



Produktinformation  
Version 5.0

## **ZEISS EVO-Produktfamilie**

Ihre modulare REM-Plattform mit intuitiver Bedienung  
für Routine- und Forschungsanwendungen



# Ihre modulare REM-Plattform mit intuitiver Bedienung für Routine- und Forschungsanwendungen

- › **Auf den Punkt**

- › Ihre Vorteile

- › Ihre Anwendungen

- › Ihr System

- › Technik und Details

- › Service

Die Instrumente der EVO-Produktfamilie kombinieren leistungsstarke Rasterelektronenmikroskopie mit einem intuitiven Bedienkonzept, das für erfahrene Anwender und Neulinge gleichermaßen gut geeignet ist. EVO kann dank seiner umfangreichen Optionen präzise auf Ihre Anforderungen abgestimmt werden, unabhängig davon, ob Sie im Bereich Biowissenschaften, Materialwissenschaften oder in der routinemäßigen industriellen Qualitätskontrolle und Fehleranalyse tätig sind.

Konfigurieren Sie eine vielseitige, universelle Lösung für zentrale Mikroskopie-Einrichtungen oder Labors für die industrielle Qualitätskontrolle. Passend zu Ihren Anwendungen können Sie aus verschiedenen Kammergrößen und Probentischoptionen wählen – auch für große Industrieteile und Proben, deren Verarbeitung mit einem REM anspruchsvoll sein kann.

Erreichen Sie die maximale Bildqualität bei Ihren REM-Untersuchungen, indem Sie sich für den Lanthanhexaborid-Emitter (LaB<sub>6</sub>) entscheiden, eine überlegene Technologie zur Erzeugung eines helleren Strahls für erstklassige Bildauflösung und Rauschunterdrückung.

Erleben Sie herausragendes Imaging und Analysen von nichtleitenden Proben mit dem variablen Druckmodus. Profitieren Sie von einem Designkonzept mit Platz für mehrere Analysedetektoren zur Unterstützung anspruchsvoller Anwendungen.



# Einfacher. Intelligenter. Integrierter.

› Auf den Punkt

› **Ihre Vorteile**

› Ihre Anwendungen

› Ihr System

› Technik und Details

› Service

## Überlegene Benutzerfreundlichkeit

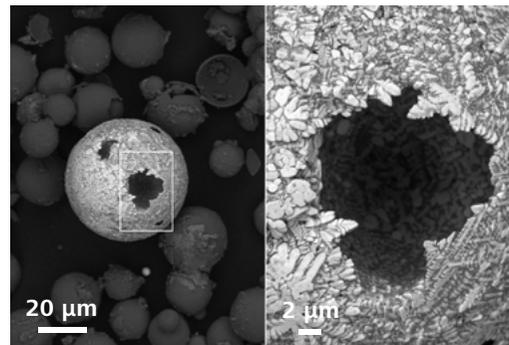
Dank der Integration von zwei Benutzerkonzepten ist EVO für alle Arten von Anwendern geeignet. Mit SmartSEM Touch, das über einen Touchscreen bedient wird, kontrollieren Sie Workflows interaktiv mit Ihren Fingerspitzen. Die Bedienung ist einfach zu erlernen, was den Schulungs- und Kostenaufwand deutlich reduziert. Selbst unerfahrene Nutzer können in Minutenschnelle fantastische Bilder erfassen. Diese Benutzeroberfläche unterstützt außerdem industrielle Anwender, die automatisierte Workflows für wiederkehrende Inspektionsaufgaben benötigen. Erfahrene EVO-Nutzer greifen über die SmartSEM-Benutzeroberfläche direkt am Instrumenten-PC auf sämtliche Funktionen zu, die sie für erweiterte Imaging-Aufgaben benötigen.



SmartSEM Touch erlaubt selbst unerfahrenen Nutzern einen besonders intuitiven Zugriff auf Imaging-Funktionen und vordefinierte Workflows.

## Ausgezeichnete Bildqualität

Die Bildqualität hängt entscheidend davon ab, wie die Probe im REM untersucht wird. Der variable Druckmodus (VP) und unsere einzigartigen VP- und Cascade-Current-Sekundärelektronendetektoren sorgen gemeinsam für eine bestmögliche Bildqualität bei allen nichtleitenden Proben. Außerdem stellt der erweiterte Druckmodus (EP) mit Wasserdampf und dem C2DX-Detektor die Qualität von Daten hydrierter und stark verschmutzter Proben sicher, da diese Proben in ihrem nativen Zustand belassen werden können. Zusätzlich optimiert der LaB<sub>6</sub>-Emitter die Auflösung, den Kontrast und das Signal-Rausch-Verhältnis, was bei anspruchsvollen Imaging- und Mikroanalyseaufgaben extrem wichtig ist.



Mehrfachvergrößerung, Sekundärelektronenbilder eines Auermetallpartikels, erfasst im Hochvakuum.

## Workflow-Automatisierung und Datenintegrität

EVO ist stark im Zusammenspiel und kann als Teil eines halbautomatisierten, multimodalen Workflows konfiguriert werden. Dies wird ermöglicht durch das halbautomatisierte Wiederauffinden von Regions of Interest und das Sicherstellen der Integrität von Daten, die mithilfe mehrerer Verfahren erfasst wurden. Kombinieren Sie EVO mit Smartzoom 5, dem digitalen Lichtmikroskop von ZEISS, oder einem beliebigen anderen Lichtmikroskop, um Daten aus der Licht- und Elektronenmikroskopie für die Materialcharakterisierung oder Teileprüfung zusammenzuführen. Oder kombinieren Sie EVO mit ZEISS Lichtmikroskopen für die korrelative Partikelanalyse.



ZEISS EVO und das digitale Lichtmikroskop Smartzoom 5 in Kombination zur Vereinfachung korrelativer Workflows.

# Einfache Bedienung für erfahrene und unerfahrene Nutzer

› Auf den Punkt

› **Ihre Vorteile**

› Ihre Anwendungen

› Ihr System

› Technik und Details

› Service

## Keine Einbußen bei der REM-Produktivität selbst in Multi-User-Umgebungen

Je nach Laborumgebung kann die Bedienung des REM entweder die alleinige Aufgabe erfahrener Elektronenmikroskopiker sein. Oder es besteht die Notwendigkeit, dass auch unerfahrene Nutzer wie Studenten, Auszubildende oder Qualitätsingenieure Daten von einem REM benötigen. EVO berücksichtigt beide Gruppen mit Benutzeroberflächen, die auf die Nutzeranforderungen von erfahrenen Anwendern und Neulingen gleichermaßen eingehen.



### Systemadministrator

Dieser Nutzer ist für die Kalibrierung des Systems und die Vorkonfiguration von Parametern zuständig. Außerdem hat er Vollzugriff auf die Systemsteuerung.



### Erfahrene Nutzer

**Bevorzugtes UI:  
SmartSEM**

Erfahrene Nutzer haben Zugriff auf benutzerdefinierte Bildverzeichnisse, erweiterte Imaging-Parameter und Analysefunktionen. Sie können über eigene Profile verfügen, die von anderen Benutzerprofilen unabhängig sind.



### Unerfahrene Nutzer

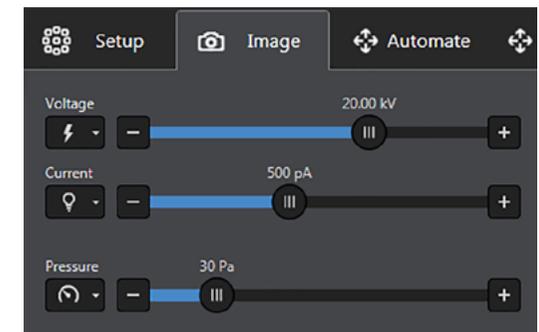
**Bevorzugtes UI:  
SmartSEM Touch**

Unerfahrene Nutzer haben Zugriff auf benutzerdefinierte Bildverzeichnisse, vordefinierte Workflows und die am häufigsten verwendeten Parameter – ideal für Anfänger. Sie können über eigene Profile verfügen, die von anderen Benutzerprofilen unabhängig sind.

*EVO ist die perfekte Lösung für die Anforderungen in Multi-User-Umgebungen und bietet Bedienkonzepte für Nutzer unterschiedlicher Erfahrungsstufen und Zugriffsberechtigungen.*

## Intuitive Bedienung: SmartSEM Touch

SmartSEM ist das etablierte ZEISS Betriebssystem für erfahrene Anwender und gewährt Zugriff auf erweiterte Mikroskopeinstellungen. Und SmartSEM Touch ist eine extrem vereinfachte Benutzeroberfläche, die speziell für gelegentliche Anwender entwickelt wurde, die nur wenig bis gar keine Erfahrung mit der Funktionsweise eines REM haben. In nur 20 Minuten können unerfahrene Nutzer damit beginnen, erste REM-Daten zu erfassen. Laborleiter können Parameter für wiederkehrende Imaging-Abläufe, Proben oder Werkstücke vorkonfigurieren und so sicherstellen, dass unerfahrene Nutzer stets exakt dieselben Parameter verwenden, um reproduzierbare Daten zu erfassen.



*SmartSEM Touch: intuitive Benutzeroberfläche für den Zugriff auf Voreinstellungen, Workflows und Imaging-Parameter.*

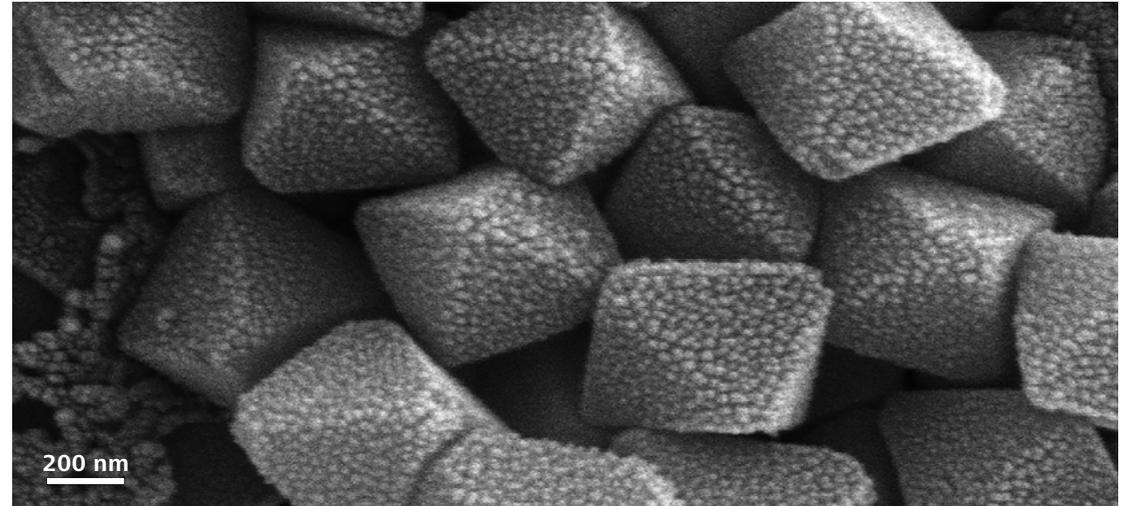
# Branchenführende Datenqualität

- › Auf den Punkt
- › **Ihre Vorteile**
- › Ihre Anwendungen
- › Ihr System
- › Technik und Details
- › Service

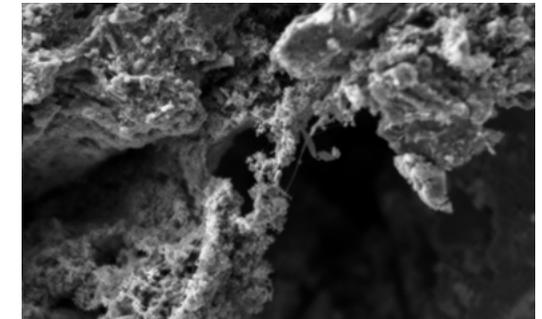
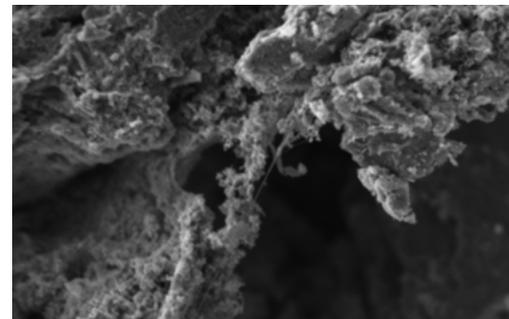
## Bessere Daten mit dem Lanthanhexaborid-Emitter (LaB<sub>6</sub>)

Anstelle eines herkömmlichen Wolfram-Glühfadens sorgt die Elektronenemission einer Lanthanhexaborid-Kathode dafür, dass Sie jederzeit hochwertige Bilder erzeugen können. Während gängige thermische Feldemissions-REMs Elektronen aus einem Wolfram-Glühfaden erzeugen, hat die Verwendung eines LaB<sub>6</sub>-Glühkathodenemitters entscheidende Vorteile. Der spitze LaB<sub>6</sub>-Kristall emittiert ungefähr dieselbe Anzahl Elektronen, allerdings von einer wesentlich kleineren Punktquelle aus. Das verursacht einen 10-mal helleren Elektronenstrahl. Und diesen Vorteil können Sie auf zweierlei Arten nutzen:

- Bei äquivalenten Elektronensondengrößen (d. h. Auflösungen) steht ein höherer Sondenstrom zur Verfügung, der die Bildnavigation und -optimierung deutlich einfacher macht.
- Bei äquivalenten Sondenströmen (Signal-Rausch-Verhältnis) ist der Strahldurchmesser deutlich geringer, was die Bildauflösung verbessert.



Oberflächenstruktur eines framboidalen Pyrits. Eine 100.000-fache Bildvergrößerung, abgebildet in einem horizontalen Sichtfeld von ca. 3  $\mu\text{m}$ . Bild mit freundlicher Genehmigung von Joseph Dunlop, School of Earth & Environmental Sciences, University of Portsmouth.



