

## Einsatz der Rasterelektronenmikroskopie im Forstschutz

4--016

### Abstract:

The application of the Scanning electronic microscope Zeiss DSM 940 for phytopathological and entomological examinations.

94/1751 ✓

Dem Forstschutz - Institut an der FBVA steht ein Rasterelektronenmikroskop (REM) DSM 940 der Firma Zeiss zur Verfügung. Dieser Typ ist ein mit neuester Elektronik ausgerüstetes Gerät, mit dem auf einfache Weise schnell Aussagen über die Morphologie der Oberflächen von Präparaten, bis weit in den Sub-Mikrometerbereich hinein, gewonnen werden können.

Die Anwendungsbereiche am Institut sind im Rahmen forstpathologischer Untersuchungen (Phytopathologie und Entomologie) gegeben, wo vor allem durch dreidimensionale Darstellung von Objekten, deren Strukturmerkmale und -unterschiede deutlich erkennbar ge-

macht werden können.

### Arbeitsweise

Das Elektronenmikroskop (EM) "sieht" zwei Strukturen noch getrennt, die 1000 x kleiner sind, bzw. näher beisammen liegen, als der Strahlengang des Lichtmikroskops und ist damit 10 Millionen x besser als das menschliche Auge.

Der Hauptvorteil von Elektronenmikroskopen gegenüber Lichtmikroskopen liegt nicht in der starken Vergrößerungsmöglichkeit, sondern vor allem in der Auflösung, also der Fähigkeit, zwei benachbarte Strukturen darzustellen.

Auch wenn das REM eine theoretische Vergrößerung von 200 000 x besitzt, ist es eigentlich die Wellenlänge des Elektronenstrahls (kleiner als sichtbares Licht), die eine derartige Auflösung ermöglicht und damit die genaue Abbildung des Objektes.

Viele weitere Faktoren wie etwa:

- o Dämpfung von Bodenschwingungen
  - o Höhe des Vakuums in der Probenkammer
  - o verschiedene Artefakte
  - o Kontrastierung und Helligkeitseinstellung
- sind ausschlaggebend für die Qualität der späteren fotografischen Dokumentation.

Bei biologischen Objekten erreicht man allerdings wegen der beschränkten Präparationsmöglichkeiten eine sehr viel schlechtere Auflösung, sodaß eine Vergrößerung im Optimalfall bei 100.000 x liegt und im Normalfall bei

20.000 - 40.000 x.

Für die Aufgabenstellungen am Institut ist diese Größenordnung völlig ausreichend. Damit ist auch schon die Grenze des REM aufgezeigt, die vor allem in der Präparationsmethodik liegt. Diese stellt nicht nur den langwierigsten Teil der ganzen Technik dar, der viel Geduld erfordert, sondern auch denjenigen, der die Auflösung limitiert.

### Prinzip der Raster-Elektronenmikroskopie:

Ein fein gebündelter Elektronenstrahl wird in einem gewünschten Ausschnitt (Raster) Punkt für Punkt über das Präparat geführt und löst an jedem Punkt (Pixel) auf der Präparationsoberfläche verschiedene Signale aus, die mit geeigneten Detektoren empfangen und über eine Videoverarbeitung auf den Bildschirm geleitet und dort ausgewertet werden.

Die Gesamtheit aller Signalwerte der abgetasteten Punkte, erzeugt eine Abbildung auf dem Sichtmonitor.

Durch verschiedene weitere Detektoren, z.B. Rückstreuielektronendetektor oder Zusätzen, wie eingebauter Kryoätzanlage, können eine Fülle von Informationen von Präparationsoberflächen gewonnen werden und einen Einblick in eine unscheinbare Welt, deren Faszination sonst verborgen bleibt, hervorbringen.

