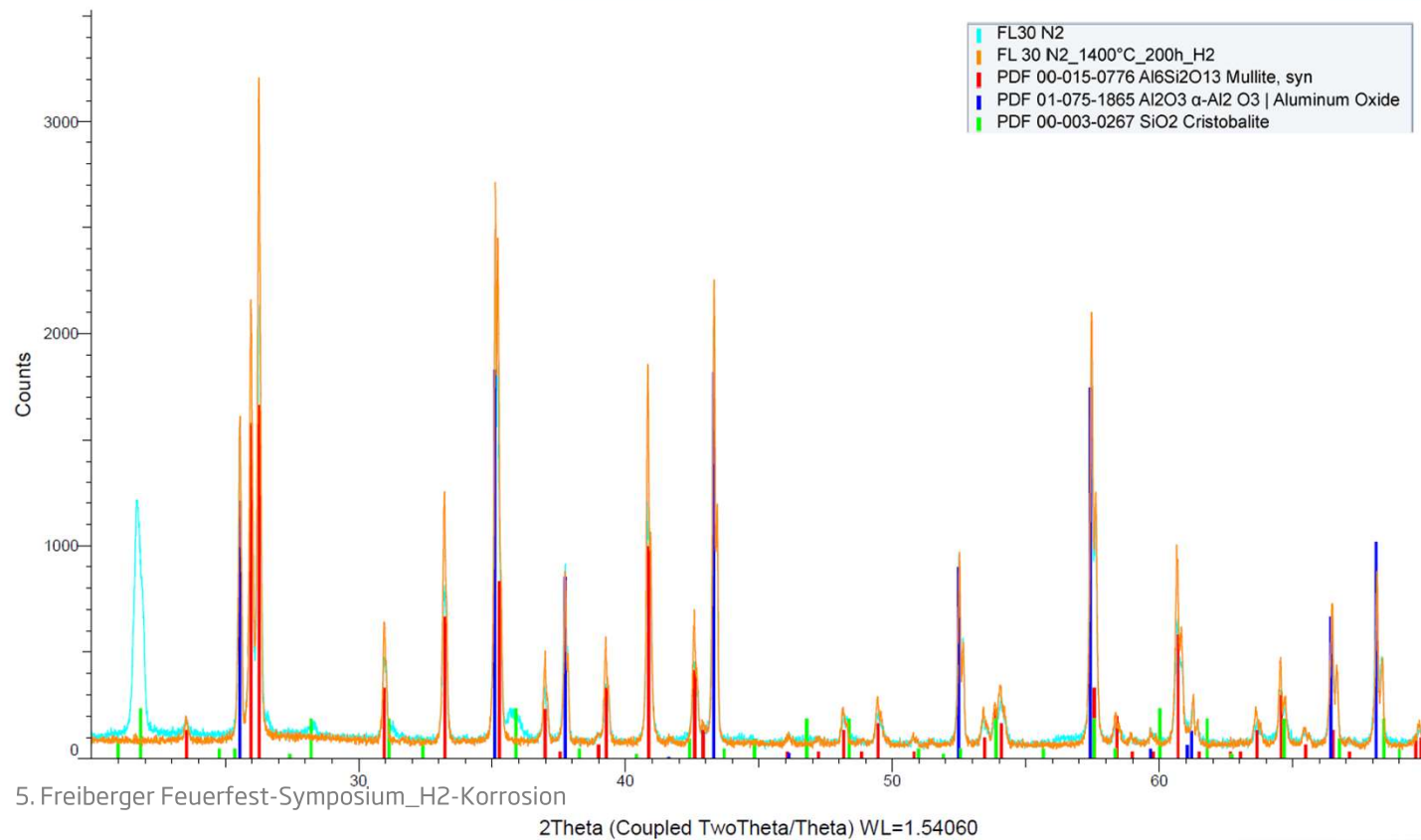
Phasenanalyse ALURATH E75 (dichter Stein Basis Schmelzmullit)