Katalysatorpartikel, abgebildet mit hoher Vergrößerung und geringem kV-Wert (links Wolfram, rechts LaB<sub>6</sub>). Bei schwierigen Imaging-Bedingungen profitieren LaB<sub>6</sub>-Nutzer von einem 10-mal helleren Elektronenstrahl, der für eine verbesserte Bildauflösung und einen höheren Kontrast sorgt. Horizontales Sichtfeld: 20  $\mu\text{m}$ .

# Probenuntersuchung unter anspruchsvollen Bedingungen

› Auf den Punkt

› **Ihre Vorteile**

› Ihre Anwendungen

› Ihr System

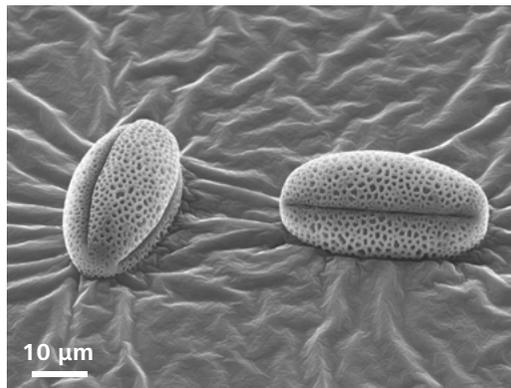
› Technik und Details

› Service

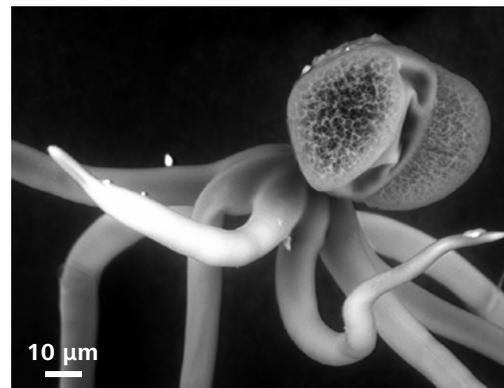
## Feuchte oder verschmutzte Proben? Kein Problem!

EVO lässt sich so konfigurieren, dass es mit spezifischen Gasen wie Wasserdampf bei erhöhtem Kammerdruck betrieben werden kann. Dies erlaubt das Imaging von Proben in ihrem natürlichen hydrierten Zustand und ohne jegliche Veränderungen, die sich auf die Datengenauigkeit und den Wert der gewonnenen Informationen auswirken könnten. Diese erweiterte Drucktechnologie verhindert auch, dass Verschmutzungen durch ölige oder verschmutzte Werkstücke in die Elektronensäule gelangen. Dadurch können Sie Werkstücke sicher untersuchen, bei denen eine Reinigung das Ergebnis verfälschen würde.

Wenn Sie einen Peltier-Kühltisch mit der hochsensiblen Vakuum- und Feuchtigkeitssteuerung von EVO kombinieren, erzielen Sie in den Biowissenschaften atemberaubende Bilder. Sie können mithilfe des interaktiven Phasendiagramms für Wasser einfach von Dampf zu Flüssigkeit oder Eis wechseln, um die Imaging-Bedingungen zu steuern. Sie können in der REM-Vakuumkammer mit dem Probenstisch (mit Schwalbenschwanzschiene), der im Temperaturbereich von  $-30$  bis  $+50$  °C geregelt werden kann, sowohl Gefrier- als auch Erwärmprozesse durchführen.



Gefriergetrocknete Pollen, abgebildet im Hochvakuum; SE-Detektor, 10 kV.



Baumpollen, abgebildet mit EP- und C2DX-Detektor bei knapp 100 % relativer Feuchte.

REM-Imaging ist geeignet für die Pflanzenklassifizierung mithilfe von Pollen als systematischem Klassifizierer. Typischerweise werden Pollen mit den klassischen Verfahren Kritische-Punkt-Trocknung und Zerstäubungsbeschichtung präpariert. Umgebungsbedingtes Imaging ermöglicht die Abbildung nahezu nativer Proben ohne jegliche Präparation, wie sie normalerweise für topografische Untersuchungen notwendig ist. Es ist deutlich erkennbar, dass Schrumpffartefakte unter Umweltbedingungen reduziert werden.

## Keine Beschichtung möglich?

### Das macht nichts.

Üblicherweise werden nichtleitende Proben mit einem leitfähigen Material beschichtet, bevor sie im REM untersucht werden können. Es gibt aber auch Imaging- und Analyse-Workflows, die eine Veränderung der Probe oder des Werkstücks, etwa eine Beschichtung, nicht erlauben. Das gilt insbesondere für multimodale Workflows, bei denen Werkstücke im Laufe einer Untersuchung von einem Instrument zum nächsten transportiert werden. Der VP-Modus von EVO ist eine Lösung, um Ladung auf nicht leitfähigen Oberflächen zu neutralisieren. Das allein reicht aber nicht immer aus, um vor allem beim Imaging der Oberflächenmorphologie (mit Sekundärelektronen) und bei Mikroanalysen die bestmögliche Datenqualität zu erzielen. Gemeinsam mit dem VP-Modus sorgen der C2D-Detektor und die BeamSleeve-Technologie von EVO für ein zuverlässiges Erfassen hochwertiger REM-Daten aus unbeschichteten, nichtleitenden Proben oder Werkstücken, wenn eine Präparation die Ergebnisse des multimodalen Workflows beeinträchtigen würde.

# Entwickelt für Workflow-Automatisierung und Datenintegrität

- › Auf den Punkt
- › **Ihre Vorteile**
- › Ihre Anwendungen
- › Ihr System
- › Technik und Details
- › Service

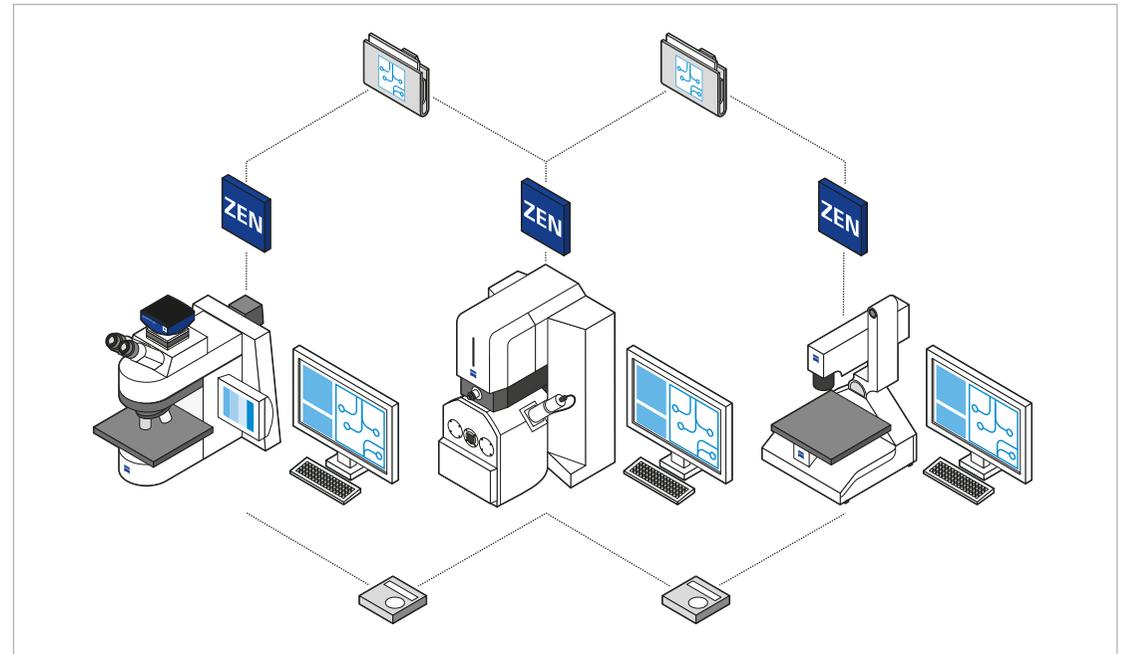
In vielen Umgebungen, ob akademisch oder industriell, ist die Materialcharakterisierung mit einem REM Teil eines Workflows, bei dem Proben mit weiteren Imaging- oder Analysetechniken untersucht werden, etwa mit Lichtmikroskopen oder Spektrometern. Da ZEISS der führende Anbieter verschiedenster Mikroskopie- und Metrologiesysteme ist, können Sie davon ausgehen, dass EVO sehr gut mit anderen ZEISS Lösungen zusammenarbeitet.

## Korrelative Mikroskopie mit Shuttle & Find

Mit Shuttle & Find, der ZEISS Hardware- und Softwareschnittstelle für korrelative Mikroskopie, können Sie einen hochproduktiven, multimodalen Workflow zwischen (digitalen) Lichtmikroskopen und EVO erstellen. Kombinieren Sie die spezifischen optischen Kontrastmethoden Ihres Lichtmikroskops mit den ebenfalls spezifischen Imaging- und Analysemethoden des REM, um komplementäre Daten und somit aussagekräftigere Informationen zur Materialqualität oder zur Fehlerquelle Ihrer Probe zu erhalten. Das halbautomatisierte Wiederauffinden von Regions of Interest vereinfacht die Bedienung und erhöht den Durchsatz. Shuttle & Find speichert zudem die Daten mehrerer Verfahren in einem einzigen Projektordner.

## ZEISS ZEN 2 core: vernetzte Laborlösung

ZEN 2 core ist die Bildanalysesoftware für EVO und andere ZEISS Mikroskopielösungen. Ähnlich wie SmartSEM Touch ist ZEN 2 core für eine einfachere Bedienung und Workflow-Automatisierung optimiert. ZEN 2 core speichert sämtliche Daten, die von ZEISS Systemen innerhalb eines multimodalen Workflows gewonnen werden, in einem gemeinsamen Archiv und stellt die Datenintegrität über verschiedene Werkstücke, Bediener, Labors und sogar Standorte hinweg sicher – eine der wesentlichen Industrie-4.0-Voraussetzungen bei der Qualitätssicherung.



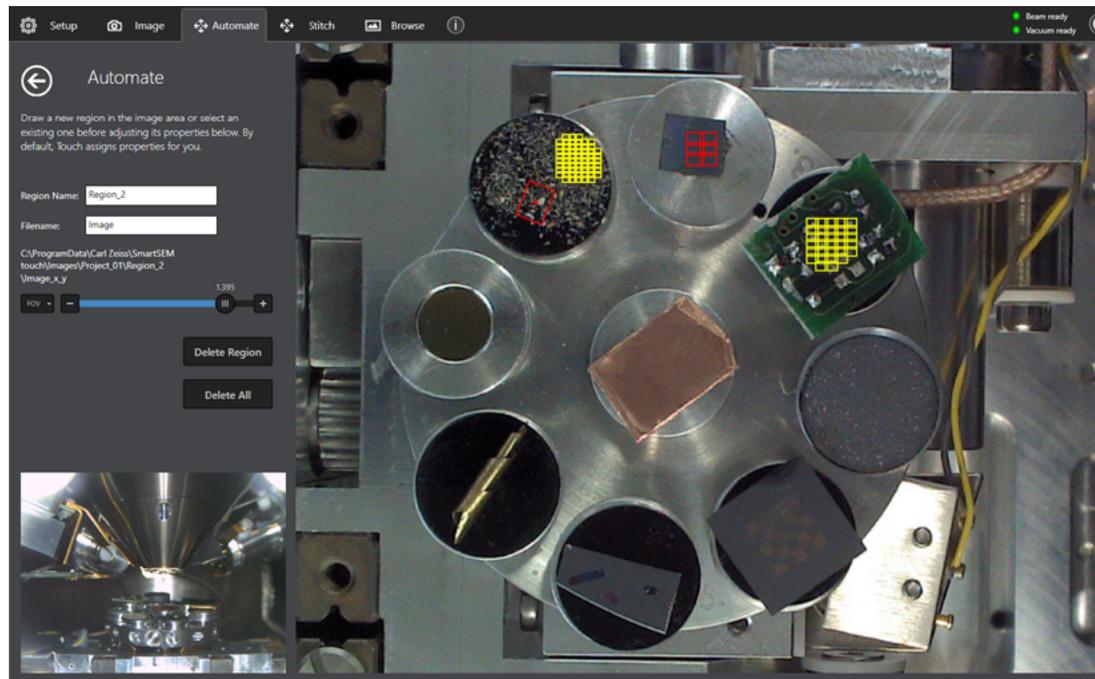
ZEN 2 core integriert EVO, zusammengesetzte Lichtmikroskope und digitale Mikroskope in einen korrelativen, multimodalen Workflow.

# Verbesserte Produktivität durch intelligente Navigation und Bilderfassung

- › Auf den Punkt
- › **Ihre Vorteile**
- › Ihre Anwendungen
- › Ihr System
- › Technik und Details
- › Service

## Neue ZEISS Navigationskamera

Eine Kamera kann entweder an der Kammer montiert werden (Chamberscope), um die Position der Proben zu überwachen, die senkrecht zum am Polstück montierten Rückstreuelektronendetektor verlaufen, oder auf der Klappe der Vakuumkammer (Navigationskamera), um die Anordnung der Proben oder Werkstücke auf dem Probenhalter aus erhöhter Perspektive zu betrachten. Diese Ansicht bietet sich an, um Regions of Interest zu definieren, die auf einem Lichtmikroskopbild identifiziert wurden, und um während der gesamten Probenuntersuchung einfach navigieren zu können.



Navigationskamera-Übersichtsbild, auf dem zu untersuchende Regions of Interest markiert sind.

## Automatisiertes intelligentes Imaging

EVO ermöglicht die automatisierte, unbeaufsichtigte Bilderfassung für mehrere Probenchargen. ZEISS Automated Intelligent Imaging ist perfekt für routinemäßige Untersuchungen geeignet. Je nach erforderlichem Bildausschnitt oder der gewünschten Vergrößerung können Nutzer Bereiche von Interesse festlegen und mit der automatisierten Erfassung beginnen. Das automatisierte intelligente Imaging verbessert Ihren Probendurchsatz, steigert die Produktivität und die Leistung.



