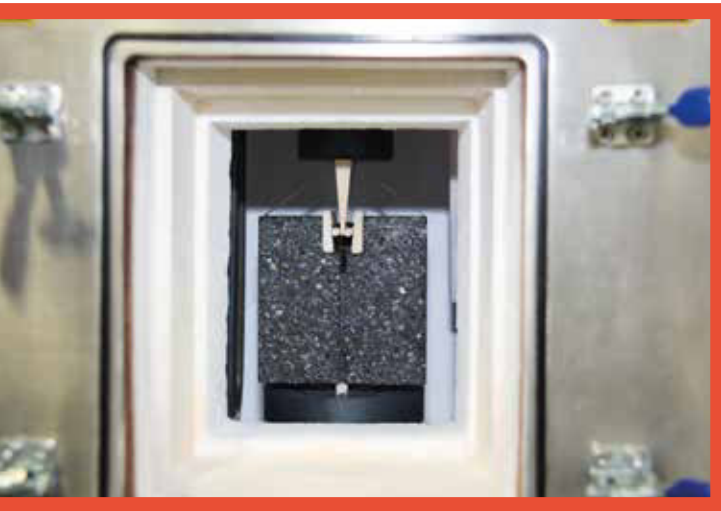


Heiße PRÜFER

Verschleißigenschaften von Feuerfestmaterialien prüft die K1-MET GmbH mit einem einzigartigen Prüfsystem von Zwickroell. Gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Gesteinshüttenkunde an der Montanuniversität Leoben (MUL) wurde der Versuchsaufbau speziell für die Analyse der Verschleißigenschaften von feuerfesten Materialien entwickelt.



Die kundenspezifische Prüflösung mit dem berührungslosen Dehnungsmesssystem liefert präzise Materialkennwerte für verlässliche Aussagen zu den Verschleißigenschaften von feuerfesten Materialien.

Die Ergebnisse des Keilspaltversuchs bis 1.500 °C erlauben die Berechnung der spezifischen Bruchenergie und der nominalen Kerbzugfestigkeit.

C_ZWICKROELL

ein zentraler Forschungsschwerpunkt des Lehrstuhls für Gesteinshüttenkunde an der Montanuniversität Leoben ist die mechanische Charakterisierung feuerfester Baustoffe im Hochtemperaturbereich. Die Gesteinshüttenkunde ist jene technische Wissenschaft, die sich mit dem Aufbau, den Eigenschaften, der Herstellung und der Anwendung von mineralischen Baustoffen beschäftigt. Dazu gehören mineralische Bindemittel sowie daraus hergestellte Baustoffe, Feuerfestbaustoffe, Keramik und Glas. Feuerfeste Baustoffe werden z. B. in der Stahl-, Glas- und Baustoffindustrie eingesetzt. Sie dienen als feuerfeste Ausmauerung in Gefäßen, Öfen, Pfannen usw. und halten Temperaturen von über 1.500 °C stand. Im Labor der MUL werden dazu Kriech-, Druck- und Keilspaltversuche durchgeführt. Aber auch durch Messungen des E-Moduls und in ‚modified shear tests‘ werden Materialkennwerte generiert. Mit all diesen Informationen simulieren die Forscher das mechanische und thermomechanische

Verhalten von feuerfesten Baustoffen, insbesondere in Hinblick auf ein Schädigungspotential.

Daten für nachhaltige Metallproduktion

Das metallurgische Kompetenzzentrum K1-MET beschäftigt sich mit der experimentellen Forschung sowie der Modellierung und Simulation von metallurgischen Prozessen. Das übergeordnete Ziel besteht darin, zu einer optimalen Prozesssteuerung in Bezug auf die Produktqualität, zero waste und die Minimierung des Energie- und Rohstoffbedarfs beizutragen. Im Bereich der Feuerfesttechnologie führt K1-MET unter anderem Finite-Elemente-Simulationen durch. Mit diesen Simulationen können thermisch beanspruchte Feuerfestzustellungen analysiert und mögliche Schäden aufgrund thermomechanischer Spannungen vorhergesagt werden.

Aussagekräftige Keilspaltversuche

Zur Bestimmung der Bruchenergie und zur Beobachtung der Rissbildung eignen sich ver-

schiedene bruchmechanische Versuche: einachsige Zugversuche, Drei-Punkt-Biegeversuche, Kompakt-Zugversuche (compact tension CT) und Keilspaltversuche. Das Prinzip eines Keilspaltversuchs besteht darin, einen gekerbten prismatischen Probenkörper (z. B. mit den Maßen 100 x 100 x 75 mm) zu spalten. Dabei wird ein Keil zwischen zwei beidseitig am Probenkörper befestigten Rollen eingebracht und mit einer vertikalen Kraft beaufschlagt. Aufgrund der Keil-Rollen-Anordnung wird diese Kraft in eine Horizontalkraft transformiert. Die aus dem Keilspaltversuch gewonnenen Ergebnisse dienen der Berechnung der spezifischen Bruchenergie und der nominalen Kerbzugfestigkeit. Mit der von Zwickroell speziell für den Keilspaltversuch konzipierten Prüflösung kann das Mode-I-Bruchverhalten gewöhnlicher feuerfester Materialien bei Temperaturen bis 1.500 °C geprüft werden. Dafür stattete Zwickroell ein bereits vorhandenes Prüfsystem der MUL mit einem präzisen optischen Laser-Messsystem, einem Hochtemperatur-Ofen und einem Temperatur-Regler sowie

mit einem Kühlsystem für das Lastgestänge aus. Um die kunstharzgebundenen Magnesi-carbon-Steine (MgO-C) mit einem Kohlenstoffgehalt von 10 % vor Oxidation zu schützen, wird der Ofen während des Versuchs mit Inertgas (z. B. Argon) gespült.

