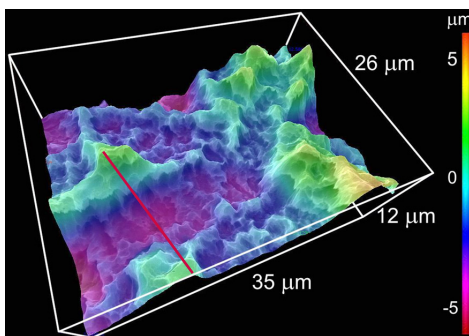


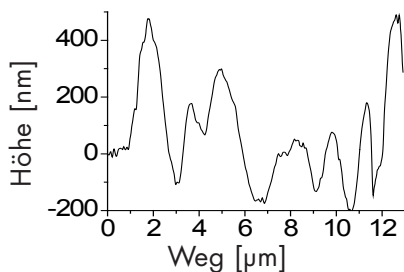
Rasterelektronenmikroskop (REM) und Anwendungsbeispiele

In einem früheren Newsletter haben wir über Funktionsweise und Anwendungen der Rasterelektronenmikroskopie berichtet. In dieser Ausgabe geht es nun um weitere Beispiele für den erfolgreichen Einsatz des Rasterelektronenmikroskops (REM) in der Materialforschung und -prüfung.

Das REM der RMS Foundation bietet als besondere Möglichkeit die dreidimensionale Erfassung und Darstellung von Oberflächen sowie daraus die Berechnung der Rauheitswerte (R_a , R_q , R_z usw.). Dieses «räumliche Sehen» wird durch ein kontrolliertes Kippen der Probe um ein paar Winkelgrad erzeugt, wobei unter den verschiedenen Kippungswinkeln jeweils eine Aufnahme gemacht wird. Neben den dreidimensionalen Darstellungen mit Falschfarben als Höhenskala (Bild unten) sind auch Linienprofile und mit 3D-Brillen betrachtbare Bilder erzeugbar.

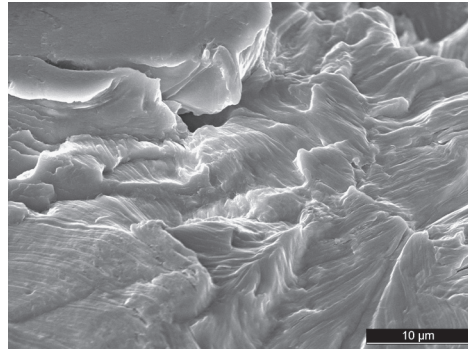


Entlang der roten Linie im obigen Bild wurde ein Querschnittsprofil definiert und nach Filterung der Welligkeit im Bild unten dargestellt. Die daraus ermittelten Rauheitswerte sind $R_a = 140$ nm und $R_z = 446$ nm.

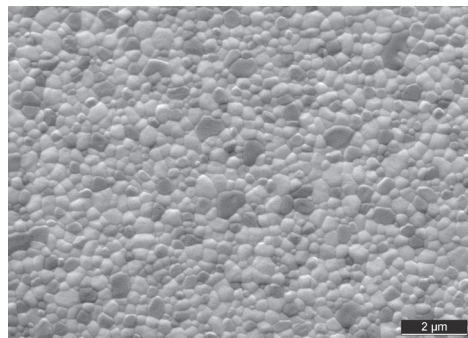


Eine der häufigsten Anwendungen der Rasterelektronenmikroskopie ist in der Schadensanalytik. Hier dient das REM meist zur Beurteilung von Bruchflächen. Durch die systematische Analyse der Materialschäden bezüglich der Art des Bruchs (Ermüdungsbruch, Gewaltbruch), der Initiierung und des Verlaufs des Risses sowie möglicher anderer

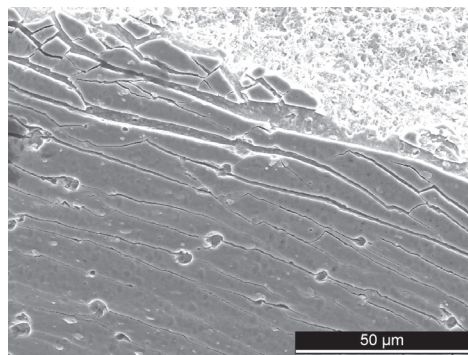
Faktoren (Einschlüsse, Oberflächenfehler) kann der Grund des Versagens ermittelt werden. Das folgende Beispiel zeigt eine Ermüdungsbruchfläche mit den typischen Schwingungslinien.



Das REM dient auch der Charakterisierung von Gefügestrukturen. Als Beispiel stellen wir hier einen geätzten keramografischen Schliff dar. Die extrem feinkörnige Struktur einer Mischkeramik aus Aluminiumoxid und Zirkonoxid im Submikrometerbereich lässt sich im Lichtmikroskop nicht darstellen.



Das folgende Bild stammt aus einer Untersuchung an einem Bohrer mit harter Verschleisschutzbeschichtung (Dünnschicht). Die leicht poröse Schicht zeigt in der Nähe der Bruchkante viele Risse. Die Tatsache dass jedoch kaum Schichtabplatzungen zu finden sind, deutet dennoch auf eine gute Schichthaftung hin.



Newsletter Nr. 07/09

Unsere Einrichtungen:

Rasterelektronenmikroskop (REM)
Zeiss EVO MA25 mit Sekundär- und Rückstreuungsdetektor

- Vergrößerung: 5x bis 150'000x (theoretisch bis 900'000x), laterale Auflösung 3 nm
- Werkstoffe: Polymere, Metalle, Keramik, Mineralien
- Variable Pressure bis 400 Pa Kammerdruck (für nicht leitende Proben)
- Probengrösse max. 100 x 100 x 50 mm (in speziellen Fällen auch grössere Proben möglich)

Energiedispersive Mikroanalyse (EDX)
INCA Energy 350 mit Li(Si)-Link-Detektor und Super ATW-Fenster

- Qualitative Analyse aller Elemente von Beryllium bis Uran
- Quantitative Analysen
- Laterale Auflösung: ca. 1 µm, je nach Probenzusammensetzung
- Nachweisgrenzen: Elemente leichter als Aluminium $\approx 0.4 - 0.5\%$
Elemente schwerer als Aluminium $\approx 0.2 - 0.3\%$
- Mapping: Elementverteilungsbilder (qualitativ und quantitativ)
- Linescan: Konzentrationsprofile (qualitativ und quantitativ)



Besprechen Sie Ihre Fragestellungen mit uns! Wir beraten Sie gerne.

Oder fordern Sie unseren Dienstleistungskatalog an. Diese und weitere Informationen finden Sie auch auf unserer Website.

Die RMS Foundation ist zertifiziert nach ISO 9001:2000. Ausgewählte Dienstleistungen sind akkreditiert nach ISO/IEC 17025.