Das automatisierte intelligente Imaging erlaubt Nutzern, relevante Bereiche von Hand zu markieren. ZEISS EVO erfasst dann automatisch den Datensatz, der in ZEISS SmartBrowse geprüft werden kann.

# Integrierte energiedispersive Spektroskopielösung

- › Auf den Punkt
- › **Ihre Vorteile**
- › Ihre Anwendungen
- › Ihr System
- › Technik und Details
- › Service

## EVO Element EDS

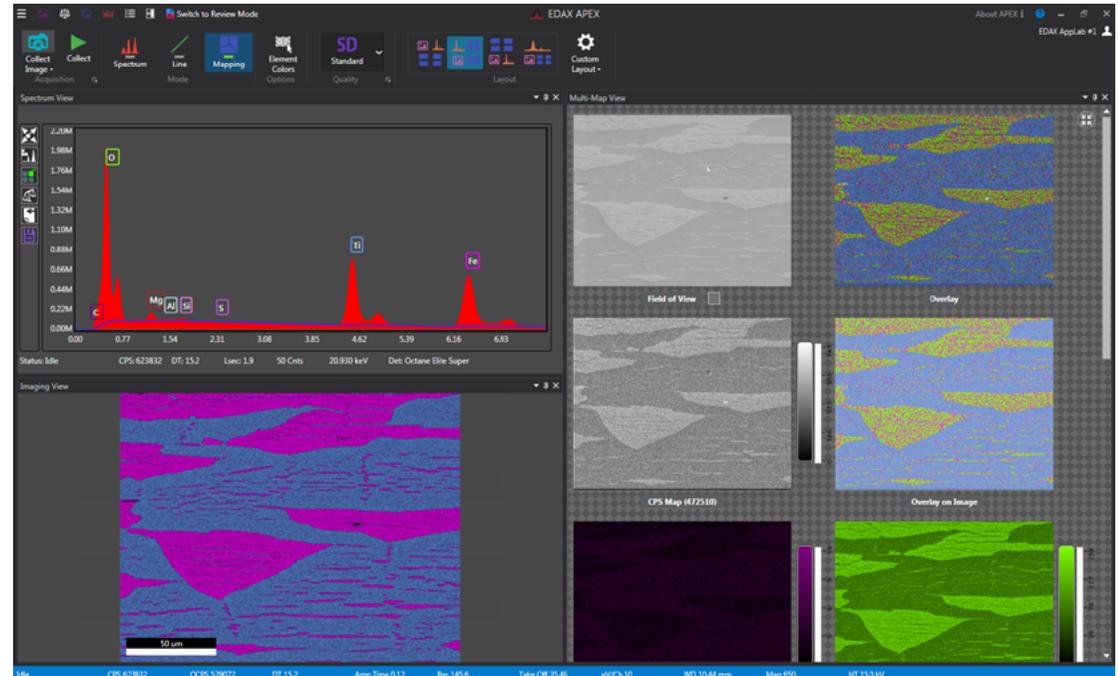
Zusätzlich zu den vielen EDS-Lösungen von Anbietern wie Oxford Instruments, Bruker oder EDAX kann EVO ebenfalls mit dem integrierten EDS-System EVO Element konfiguriert werden.

Die Integration verbessert die Nutzbarkeit, da nur ein PC zur Steuerung des EDS-Systems und des REM benötigt wird.

Zudem erlauben dedizierte Benutzeroberflächen eine parallele Steuerung von Mikroskop- und EDS-Funktionen.

Die EDS-Lösung EVO Element ist die erste Wahl, weil sie durch integrierte Komponenten und Synergien im Service und Support Preisvorteile bietet. Die Tatsache, dass das globale ZEISS Service- und Anwendungsteam das System EVO Element vollständig unterstützt, ist vor allem für industrielle Kunden interessant. Der Support für das EDS-System muss nicht an Dritte ausgelagert werden.

Der Vorteil derartiger Synergieeffekte wird anhand einer standardmäßigen dreijährigen Gewährleistung auf alle Komponenten – darunter der Siliziumdrift-detektor – von EVO Element deutlich.



*EVO Element: Die Integration verbessert die Nutzbarkeit, da nur ein PC zur Steuerung des EDS-Systems und des REM nötig ist.*

# GxP-Compliance für regulierte Branchen

- › Auf den Punkt
- › Ihre Vorteile
- › Ihre Anwendungen
- › Ihr System
- › Technik und Details
- › Service

Herausforderungen bezüglich der Integrität von digitalen Daten gibt es überall, so auch in der Mikroskopie. Das GxP-Modul in ZEN 2 core erfüllt die Anforderungen regulierter Branchen und hilft sicherzustellen, dass Ihre Systeme die Anforderungen gemäß FDA-Vorschrift 21 CFR Part 11 erfüllen. Es ist davon auszugehen, dass in anderen Branchen wie der Luft- und Raumfahrt ebenfalls strengere Vorschriften zum Umgang mit Daten erforderlich sein werden. Wenn Sie sich also für EVO entscheiden, wählen Sie ein Mikroskop, das bereits auf diese zukünftigen Anforderungen ausgelegt ist.

## GxP-Modul

Das GxP-Modul erfüllt die Anforderungen regulierter Branchen wie Pharmazie oder Lebensmittelherstellung und hilft sicherzustellen, dass Ihre Systeme die Anforderungen gemäß FDA 21 CFR Part 11 erfüllen. Mithilfe dieses Moduls können Sie jeden Schritt in Ihrem Workflow nachprüfen. Sie haben die Möglichkeit, viele verschiedene Tools und Funktionen zusammen mit erforderlichen Qualifizierungs- und Validierungsaktivitäten zu nutzen und sicherzustellen, dass Ihre Bilder, Tabellen und Berichte den CFR-Bestimmungen entsprechen.

## ZEN 2 core bietet die folgenden GxP-Funktionen:

- Digitale Signatur
- Audit Trail
- Prüfsumme
- Nutzermanagement
- Disaster Recovery
- Freigabeverfahren für Workflows

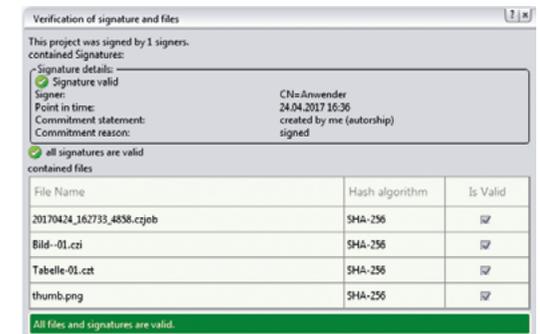
## Fokus auf IQ/OQ

Für die Einhaltung von Vorschriften reichen GxP-Softwarefunktionen allerdings nicht aus. Die GxP-Compliance umfasst außerdem einen akkuraten Prozess für die Qualifizierung der Installation und den Betrieb von Analysesystemen, die einer Qualifizierung (IQ/OQ) unterzogen werden.

Wenden Sie sich an Ihren ZEISS Vertriebsmitarbeiter, um mehr über GxP-Compliance-Lösungen und die OQ- und IQ-Services zu erfahren, die ZEISS entweder bereitstellen oder organisieren kann.



Das GxP-Modul bietet sämtliche Funktionen, die zur Einhaltung von CFR-Bestimmungen erforderlich sind, etwa ein Prüfprotokoll aller Benutzeraktivitäten.



Prüfung von Signaturen und Dateien

# ZEISS EVO in der Anwendung: Fertigung und Montage

› Auf den Punkt

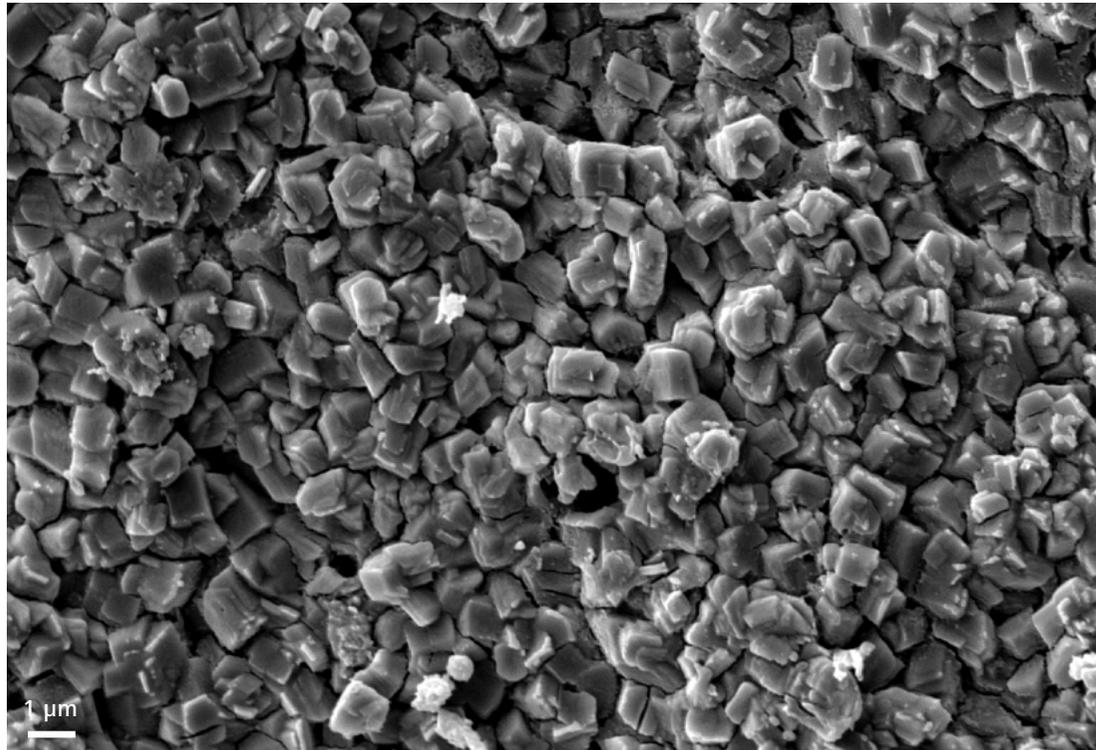
› Ihre Vorteile

› **Ihre Anwendungen**

› Ihr System

› Technik und Details

› Service



Zinkphosphatbeschichtung, abgebildet mit SE-Detektor im Hochvakuum; horizontales Sichtfeld ca. 20 µm.

## Typische Aufgaben und Anwendungen

- Qualitätsanalyse/Qualitätskontrolle
- Fehleranalyse/Metallografie
- Prüfung auf Sauberkeit
- Morphologische und chemische Analyse von Partikeln gemäß den Normen ISO 16232 und VDA 19 Teil 1 und 2
- Analyse nichtmetallischer Einschlüsse

## So profitieren Sie von ZEISS EVO

- Flexibilität bei Proben dank drei unterschiedlicher Kammergrößen für Proben von bis zu 5 kg Gewicht; Proben mit einer Höhe von bis zu 210 mm und einer Breite von bis zu 300 mm.
- Intelligentes Imaging und automatisierte Workflows für eine effiziente Nutzerinteraktion
- Optimierte Einstellungen für jeden Probentyp
- Variable Drucktechnologie (VP) für das Imaging nichtleitender Verbundmaterialien, Faserstoffe, Polymere und Textilien
- Verbesserte Datenqualität aus VP-Imaging mit dem C2D-Sekundärelektronendetektor
- Voll integrierte Lösung zur Identifizierung und Analyse von Partikeln für die erweiterte Morphologie und chemische Analyse (SmartPI)

# ZEISS EVO in der Anwendung: Fertigung und Montage

› Auf den Punkt

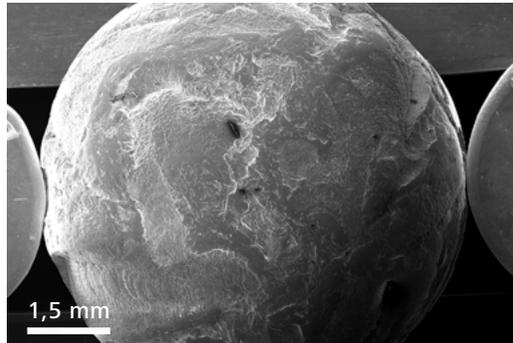
› Ihre Vorteile

› **Ihre Anwendungen**

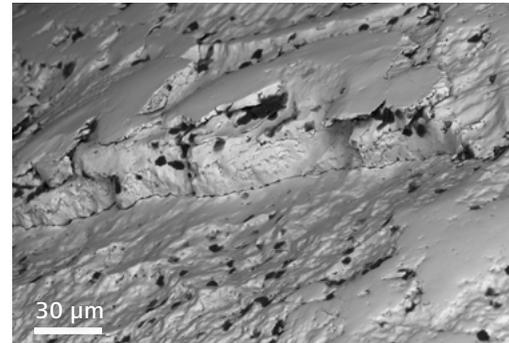
› Ihr System

› Technik und Details

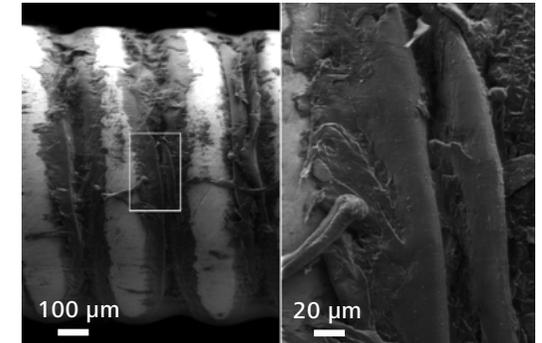
› Service



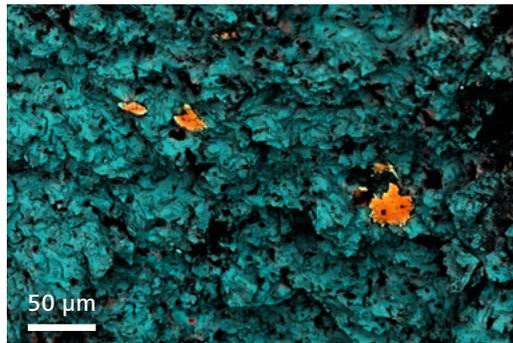
Das zusammengesetzte Bild zeigt ein Kugellager mit charakteristischem Verschleißbild bei hoher Auflösung und mit einem breiten Sichtfeld. Abgebildet bei 20 kV mit dem SE-Detektor.