M. Brandstetter

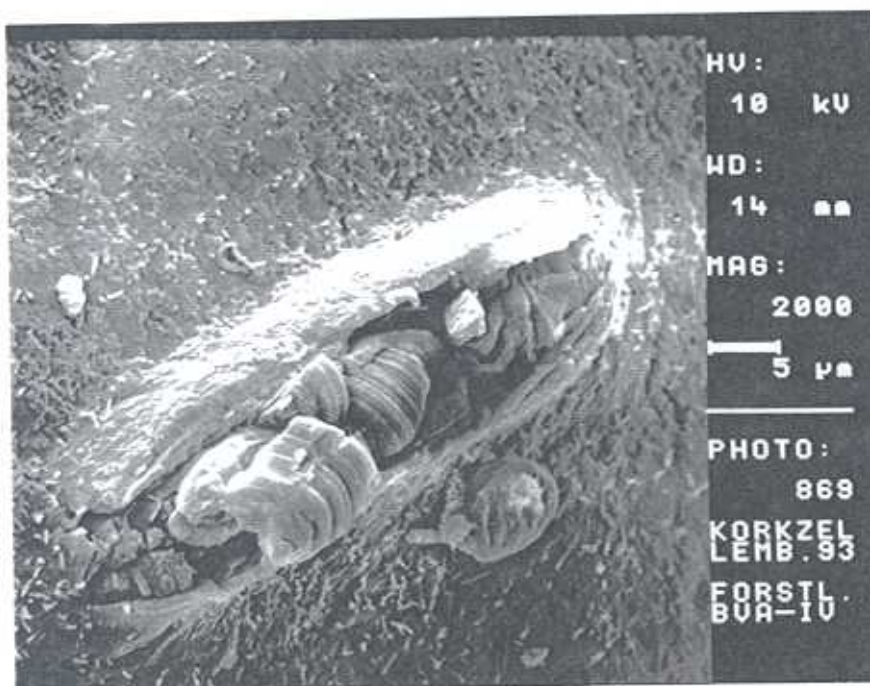


Abb.1: Ausscheidung von Korkzellen nach Verletzung

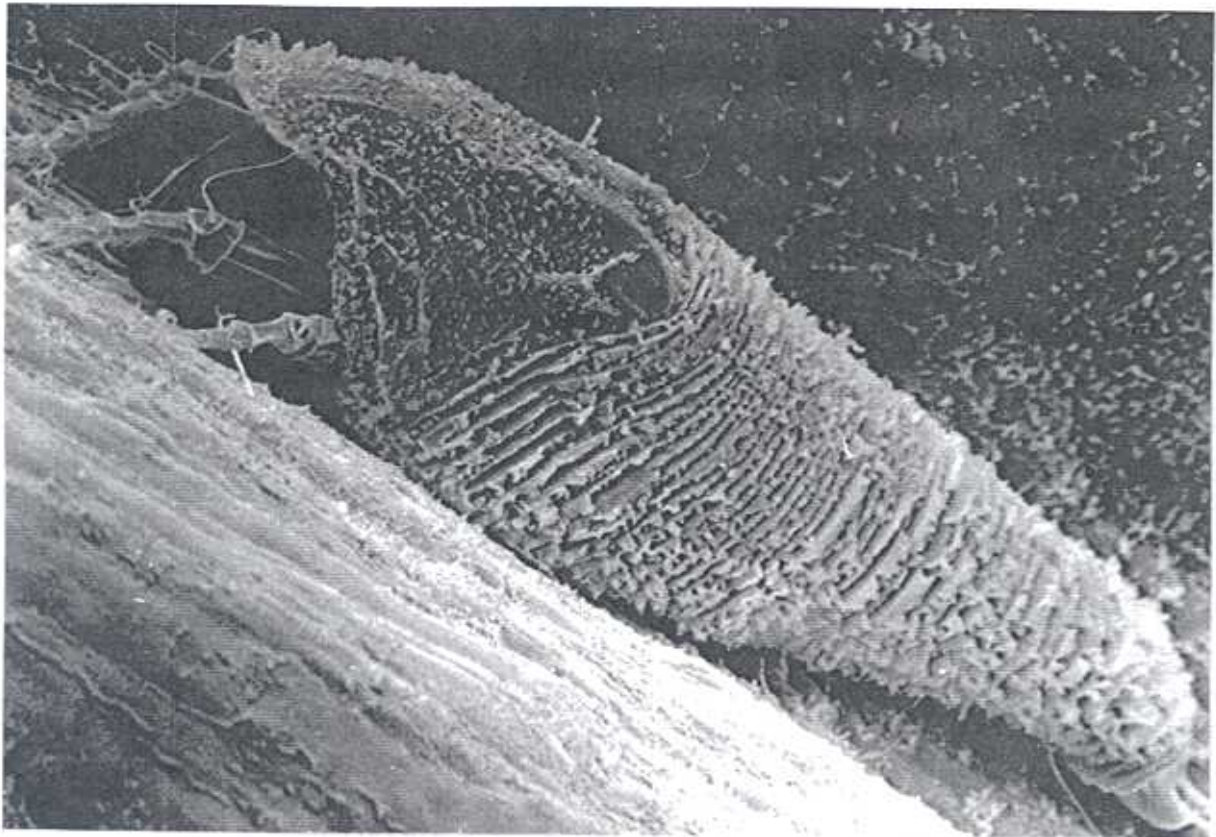


Abb.2 + 3: *Phyllocoptes cechi* Boczek & Michalska; Imago der Gallmilbe

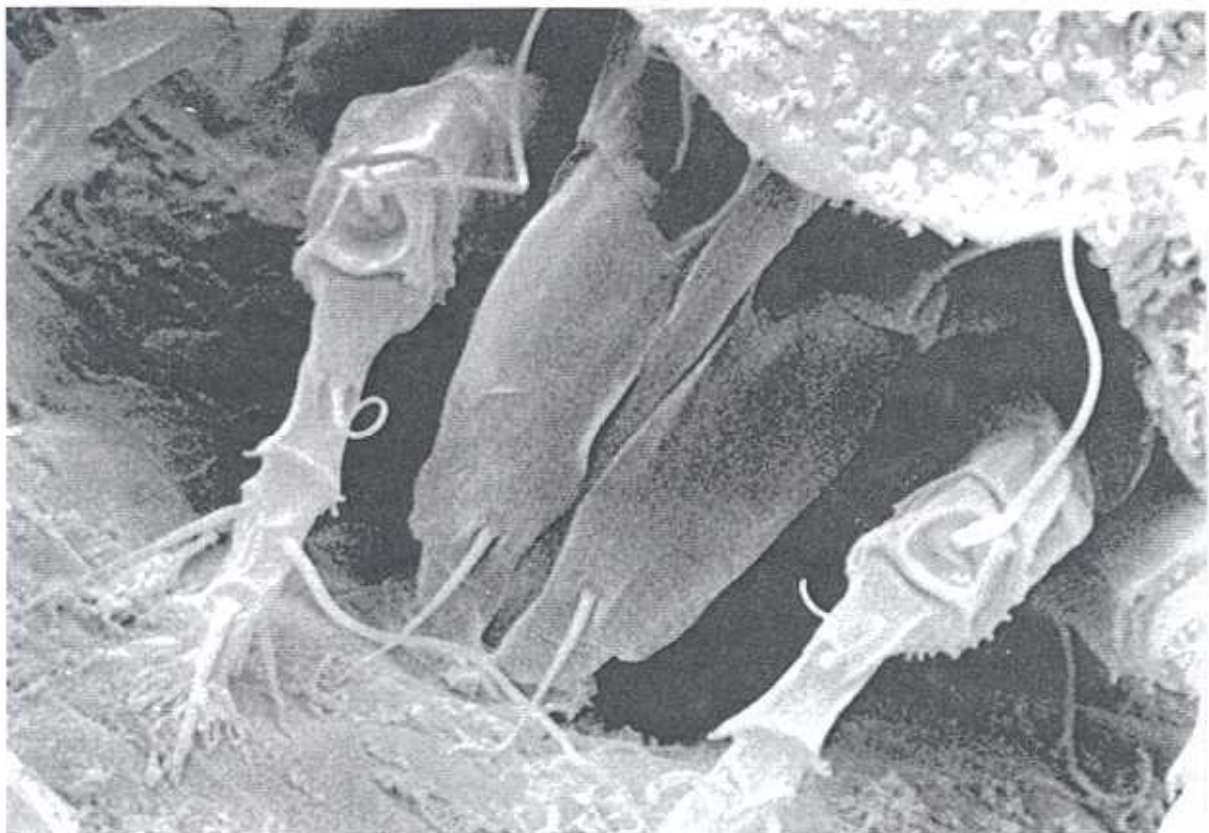