– Idententes Bild wie ALTRA 72



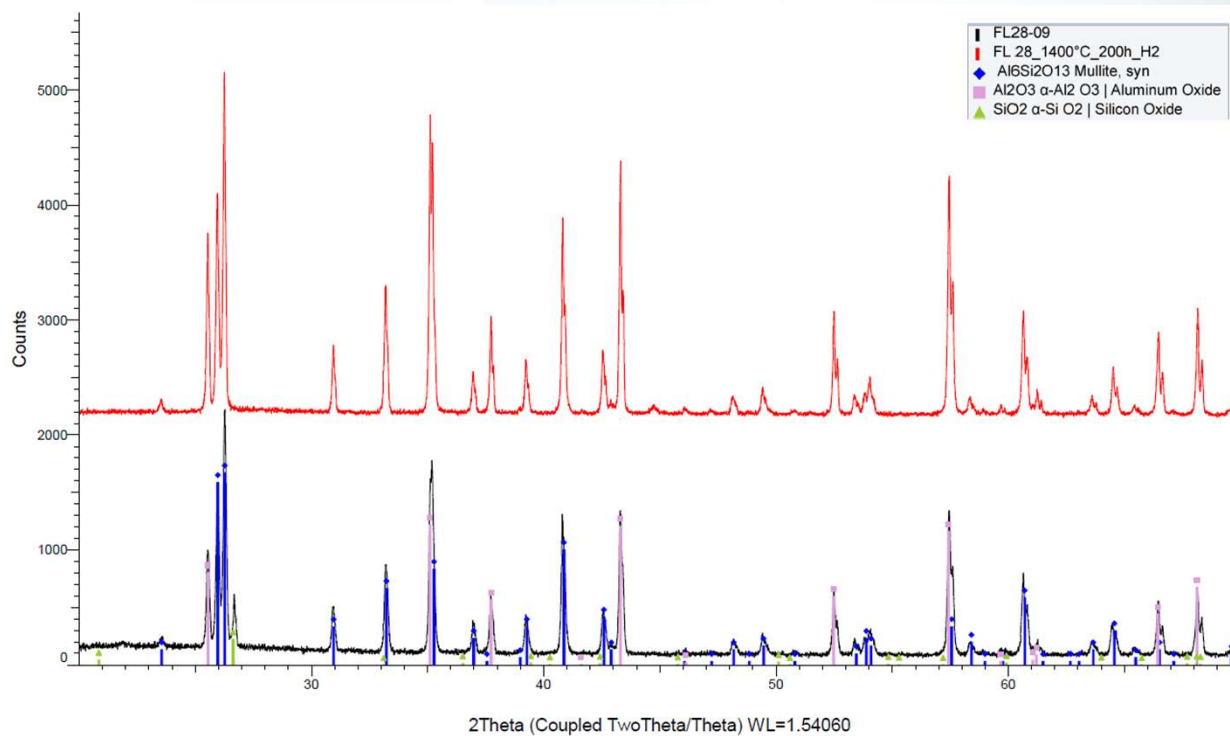
Phasenanalyse PORRATH FL30 (plast. gef. Feuerleichtstein 72% Al₂O₃)

– Große Menge Cristobalit – kein reiner Mullit



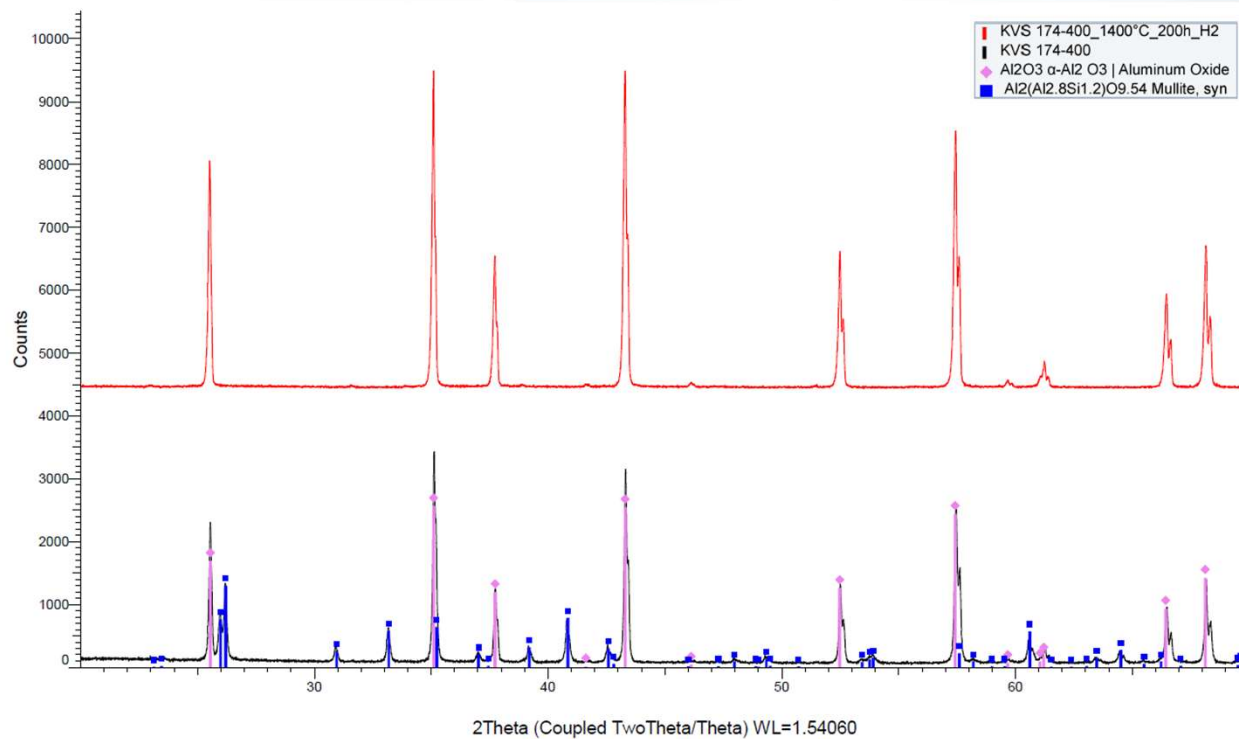
Phasenanalyse Porrath FL28-09 (plast. gef. FLS mit 68%Al₂O₃)