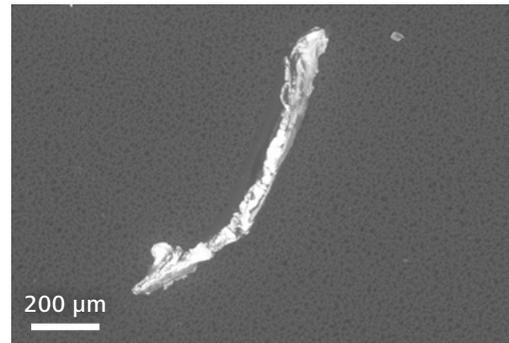
Die Oberfläche eines Kugellagers, das mit dem BSE-Detektor abgebildet wurde, zeigt Risse und Abplatzungen in der Struktur.



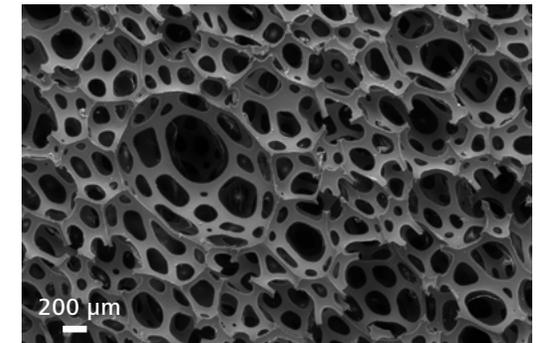
Gitarrensaiten, die mit einer Kupferwicklung und einer Polymerbeschichtung ummantelt ist, abgebildet im variablen Druckmodus mit dem C2D-Detektor bei 7 kV.



EDS-Aufnahme einer Bruchfläche, die Zinnanteile (orange) vor einem Hintergrund aus Eisen (blau) zeigt; Probe mit freundlicher Genehmigung von J. Scott, West Mill Innovation, UK.



Partikel aus einem Partikelfilter, der mit dem BSE-Detektor während einer Qualitätskontrolle aufgenommen wurde, um die Sauberkeit des industriellen Prozesses zu analysieren.



Autositz-Schaumpolster, abgebildet ohne Beschichtung im variablen Druckmodus mit dem BSE-Detektor.

# ZEISS EVO in der Anwendung: Stahl und andere Metalle

› Auf den Punkt

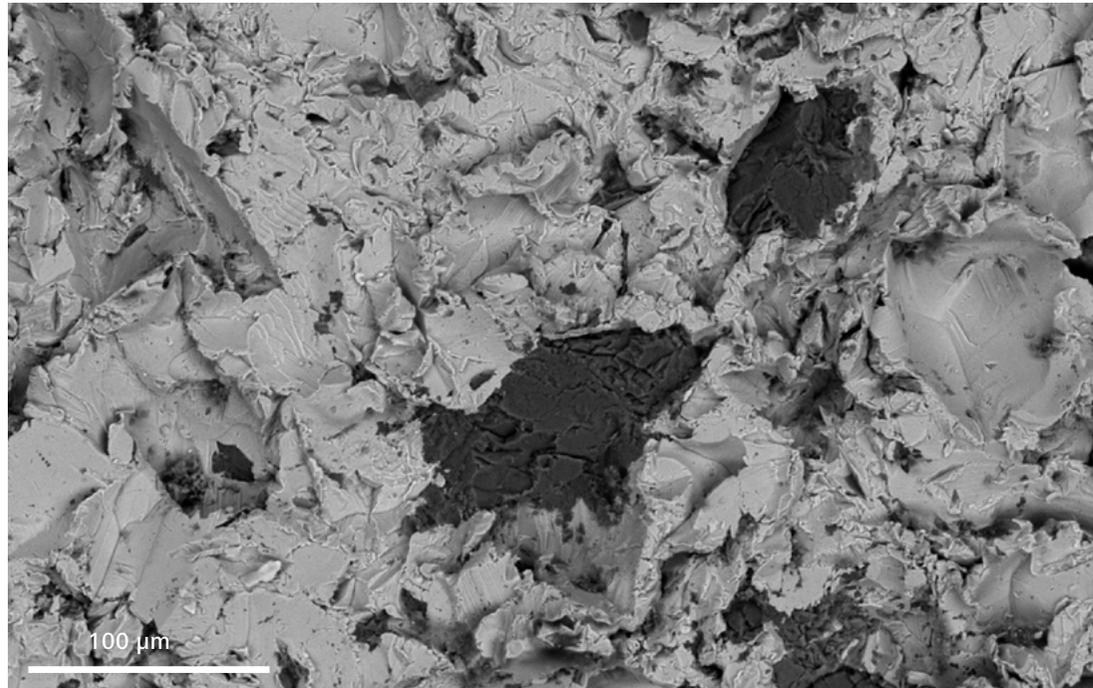
› Ihre Vorteile

› **Ihre Anwendungen**

› Ihr System

› Technik und Details

› Service



Oberfläche von S355-Stahl nach dem Strahlen mit Edelkorund F80; abgebildet mit dem BSE-Detektor auf EVO 15. Probe mit freundlicher Genehmigung von TWI Ltd, UK.

## Typische Aufgaben und Anwendungen

- Imaging und Analyse der Struktur, chemischen Zusammensetzung und Kristallografie von metallischen Proben und Einschlüssen
- Analyse von Phasen, Partikeln, Schweißnähten und Fehlstellen

## So profitieren Sie von ZEISS EVO

Erhalten Sie scharfe Bilder und eindeutige Informationen zur Zusammensetzung und Kristallografie von ferritischen, austenitischen, martensitischen Stählen oder Duplexstählen sowie modernen Legierungen mit dem branchenführenden BSE-Detektor von EVO.

Nutzen Sie die leicht zugängliche Kammertür und den robusten Tisch, um Zugfestigkeitsprüfgeräte, Nanoindenter und Heizmodule für eine erweiterte Charakterisierung von metallischen Proben hinzuzufügen.

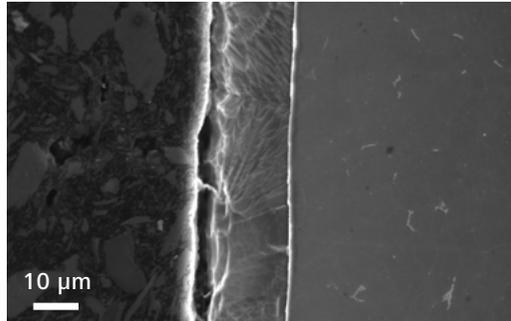
Die erstklassige EDS-Geometrie bietet hohen Durchsatz und ermöglicht eine hohe Genauigkeit bei Röntgenanalysen.

Flexible Anschlusskonfigurationen für koplanare EBSD ermöglichen die mikrostrukturelle Charakterisierung von Korngrenzen, die Phasenidentifizierung und Gleitsystemaktivitäten.

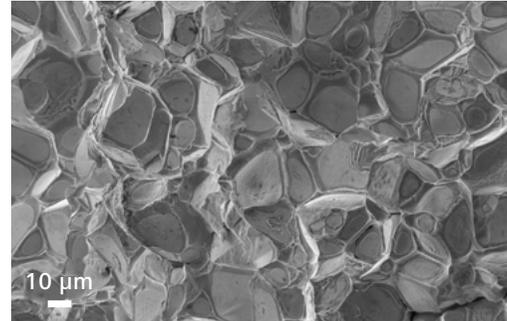
Die unerreichte Strahlstabilität sorgt für einen robusten Betrieb bei langen EDS- und EBSD-Erfassungsdurchläufen auf großformatigen Proben und liefert konsistent zuverlässige und wiederholbare Ergebnisse.

# ZEISS EVO in der Anwendung: Stahl und andere Metalle

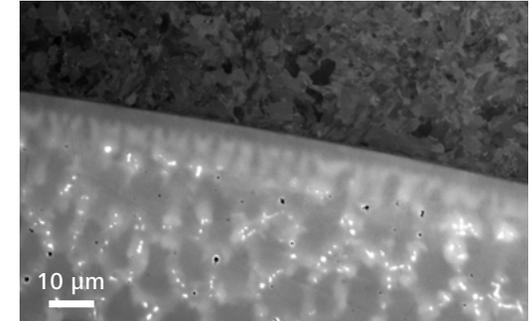
- › Auf den Punkt
- › Ihre Vorteile
- › **Ihre Anwendungen**
- › Ihr System
- › Technik und Details
- › Service



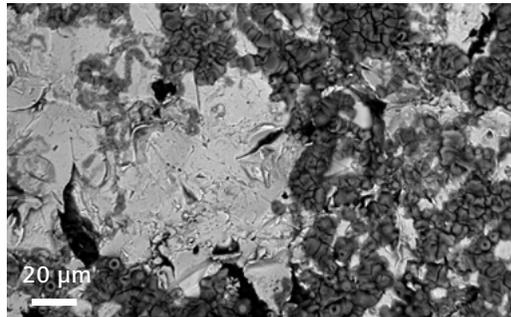
Querschnitt von verzinktem Weichstahl, abgebildet mit dem SE-Detektor auf EVO 15. Links: Gießharz; Mitte: Zinkschicht; rechts: Weichstahl.



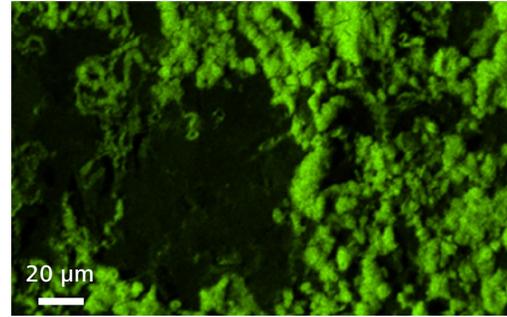
Modernes Legierungsmaterial zeigt das von einer Stahlmatrix umgebene Kernmaterial aus Wolfram. Abgebildet bei 7 kV mit dem C2D-Detektor.



Auftragsschweißnaht Legierung 625 auf 8630-Stahl, betrachtet mit einem BSD-Detektor auf ZEISS EVO 15; Probe von TWI Ltd.



Korrodiertes Bereich in Weichstahl, abgebildet mit dem BSE-Detektor in ZEISS EVO 15.



Aufnahme von Sauerstoff auf korrodiertem Weichstahl; die Region of Interest entspricht dem Rückstreuelektronenbild links.



Oberfläche einer Titanlegierung (Ti-6Al-4V) – additiv gefertigt durch selektives Laserschmelzen – zeigt vollständig geschmolzene Bereiche neben nicht geschmolzenen Ti-6Al-4V-Partikeln und anderen Materialien. Abgebildet mit dem BSE-Detektor auf ZEISS EVO 15. Probe von TWI Ltd.

# ZEISS EVO in der Anwendung: Halbleiter und Elektronik

› Auf den Punkt

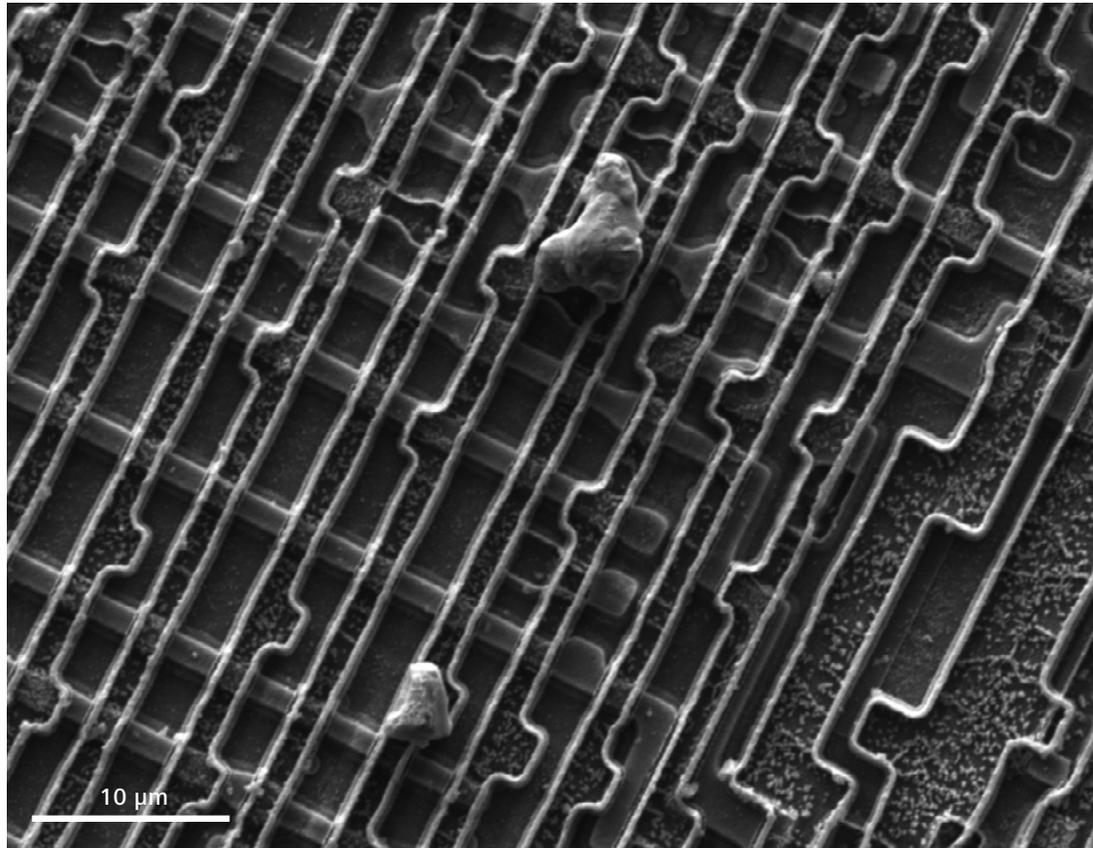
› Ihre Vorteile

› **Ihre Anwendungen**

› Ihr System

› Technik und Details

› Service



*Auf der Oberfläche einer integrierten Schaltung sind Verschmutzungen und Fremdkörper deutlich erkennbar. Abgebildet mit dem SE-Detektor im Hochvakuum bei 10 kV.*

## Typische Aufgaben und Anwendungen

- Sichtprüfung von elektronischen Komponenten, integrierten Schaltungen, MEMS und Solarzellen
- Untersuchung von Kupferdrahtoberflächen und Kristallstrukturen
- Untersuchung von Metallkorrosion
- Querschnittsfehleranalysen
- Bondfuß-Untersuchungen
- Imaging von Kondensatoroberflächen

## So profitieren Sie von ZEISS EVO

Die Auswahl an Detektoren, darunter BSE und C2D, bietet hervorragendes topografisches und kompositorisches Imaging mit hohem Kontrast im VP-Modus für Halbleitermaterialien ohne Aufladungs-Artefakte.

