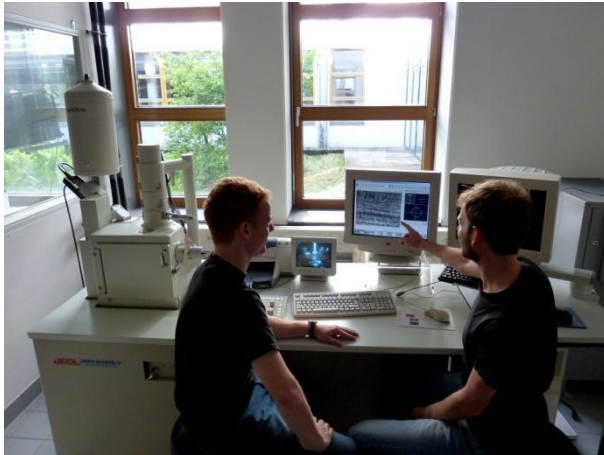


REM

Rasterelektronenmikroskop mit energiedispersiver Röntgenspektroskopie (EDX)

Model: JEOL JSM-6460LV

Das REM ist ein Elektronenmikroskop, mit dem eine Probe mit einem Elektronenstrahl abgerastert wird. Zur Erzeugung des Elektronenstrahls wird ein Wolframfilament erhitzt, die emittierten Elektronen dann in einem elektrischen Feld (bis 30 kV) beschleunigt. Die Fokussierung erfolgt mit Hilfe elektromagnetischer Spulen, die die Funktion von Linsen übernehmen. Ein Bild wird aufgrund der Wechselwirkungen der Elektronen mit dem Objekt erzeugt. Dazu können einmal die emittierten oder zurückgestreuten Elektronen gemessen werden.



Die emittierten Elektronen sind Sekundärelektronen (SE), die von den Elektronen des Elektronenstrahls (Primärelektronen) durch Wechselwirkung mit den Atomen des zu untersuchenden Objekts erzeugt werden. Da diese SE aus den oberen Nanometern des Objekts stammen, geben sie die Topographie der zu untersuchenden Probe wieder. Ein Vorteil der SE ist die Erzeugung von Bildern mit hoher Schärfentiefe, sodass diese Abbildungen sehr plastisch wirken.

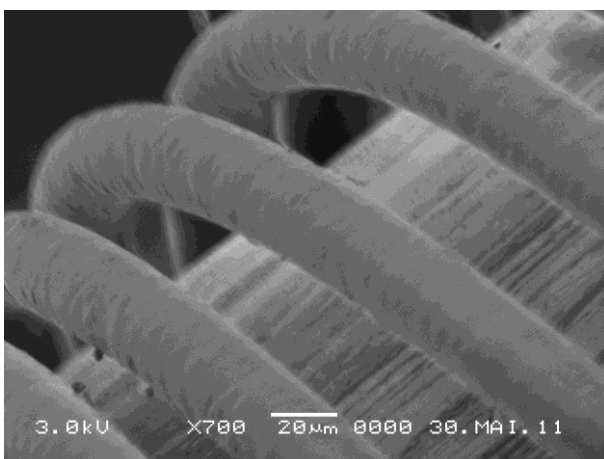


Abbildung 1: Aufnahme eines Kupferlackdrahts. (SE; 3kV; 700fache Vergrößerung)

Zurückgestreute Elektronen, auch „Backscattered Electrons“ (engl., BSE) genannt, ergeben hingegen ein Abbild der Verteilung verschiedener Materialien in der Probe. Das ist darauf zurückzuführen, dass die Intensität der vom Objekt zurückgestreuten Primärelektronen von der mittleren Ordnungszahl des Materials abhängt. Helle Bildbereiche werden von schweren

Elementen erzeugt, da sie die Primärelektronen stark zurückstreuen. Dunkle Bereiche stammen von leichten Elementen, da die Rückstreuung hier geringer ist.

Für gewöhnlich muss aufgrund der mittleren freien Weglänge von Elektronen im Probenraum ein Hochvakuum erzeugt werden. Mit dem vorhandenen REM ist es jedoch möglich im „low vaccum“ zu messen. Somit lassen sich auch biologische Proben messen.

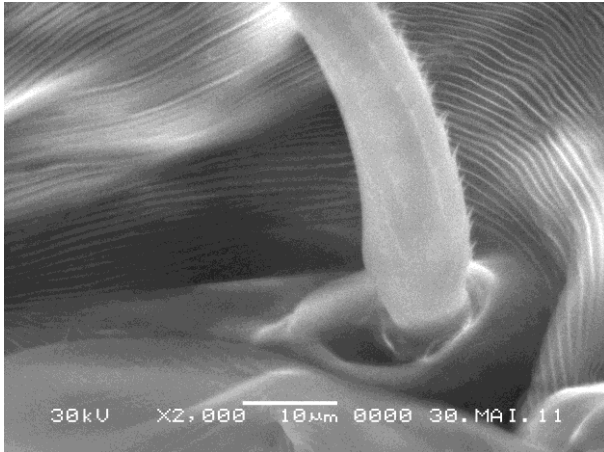


Abbildung 2: Oberflächenstruktur einer Milbe. (SE; 30kV; 2.000fache Vergrößerung)

Energiedispersive Röntgenspektroskopie

Zur Elementanalyse kann ein REM mit der energiedispersiven Röntgenspektroskopie (engl. energy dispersive X-ray spectroscopy, EDX) kombiniert werden. Der emittierte Elektronenstrahl regt die Atome unterschiedlicher Elemente an. Diese senden dann Röntgenstrahlung aus. Die Energie dieser Röntgenstrahlung ist spezifisch für das jeweilige Element. Somit ist es möglich, ein „Element-Mapping“ (Elementverteilungsbild) zu erstellen.