– „Freies“ SiO₂ wird reduziert



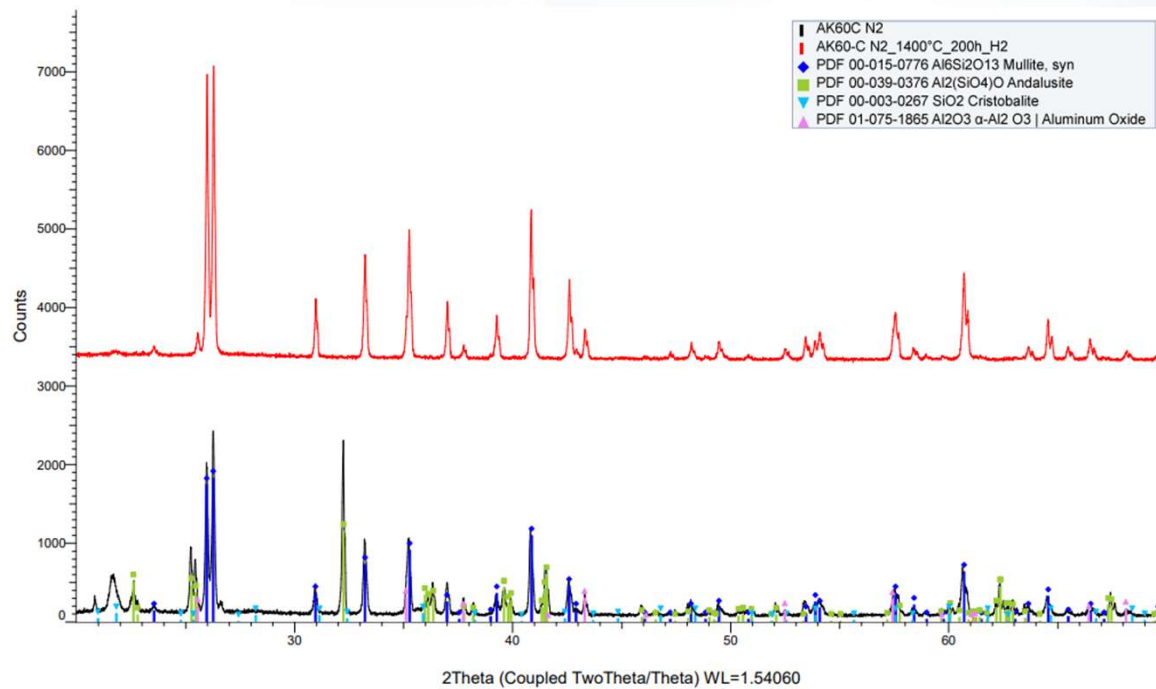
Phasenanalyse ALTRAFORM KVS 174 (VFT c. 80%Al₂O₃)