Das optionale Strahlabbremmungssystem bietet eine optimale Auflösung bei geringsten Beschleunigungsspannungen und erlaubt Ihnen, Oberflächendetails von Solarzellen und integrierten Schaltungen zu visualisieren.

Dank der Flexibilität von EVO können viele Prüf- und Analysemodule von Drittanbietern verwendet werden, darunter EBIC und Nanosonden für die Charakterisierung von p-n-Übergängen und Fehleranalysen von integrierten Schaltungen.

# ZEISS EVO in der Anwendung: Halbleiter und Elektronik

› Auf den Punkt

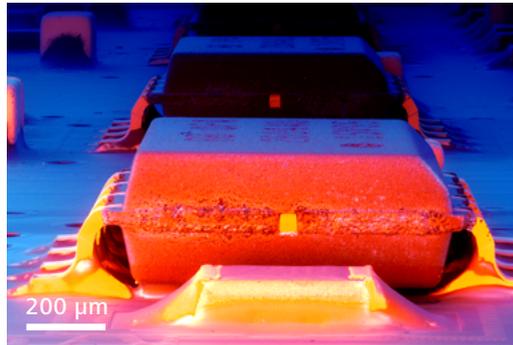
› Ihre Vorteile

› **Ihre Anwendungen**

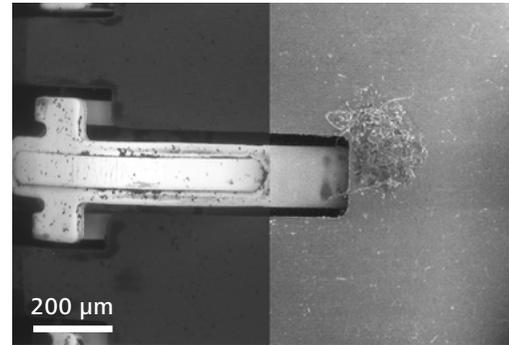
› Ihr System

› Technik und Details

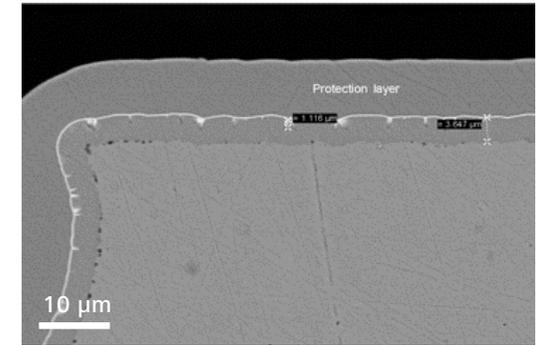
› Service



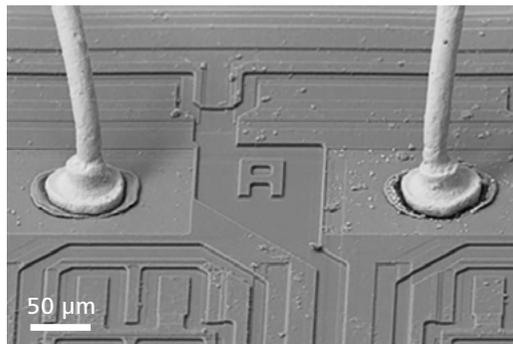
Die Falschfarbendarstellung von auf einer Leiterplatte montierten Komponenten unterstützt die Visualisierung bei routinemäßigen Inspektionen.



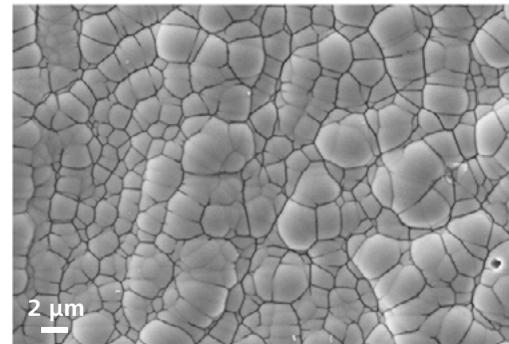
BSE-Bild (links) und SE-Bild (rechts) von Gold auf einem vernickelten SIM-Kartenkontakt und dem hochwarmfesten FKP-Gehäuse (Flüssigkristallpolymer) nach UL94V.



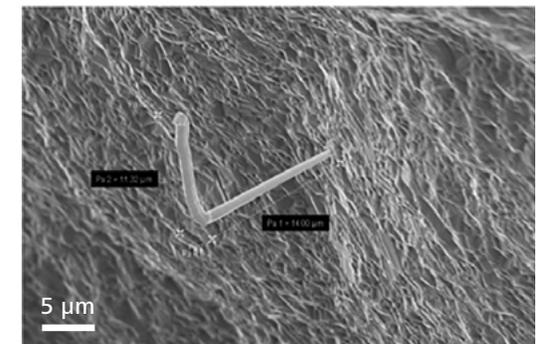
BSE-Bild eines Querschnitts, der verschiedene kompositorische Schichten zeigt.



Untersuchung der Drahtverbindung mit Sekundärelektronen-Imaging im Hochvakuum oder im variablen Druckmodus.



Korrodierte Nickelschicht, abgebildet mit Sekundärelektronen.



SE-Bild, das die Entstehung eines Haarkristalls auf einem elektronischen Bauteil zeigt.

# ZEISS EVO in der Anwendung: Rohstoffe

› Auf den Punkt

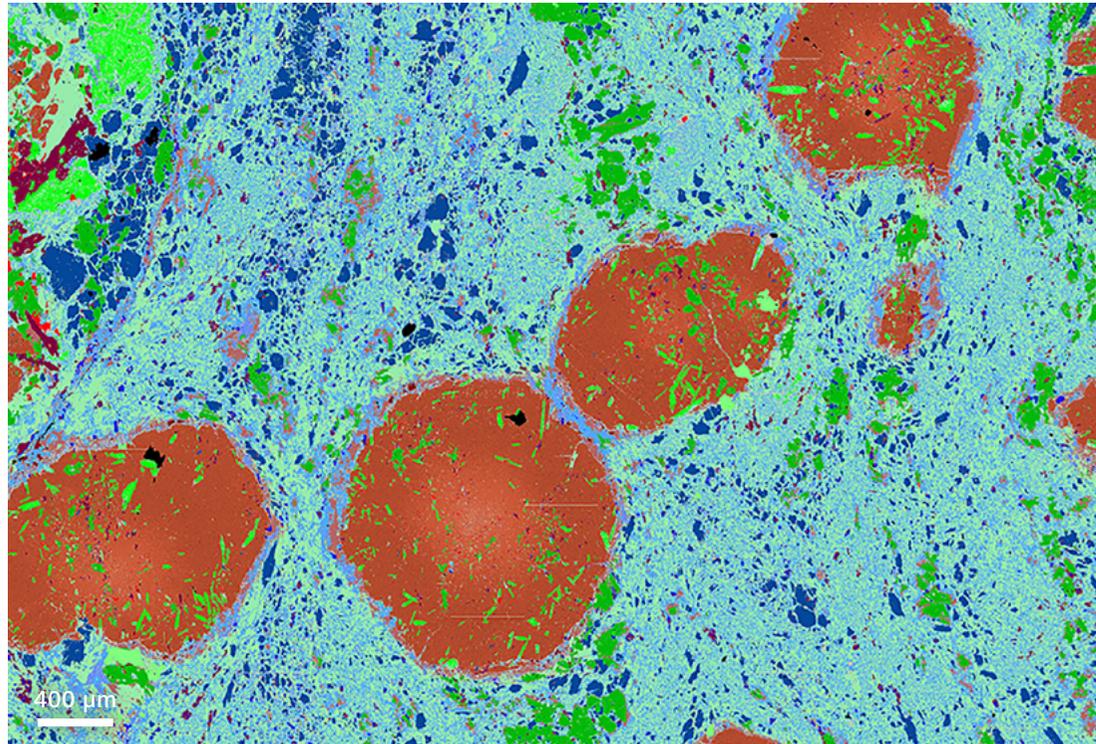
› Ihre Vorteile

› **Ihre Anwendungen**

› Ihr System

› Technik und Details

› Service



Mineralogische Abbildung von Blauschiefer; Probe mit freundlicher Genehmigung von S. Owen.

## Typische Aufgaben und Anwendungen

- Morphologie, Mineralogie und kompositorische Analysen von geologischen Proben
- Imaging und Analyse von Metallstrukturen, Frakturen und nichtmetallischen Einschlüssen
- Morphologische und kompositorische Analysen von chemischen Rohstoffen und Wirkstoffen bei Mikronisierungs- und Granulationsprozessen

## So profitieren Sie von ZEISS EVO

Mit seinen hochstabilen Analysefunktionen, drei Kammergrößen, flexiblen Anschlusskonfigurationsoptionen und der kompatiblen integrierten Software für Mineralanalysen ist EVO ohne Zweifel das beste Instrument für die Charakterisierung natürlicher Ressourcen.

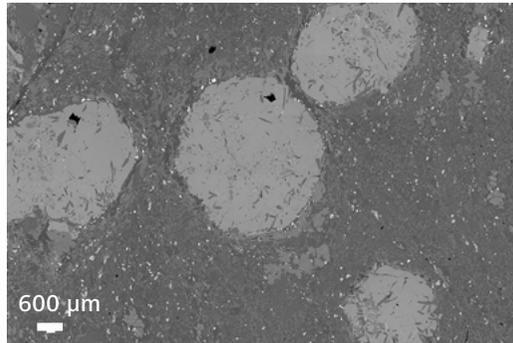
Bilden Sie Bodenproben mit dem C2D- und dem BSE-Detektor im VP-Modus ab, um möglichst viele Informationen zur Struktur und Zusammensetzung zu erhalten.

Erhalten Sie eindeutige Informationen zur Zusammensetzung und Kristallografie von Duplexstählen sowie modernen Legierungen mit dem branchenführenden BSE-Detektor von EVO.

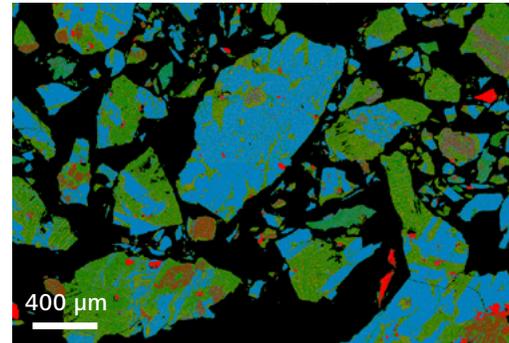
Steigern Sie die Leistung von EVO mit dem ZEISS Kathodolumineszenz-Detektor (CL) für ein klares, streifenfreies Imaging von Carbonaten.

# ZEISS EVO in der Anwendung: Rohstoffe

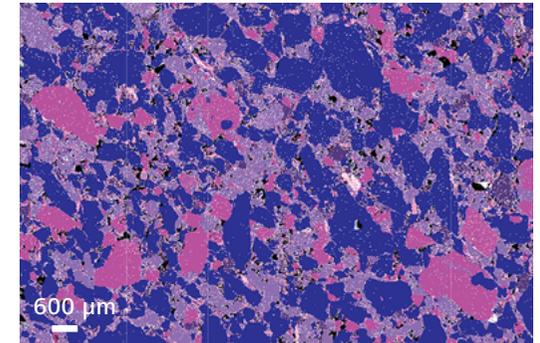
- › Auf den Punkt
- › Ihre Vorteile
- › **Ihre Anwendungen**
- › Ihr System
- › Technik und Details
- › Service



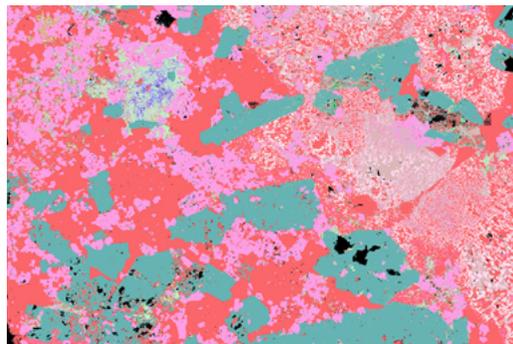
*Blauschiefer, abgebildet mit dem BSE-Detektor.*



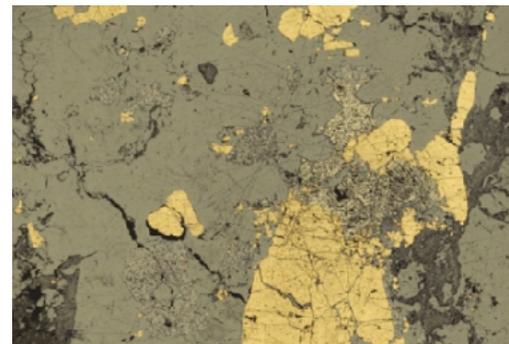
*Kupferschlackepartikel aus einer großen Kupferhütte in Sambia; mit freundlicher Genehmigung von Petrolab, UK.*