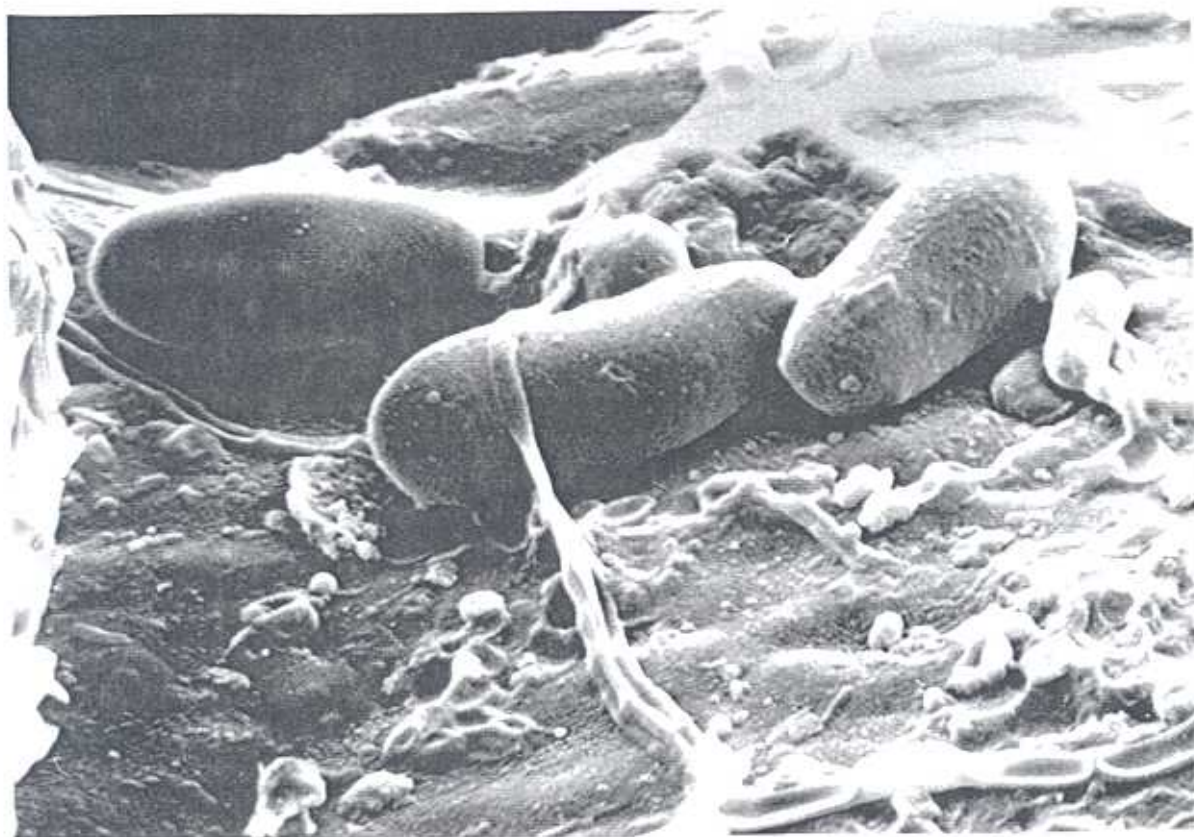


Abb.4: Konidien (Sporen) von *Sphaeropsis sapinea* (Erreger des Triebsterbens an Schwarzkiefer)



## Impressum

Redaktion:  
Ch. Tomiczek

Layout und Graphik :  
H. Krehan, B. Perny, A. Pfister, K. Tiefnig

Elektronenmikroskopische Aufnahmen:  
M. Brandstetter

Fotos:  
S. Pikal (Lichtbildstelle FBVA)  
W.G. Stagl

Nachdruck mit Quellenangabe  
gestattet

Presserechtlich für den Inhalt  
verantwortlich :  
HR Dipl.Ing. F. Ruhm

Herausgeber:  
Forstliche Bundesversuchsanstalt (FBVA)  
Institut für Forstschutz  
Seckendorff-Gudentweg 8  
A - 1131 Wien