- Mullit wird in Präsenz von Korund vollständig reduziert

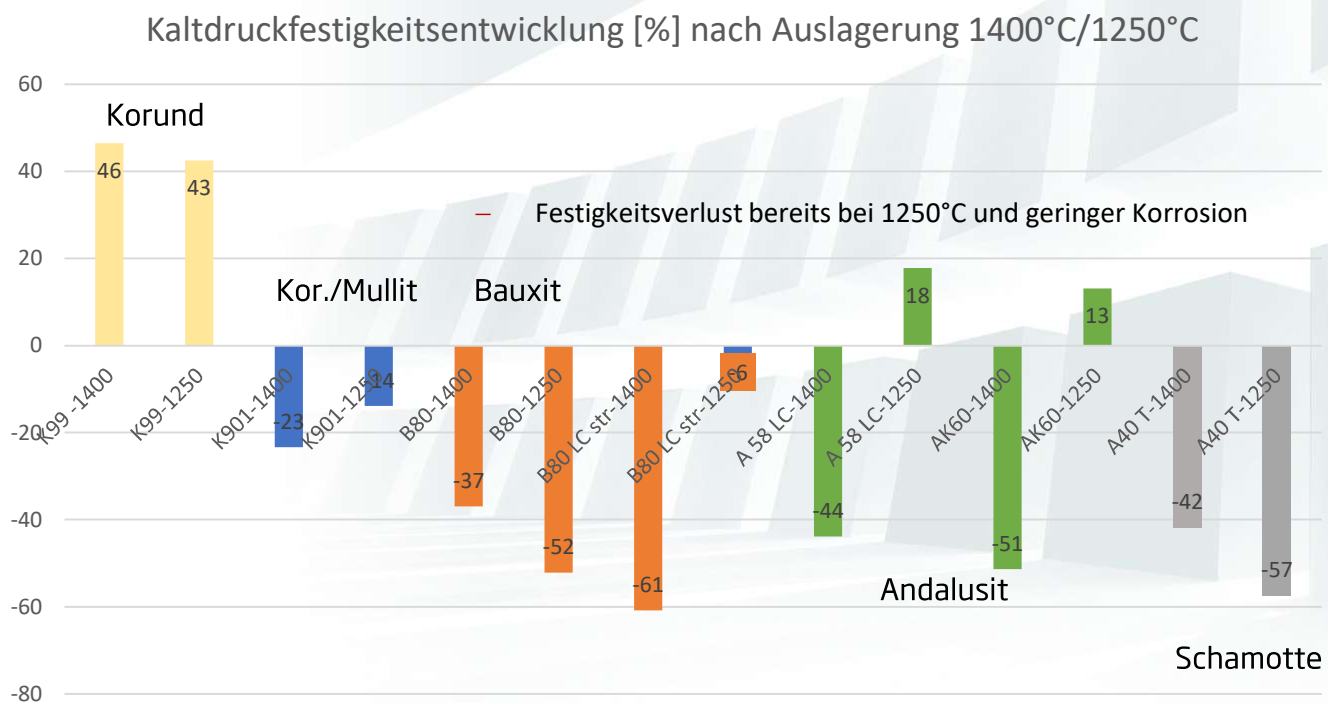


Phasenanalyse SILRATH AK60C (dichter Stein 60%Al₂O₃)

– Abbau Cristobalit und residualer Andalusit

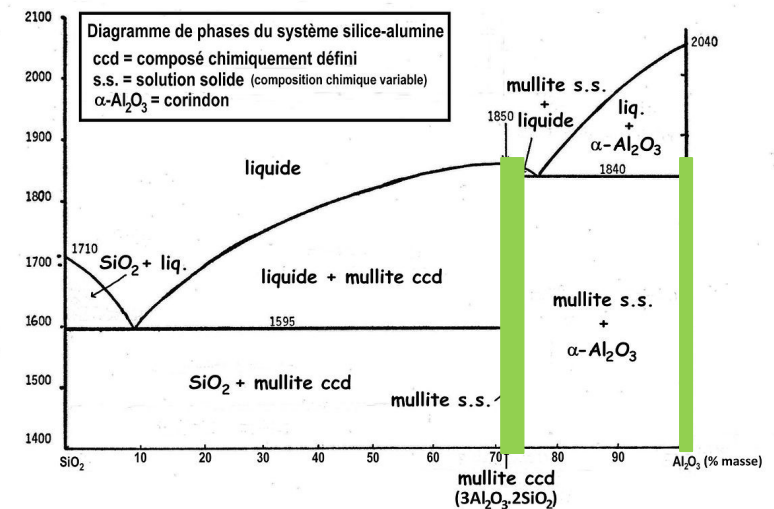


Physikalische Eigenschaften - Festigkeit



Zusammenfassung

- Reiner, dichter Mullit und Korund sehr stabil in H_2 -Atmosphäre
- SiO_2 -Phasen werden stark reduziert.
- In Anwesenheit von Korund wandelt sich Al_2O_3 aus Mullit zu Korund um und SiO_2 wird reduziert
- „Verunreinigungen“ (CaO , Fe_2O_3 , etc.) verstärken Korrosion.
- Temperaturbereich von $1250^\circ C$ auf $1400^\circ C$ sehr starke Zunahme der Korrosion. (Faktor 10-20)
- Bei niedrigeren Temperaturen Korrosion von zementreichen RC/FL-Betonen



Vielen Dank.
Fragen &
Diskussion