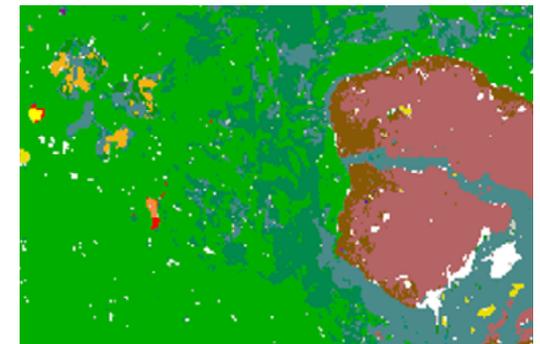
*Sandstein-Trägergestein, dargestellt mit ZEISS Mineralogic.*



*Peralkaliner Granit, Nord-Québec (Kanada) mit Seltene-Erden-Anteilen, einschließlich einer Fluoritader, die die Probe durchschneidet, und abgegrenztem Zirkon.*



*Analyse von Metallen mit Mineralogic Mining; Goldmineralisierung und Sulfidadern, insbesondere mit Sphalerit; mit freundlicher Genehmigung von Prof. Simon Dominy, Curtin University, Australien.*



*Hochauflösende Karte einer PGE-reichen, podiformen Chromit-Lagerstätte; mit freundlicher Genehmigung von Dr. Chris Brough und der University of Cardiff, Wales.*

# ZEISS EVO in der Anwendung: Materialwissenschaft

› Auf den Punkt

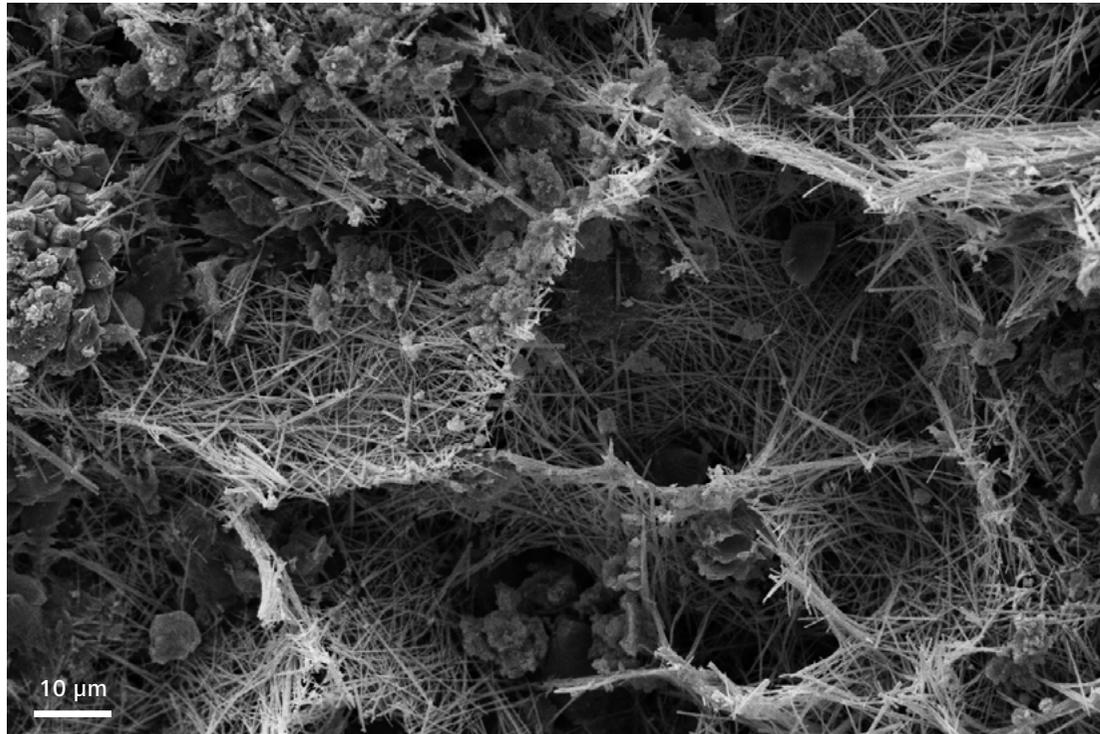
› Ihre Vorteile

› **Ihre Anwendungen**

› Ihr System

› Technik und Details

› Service



*Selbsteheilender Beton, 12 kV, HV-Modus; der SE-Detektor zeigt die Mineralausdehnung und das Risse überspannende Netzwerk von selbstheilendem Beton. Bild mit freundlicher Genehmigung von Tanvir Qureshi, University of Cambridge, UK.*

## Typische Aufgaben und Anwendungen

- Charakterisierung von leitfähigen und nicht-leitenden Materialproben zu Forschungszwecken

## So profitieren Sie von ZEISS EVO

EVO wurde für das Zusammenspiel mit verschiedenen Imaging-Detektoren konzipiert. EVO ist mit SE- und BSE-Detektoren, einer Strahlabbremmung und einer koplanaren EDS- und EBSD-Geometrie ausgestattet, deshalb ist es ein flexibles Forschungswerkzeug für die Materialanalyse. Sie können schnell und einfach zwischen den Modi Hochvakuum und variabler Druckmodus wechseln und dadurch sowohl leitfähige als auch nichtleitende Proben untersuchen.

Die neueste ZEISS Detektortechnologie, wie der Cascade Current Detector (C2D) und der Extended Range Cascade Current Detector (C2DX), bietet beim Betrieb im erweiterten Druckmodus und in Wasserdampf ein herausragendes Imaging von Polymeren, Kunststoffen, Fasern und Verbundstoffen.

# ZEISS EVO in der Anwendung: Materialwissenschaft

› Auf den Punkt

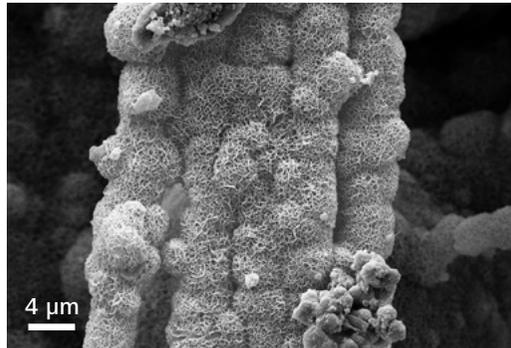
› Ihre Vorteile

› **Ihre Anwendungen**

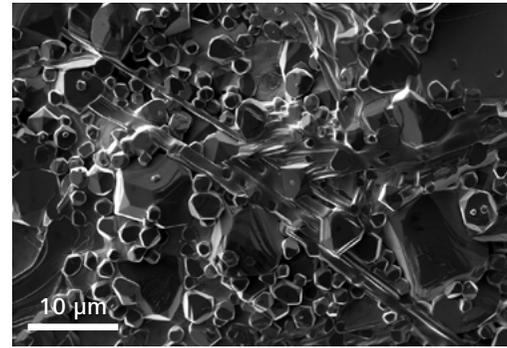
› Ihr System

› Technik und Details

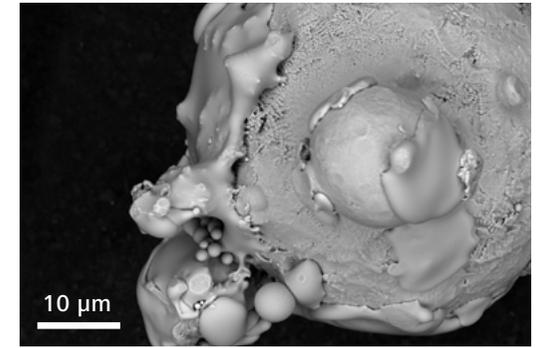
› Service



Ausdehnung und Risse überspannendes Netzwerk von selbstheilenden Mineralien, abgebildet mit einem SE-Detektor bei 12 kV, zeigt blumenähnliche Hydromagnesitstrukturen.



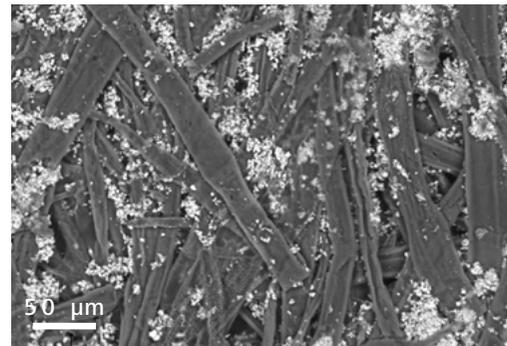
Verbundwerkstoffe für die Luft- und Raumfahrt, abgebildet mit dem C2D-Detektor bei 10 kV im VP-Modus.



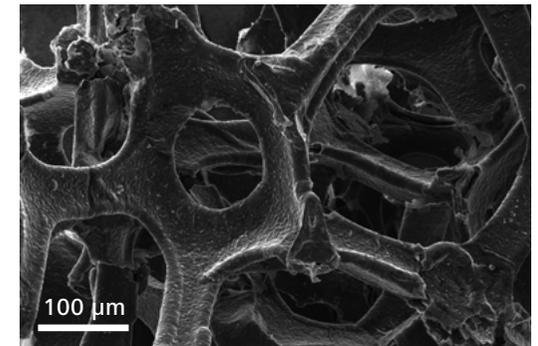
SE-Bild von Stellitepartikeln, einer nicht magnetischen und korrosionsbeständigen Kobaltlegierung, die für Hartauftragschweißen und säurebeständige Maschinenteile genutzt wird; abgebildet bei 15 kV mit dem BSE-Detektor.



Eine BiCaCo-Keramik wird mit BSE-Detektor mit geringer Spannung (5 kV) aufgenommen; BSE liefert deutliche Materialkontraste.



Druckerpapier, abgebildet bei 20 kV und 40 Pa mit dem BSE-Detektor.



Graphen-Schaum-Struktur eines Batteriesystems, abgebildet im Hochvakuum mit dem SE-Detektor;

# ZEISS EVO in der Anwendung: Biowissenschaften

› Auf den Punkt

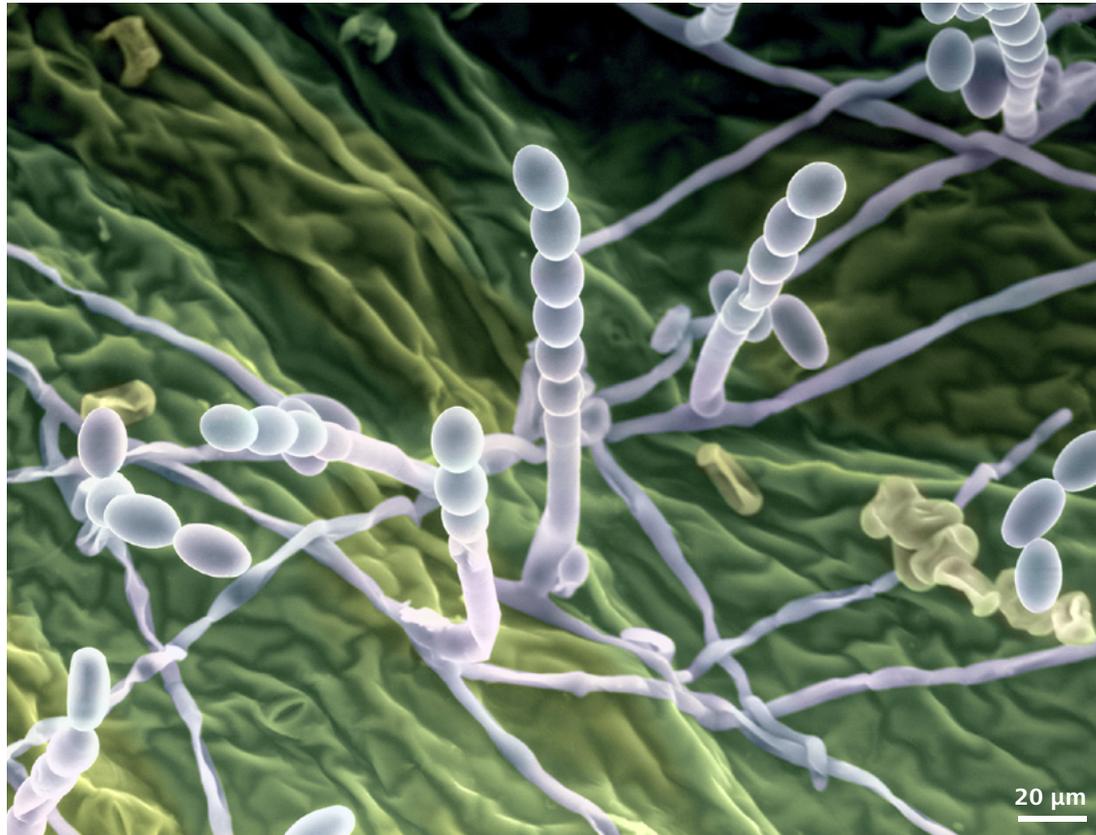
› Ihre Vorteile

› **Ihre Anwendungen**

› Ihr System

› Technik und Details

› Service



*Falschfarbendarstellung von Mehltau auf der Oberseite eines Blatts; abgebildet mit dem C2DX-Detektor bei 570 Pa, Wasserdampf bei 1 °C, 20 kV.*

## Typische Aufgaben und Anwendungen

- Erforschung von Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen

## So profitieren Sie von ZEISS EVO

EVO ist ein echtes Environmental Scanning Electron Microscope (ESEM), mit dem Proben in ihrem natürlichen Zustand unter verschiedenen Wasser- und Luftverhältnissen untersucht werden können. EVO unterstützt Kryo- und STEM-Imaging.

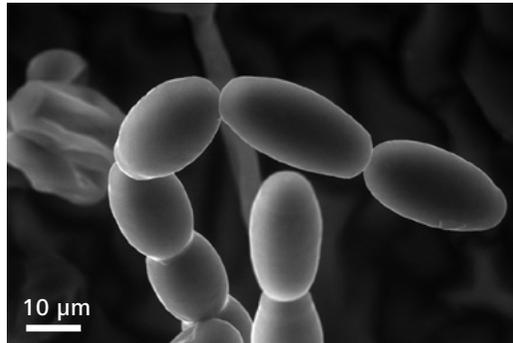
Die Auswahl an VP- und EP-Detektoren wie BSE, VPSE-G4, C2D und C2DX erlaubt bisher unerreichbare Aufnahmen von biologischen Proben.