Bei erhöhten Temperaturen kann die Dehnungsmessung aufgrund der Konvektion im Ofen und aufgrund der möglichen Reaktionen von feuerfesten Komponenten mit der Umgebungsluft schwierig sein. Diesen Herausforderungen wird mit dem optischen Dehnungsmesssystem auf Basis des laserXtens HP von Zwickroell begegnet. Dabei kommen zwei Extensometer in der Genauigkeitsklasse 0,5 gemäß ISO 9513 zum Einsatz, die je über zwei hochauflösende Kameras und je zwei grüne Laserdioden verfügen. Die Verformung wird berührungslos an der Vorder- und Rückseite der Probe gemessen. Das Anbringen von Messmarken an der Probe ist nicht erforderlich, da die Messpunkte durch das Laserlicht auf die Probe appliziert werden

und im Laufe des Keilspaltversuchs im Kamerabild verfolgt werden.

Mit dieser Prüflösung von Zwickroell kann die bruchmechanische Charakterisierung von feuerfesten kunstharzgebundenen Magnesi-carbon-Steinen bis zu 1.500 °C durchgeführt werden. K1-MET und der Lehrstuhl für Gesteinshüttenkunde an der MUL verwenden die Ergebnisse dieses Keilspaltversuchs in einer Finite-Elemente-Simulation zur Berechnung der spezifischen Bruchenergie und der nominalen Kerbzugfestigkeit. Mit diesen Kennwerten ist eine zuverlässigere Einschätzung der Lebensdauer von feuerfesten Ausmauerungen z. B. für Stahlpfannen in der Sekundärmetallurgie möglich.

Zufriedene Partner

Mit der Entwicklung dieses einzigartigen Versuchsaufbaus für die Analyse der Verschleiß-eigenschaften von feuerfesten Materialien zur Erhöhung der Lebensdauer wird die langjährige Zusammenarbeit zwischen der MUL, K1-

MET und Zwickroell in Fürstenfeld erfolgreich fortgesetzt. Mit der schnellen Projektumsetzung stellte Zwickroell die Kompetenz in der Hochtemperaturprüfung und der optischen Dehnungsmessung abermals unter Beweis, bekräftigt Martin Stückelschweiger, ehemaliges Forschungsmitglied der K1-MET und verantwortlich für die Projektumsetzung an der MUL, dessen Forschungstätigkeit mit diesem stabilen Prüfsystem unterstützt wird. «



Infobox:

Das COMET-Zentrum K1-MET GmbH wird im Rahmen von COMET - Competence Centers for Excellent Technologies durch BMVIT, BMDW sowie der Länder Oberösterreich, Steiermark und Tirol gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Neben der Förderung erfolgt die Finanzierung durch Partner aus Industrie und Wissenschaft.

Casestudy: W7 Solution im Maschinen- und Anlagenbau

Gerhard Walz, Logistik-Experte, erklärt anhand eines Kunden die Betreuung von W7 Solution.



ADVERTORIAL

Wie begann die Zusammenarbeit?

Anfangs gab uns der Kunde alle Logistikrechnungen eines Jahres zur Analyse, Prüfung und Optimierung der Abläufe. Über 20 Logistikunternehmen arbeiteten für diese Firma – eine gewachsene Struktur. Für neue Aufgaben wurden stets neue Partner gesucht. Es wurden bislang kaum Offerte eingeholt, sodass die Verrechnung sehr unübersichtlich war.

Was passierte dann?

Wir forderten von allen Logistikdienstleistern nach einem genauen Kriterienkatalog neue Angebote an. Mit diesen Angeboten setzten wir die Logistik neu auf und nahmen eine Reihung der Logistikpartner vor. Die Einsparungen übertrafen das Honorar von W7 bereits mehrfach. Gleichzeitig stellten wir die Zusammenarbeit zwischen dem Unternehmen

und seinen Partnern auf eine faire und nachhaltige Basis, ein für uns wesentlicher Teil unserer Arbeit.

Wie geht es weiter?

W7 steht dem Kunden und den Mitarbeitern langfristig zur Seite und verbessert die Struktur nachhaltig. Erfahrungen und Erkenntnisse werden laufend in das Unternehmen eingebracht. Das Tagesgeschäft wickelt der Kunde allein ab. W7 übernimmt Projekte für die Ressourcen oder Know-how fehlen, kümmert sich um die laufenden Vertragsverhandlungen sowie Analysen und unterstützt bei Problemen im Tagesgeschäft. Wir leisten Hilfe zur Selbsthilfe und erleichtern den Mitarbeitern die Arbeit. So bekommt der Kunde die besten Lösungen für den Bereich Transport & Logistik.

Eckdaten Kunde:

- Transport- & Logistikumsatz:** > 3 Mio. €
- Logistik-Team:** 1 Supply-Chain-Manager, 2 Mitarbeiter
- Branche:** Maschinen & Anlagenbau
- Betreuung:** W7 Solution – verlässlich erreichbar, nur gelegentlich vor Ort
- www.w7-solution.com**