Bilden Sie empfindliche hydrierte biologische Proben mit dem C2DX-Detektor ab, um ausgezeichnete Bilder bei hohem Druck und in Wasserdampf zu erfassen.

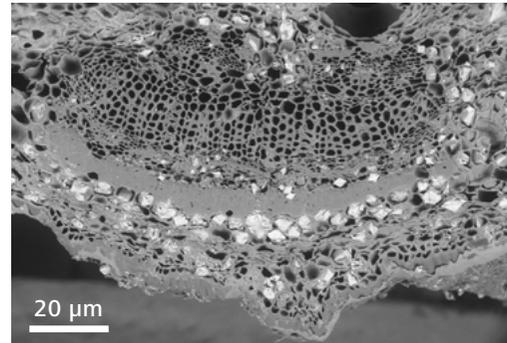
Erhalten Sie detailreiche Bilder von Gewebeproben ohne Lösungen für aktive Kühlung, indem Sie Proben im dynamischen Gleichgewicht in Wasserdampf mit dem BSE-Detektor und EVO abbilden.

# ZEISS EVO in der Anwendung: Biowissenschaften

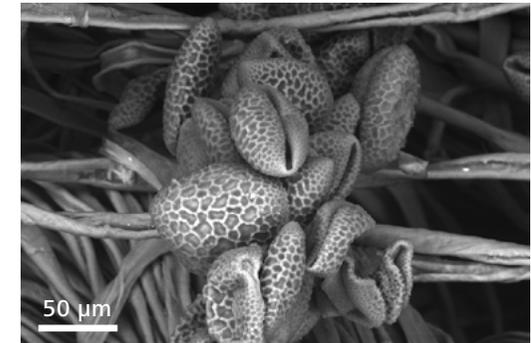
- › Auf den Punkt
- › Ihre Vorteile
- › **Ihre Anwendungen**
- › Ihr System
- › Technik und Details
- › Service



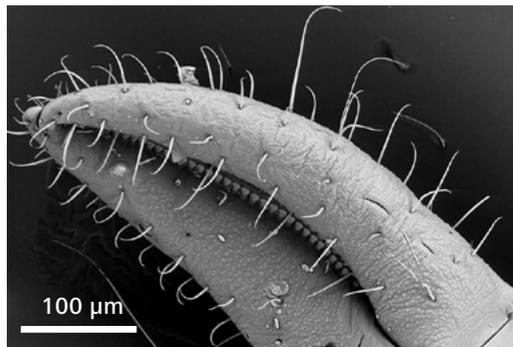
Mehltau auf der Oberseite eines Blatts; der Mehltau wurde weder einer Kritischen-Punkt-Trocknung unterzogen noch beschichtet. Abgebildet mit dem C2DX-Detektor bei 570 Pa, Wasserdampf bei 1 °C, 20 kV.



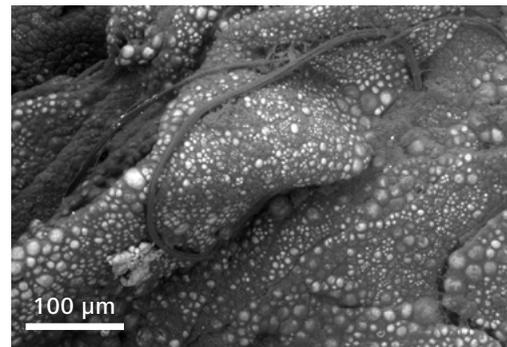
Zellstruktur eines Orangenquerschnitts, abgebildet mit dem BSE-Detektor bei 5 kV und 110 Pa im variablen Druckmodus.



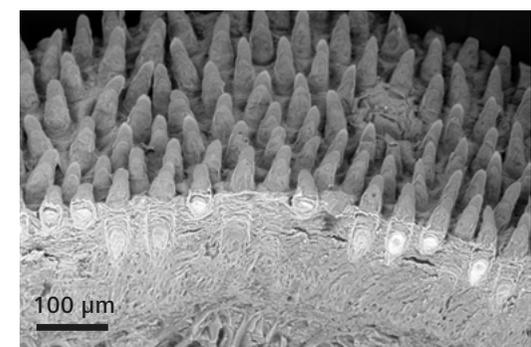
Im erweiterten Druckmodus abgebildete Pollen benötigen keine zeitaufwändigen Workflows für die Probenpräparation. Abgebildet mit dem BSE-Detektor bei 5 kV, 30 Pa Luft.



Detail eines Pseudoskorpions, abgebildet mit dem BSE-Detektor im Hochvakuum bei 20 kV.



Braunes Fettgewebe von einer Nierengewebeprobe, abgebildet ohne Kühlung im dynamischen Gleichgewicht in Wasserdampf; abgebildet mit dem BSE-Detektor bei 285 Pa im variablen Druckmodus. Probe mit freundlicher Genehmigung von R. Reimer, Heinrich-Pette-Institut, Deutschland.



Querschnitt einer Mäusezunge, abgebildet mit dem BSE-Detektor bei 266 Pa im variablen Druckmodus; Probe mit freundlicher Genehmigung von R. Reimer, Heinrich-Pette-Institut, Deutschland.

# ZEISS EVO in der Anwendung: Forensik

› Auf den Punkt

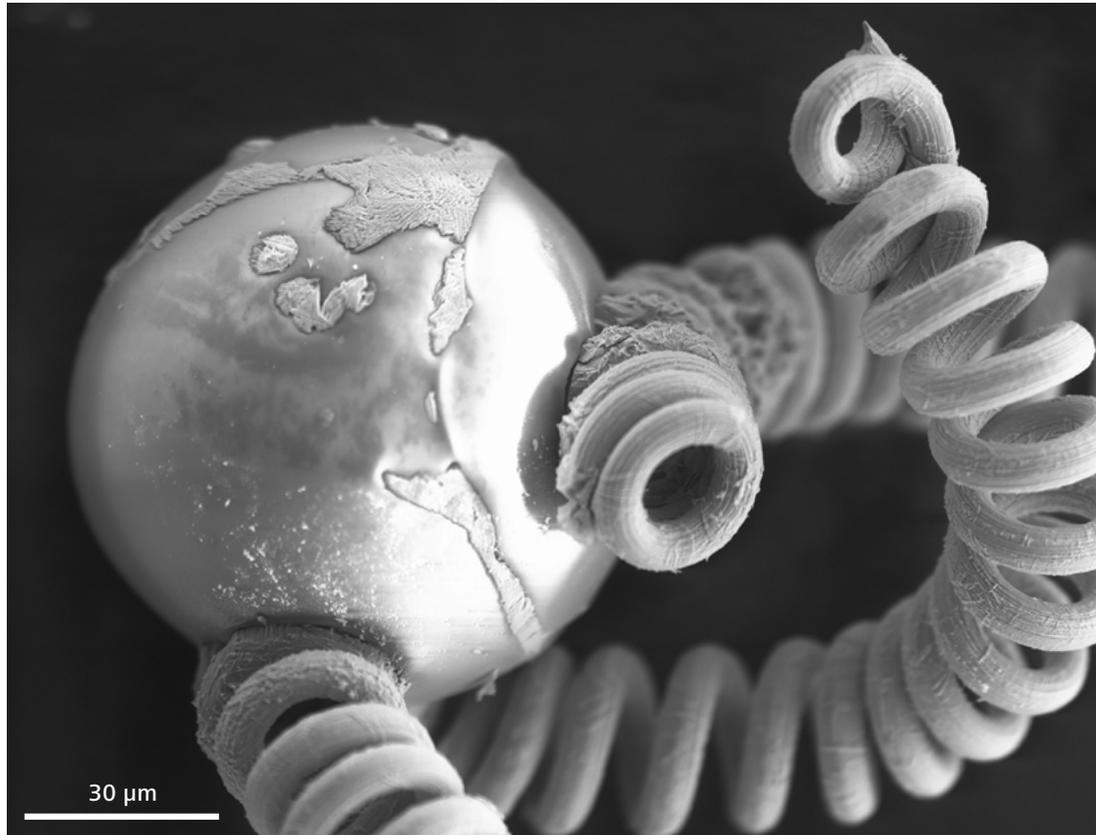
› Ihre Vorteile

› **Ihre Anwendungen**

› Ihr System

› Technik und Details

› Service



*Geschmolzenes Glas, das auf einer Wolframwendel erstarrt ist, weist darauf hin, dass die Glühbirne zum Zeitpunkt des Vorfalls gelehuchtet hat; abgebildet mit dem C2D-Detektor bei 20 kV, 30 Pa.*

## Typische Aufgaben und Anwendungen

- Schmauchspuren
- Analyse von Lack und Glas
- Gefälschte Banknoten und Münzen
- Vergleich von Haaren und Fasern
- Forensische Toxikologie

## So profitieren Sie von ZEISS EVO

Mit seinen diversen VP- und EP-Detektoren liefert EVO konsistent scharfe Bilder von Proben mit minimaler Probenpräparation.

Die erstklassige EDS-Geometrie von EVO bietet hohen Durchsatz bei Schmauchspuranalysen.

EVO ist mit spezialisierter Drittanbietersoftware für die Analyse von Schmauchspuren kompatibel.

Die Lösung bietet außerdem die Vorteile der Environmental Electron Microscopy, mit der Proben in ihrem ursprünglichen Zustand abgebildet werden können.

# ZEISS EVO in der Anwendung: Forensik

› Auf den Punkt

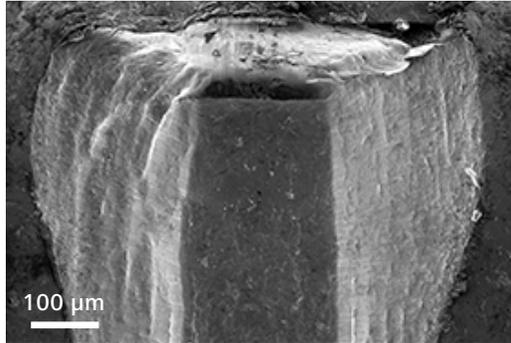
› Ihre Vorteile

› **Ihre Anwendungen**

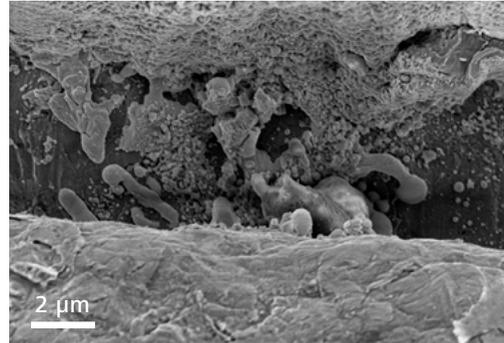
› Ihr System

› Technik und Details

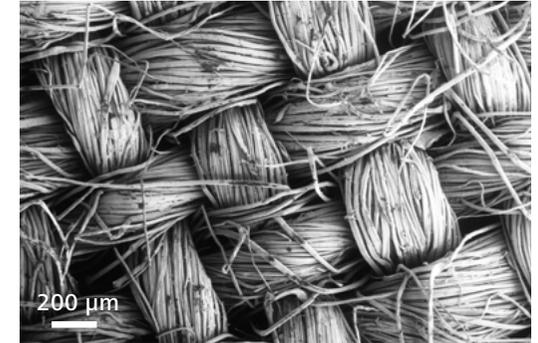
› Service



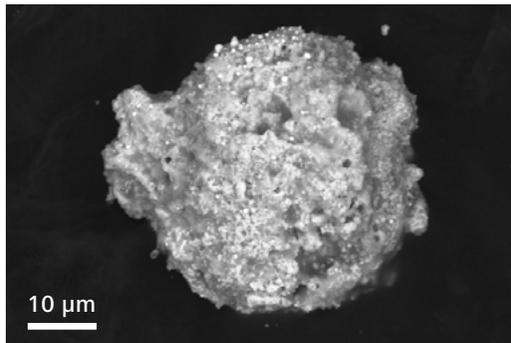
*Die Spur eines Schlagbolzens auf dem Schusswaffengehäuse kann zur Identifizierung der Waffe verwendet werden. Abgebildet mit dem SE-Detektor bei 10 kV.*



*Erstarrte geschmolzene Splitter einer verheerenden Explosion können bei der Ursachenermittlung helfen.*



*Der C2D-Detektor erzeugt ausgezeichnete Bilder von unbeschichteten Proben im variablen Druckmodus, was für forensische Vergleiche von Fasern ideal ist.*



*BSD-Bild von Schmauchspurpartikeln bei 20 kV; Probe mit freundlicher Genehmigung von I. Tough, Robert Gordon University, Aberdeen, UK.*

# Erweitern Sie Ihre Möglichkeiten: Die EVO-Produktfamilie

- › Auf den Punkt
- › Ihre Vorteile
- › Ihre Anwendungen
- › **Ihr System**
- › Technik und Details
- › Service

## Flexibilität bei Probenkammern und Tischen

Mit drei Kammergrößen und zwei Tischvarianten können Sie EVO präzise auf Ihre REM-Imaging- und Mikroanalyseanforderungen abstimmen. Wie viel Platz brauchen Sie? Wählen Sie das Design nicht nur anhand der Größe von Proben oder Werkstücken aus, die Ihnen in Ihrer Arbeitsumgebung begegnen könnten, sondern auch unter Berücksichtigung der Vakuumkammeraußenmaße, damit Kameras und Detektoren ebenfalls Platz finden.

## Standardtisch

 <b>0,5 kg</b> Volle Bewegungsfreiheit	 <b>2 kg</b> Nicht geneigt	 <b>5 kg</b> Nur XY
---	---	--

## Großer Tisch (Z-Fahrweg)

 <b>2 kg</b> Volle Bewegungsfreiheit	 <b>5 kg</b> Nur XY
---	--

*EVO-Tische zeichnen sich – bei allen Kammergrößen – durch eine hohe Tragkraft aus. Das flexible Design der Tische erlaubt Ihnen, Spacer hinzuzufügen oder zu entfernen und sogar das Modul zur Neigung und Rotation in Richtung Z-Achse abzunehmen, damit die gesamte Basisplattform volle Bewegungsfreiheit auf der X- und Y-Achse hat.*

	ZEISS EVO 10	ZEISS EVO 15	ZEISS EVO 25
<b>Maximale Probenhöhe (mm)</b>	Wählen Sie EVO 10 mit dem optionalen Rückstreudetektor und dem Element EDS-System zu einem außergewöhnlich erschwinglichen Preis für Ihren Einstieg in die Elektronenmikroskopie. Selbst diese kleinste der EVO-Vakuumkammern unterscheidet sich deutlich von Tisch-REMs. Mit dieser Investition sind Sie schon jetzt für zukünftige Anwendungen gerüstet, die mehr Platz und mehr Anschlüsse erfordern.	EVO 15 steht beispielhaft für das Flexibilitätskonzept der EVO-Produktfamilie und erbringt bei Analyseanwendungen Spitzenleistungen. Entscheiden Sie sich für die größere Vakuumkammer und fügen Sie den VP-Modus für Bilderfassung und Analyse nichtleitender Proben hinzu. Erhalten Sie eine vielseitige Lösung für zentrale Mikroskopie-Einrichtungen oder Labors für die industrielle Qualitätskontrolle.	EVO 25 ist die robuste Lösung für die Industrie, die ausreichend Platz für sehr große Werkstücke und Baugruppen bietet. Erweitern Sie EVO 25 optional mit einem Tisch mit 80 mm Z-Fahrweg, der selbst im gekippten Zustand ein Gewicht von bis zu 2 kg trägt. Die große Kammer bietet zudem Platz für mehrere Analysedetektoren zur Unterstützung anspruchsvollster Mikroanalyseanwendungen.
<b>Maximaler Probendurchmesser (mm)</b>	100	135	210
<b>Motorisierter Tisch mit XYZ-Fahrweg (mm)</b>	200	250	300
<b>Motorisierter Tisch mit XYZ-Fahrweg (mm)</b>	80 x 100 x 35	125 x 125 x 50	130 x 130 x 50 (oder 80)

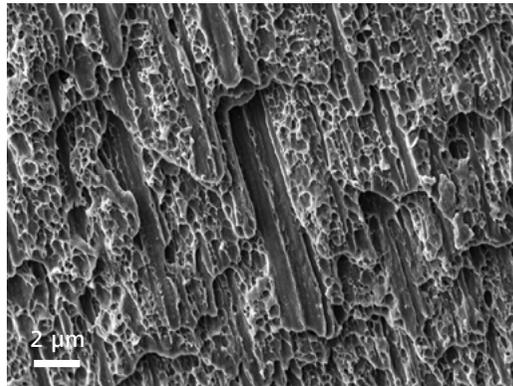
# Erweitern Sie Ihre Möglichkeiten: Wählen Sie Ihr Vakuumsystem

- › Auf den Punkt
- › Ihre Vorteile
- › Ihre Anwendungen
- › **Ihr System**
- › Technik und Details
- › Service

Elektronenmikroskope benötigen ein Vakuum, damit der Elektronenstrahl nicht nur die optische Säule, sondern auch die Vakuumkammer durchlaufen kann, um die Probe oder das Werkstück auf dem Probenstisch zu erreichen. EVO wurde allerdings so konzipiert, dass in der Vakuumkammer bis zu 3000 Pa aufrechterhalten werden können. Dies erweitert die Anwendung für das Imaging und die Mikroanalyse von nichtleitenden Proben mithilfe des VP-Modus, der für Proben oder Werkstücke erforderlich ist, die nicht mit einem leitfähigen Kohlenstoff- oder Metallfilm überzogen werden können. Außerdem können hydrierte und stark verschmutzte (z. B. ölige) Proben untersucht werden, wenn EVO mit einer optionalen Through-the-Lens-Differentialpumpe (TTL) für den erweiterten Druckmodus ausgestattet ist.

## Nur Hochvakuum

Unter Hochvakuum im Druckbereich von  $10^{-5}$  mbar werden Proben für die Bearbeitung mit dem REM typischerweise mit einer leitfähigen Oberfläche versehen. Diese ist im Fall von Metallen nativ, oder sie wird in Form eines dünnen Kohlenstoff- oder Metallfilms aufgetragen. Das Hochvakuum-Verfahren erzeugt sehr hochwertige Bild- und Analysedaten, weil der Elektronenstrahl kohärent bleibt, wenn er im Hochvakuum durch die Säule zur Vakuumkammer verläuft.

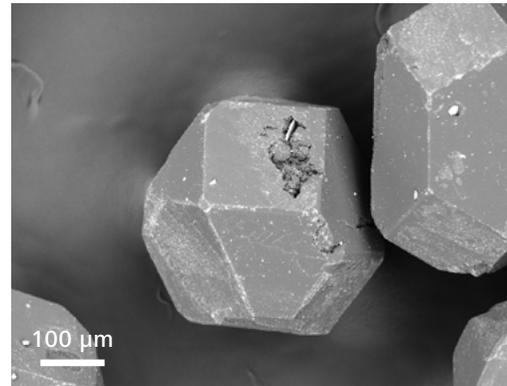


Bruchfläche von Edelstahl, abgebildet mit Sekundärelektronen im Hochvakuum, horizontales Sichtfeld 20 µm.

## Variabler Druck (VP-Modus)

Entscheiden Sie sich für EVO mit VP-Modus, wenn Sie hochwertige Bild- und Analysedaten von nichtleitenden Proben oder Werkstoffen benötigen, die in einem multimodalen Workflow untersucht werden.

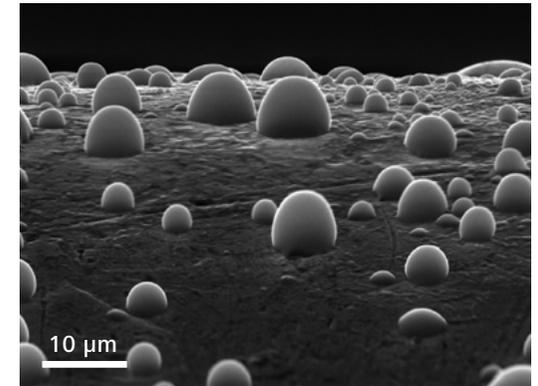
Beim VP-Modus kommt in der Vakuumkammer ein Gas zur Anwendung, um den Prozess der Gasionisation auszulösen, mit dem der Ladungsaufbau auf Oberflächen nichtleitender Materialien neutralisiert wird.



Synthetischer Diamant mit Defekten und Einschlüssen, abgebildet mit dem BSE-Detektor im VP-Modus.

## Erweiterter Druck (Environmental-Modus)

Der VP-Modus lässt sich sogar noch weiter ausweiten, wenn Sie eine TTL-Pumpe und Wasserdampf in der Probenkammer verwenden, um einen noch höheren Gasdruck zu erreichen. Dies erlaubt das Imaging von hydrierten Proben in ihrem natürlichen Zustand bei einer relativen Luftfeuchte von bis zu 100 %. Diese Vakuumkonfiguration wird auch für stark verschmutzte Werkstücke empfohlen, bei denen mittels TTL-Pumpe eine Verschmutzung der optischen Säule verhindert wird.



Wassertropfen auf einer Teflon®-Probe, abgebildet mit ZEISS EVO und C2DX-Detektor; Strahlenspannung: 20 kV; Kammerdruck: 630 Pa; Wasserdampf bei 0,9 °C.

# Erweitern Sie Ihre Möglichkeiten: Wählen Sie Ihre Detektoren

› Auf den Punkt

› Ihre Vorteile

› Ihre Anwendungen

› **Ihr System**

› Technik und Details

› Service

## Sekundärelektronendetektoren

Auf jedem EVO ist der gängige Szintillator-ähnliche Everhart-Thornley-Sekundärelektronendetektor mit Gittervorspannung für die Verwendung im Hochvakuum zu finden.

Um eine Sekundärelektronendetektion bei nicht-leitenden Proben oder Werkstücken im VP-Modus durchzuführen, fügen Sie den C2D- oder VPSE-Detektor zu.

Für die Sekundärelektronendetektion bei erweitertem Druck in einem gasförmigen Zustand (Wasserdampf) ist der C2DX-Detektor die beste Wahl.



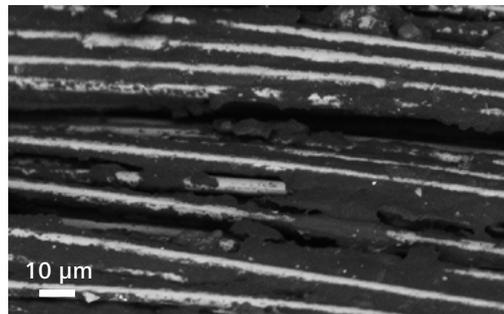
C2D-Imaging mit deutlich reduziertem Aufladungseffekt.

## Rückstreuelektronendetektoren

Entscheiden Sie sich für einen BSE-Detektor mit 4 Quadranten für die Druckmodi Hochvakuum und variabler Druck. Die Quadranten können einzeln ausgewählt, gemischt oder subtrahiert werden, um die Oberflächenmorphologie mithilfe der Winkelversetzung bei der Rückstreuemission hervorzuheben.

Wählen Sie einen Solid-State-BSE-Detektor mit 5 Quadranten, der an der Detektorseite ein fünftes Element hinzufügt und ein optimiertes Rückstreu-Imaging von Probenoberflächen bei flachem Winkel ermöglicht.

Ein Szintillator-Rückstreuelektronendetektor (YAG BSE) für den Betrieb im Hochvakuum bietet Ihnen schnelle Abtast-Reaktionszeiten.



Rückstreuelektronenbild eines Füllmaterials (dunkel) in einem Fasergewebe (hell).

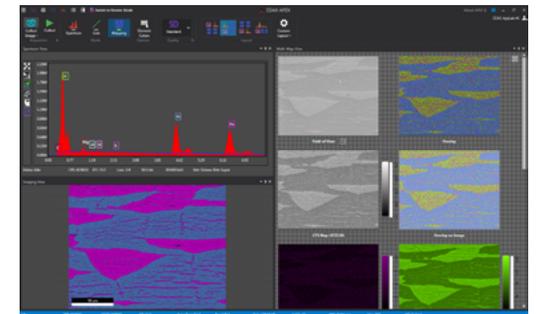
## Energiedispersive Röntgenspektroskopie (EDX)

EVO Element ist die integrierte EDS-Lösung mit benutzerfreundlicher GUI und einer ausgezeichneten Zählempfindlichkeit der Röntgenstrahlen bei geringen kV-Werten.

Die Integration verbessert die Nutzbarkeit, da nur ein PC zur Steuerung des EDS-Systems und des REM nötig ist.

EVO Element wird von der ZEISS Serviceorganisation unterstützt.

Sie können sich aber auch für eine EDS-Lösung von einem der führenden Anbieter entscheiden. Sie alle verfügen über Schnittstellen zu EVO, um REM-Parameter zu übertragen, die für die Quantifizierung von Spektraldaten der Röntgenstrahlen erforderlich sind.



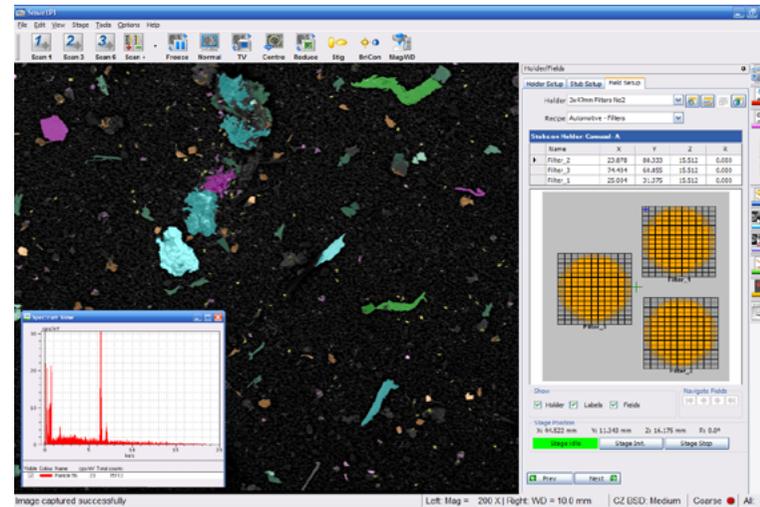
EVO Element: Darstellung des Spektrums, Bilddarstellung und Mehrfachansicht

# Erweitern Sie Ihre Möglichkeiten: Automatisierte Partikelanalyse

- › Auf den Punkt
- › Ihre Vorteile
- › Ihre Anwendungen
- › **Ihr System**
- › Technik und Details
- › Service

## ZEISS SmartPI

Egal, ob Sie sich mit industrieller Sauberkeit, Prognosen zum Maschinenverschleiß, der Stahlproduktion oder dem Umweltmanagement befassen: Mit schlüsselfertigen ZEISS Lösungen für die Partikelanalyse profitieren Sie von umfassenden und zuverlässigen Daten. SmartPI (Smart Particle Investigator) ist eine leistungsstarke, automatisiertes Partikelanalyse-Lösung für EVO. Es erkennt, untersucht und charakterisiert automatisch bestimmte Partikel in Ihrer Probe. Machen Sie die EVO-Produktfamilie noch produktiver durch automatische Analysen – zum Beispiel, indem Sie das REM völlig unbeaufsichtigt über Nacht und am Wochenende laufen lassen. Erstellen Sie automatisch Standardberichte oder überprüfen Sie Ihre Daten manuell. Die erweiterte Partikelanalyse erlaubt es Ihnen, industrielle Verfahren durch eine schnelle und objektive Probenquantifizierung zu optimieren. Dank anwendungsspezifischer Plug-ins stehen vorgefertigte Abläufe und Berichtsvorlagen zur Verfügung, die speziell auf Ihre Branche zugeschnitten sind. SmartPI ist vollständig mit CAPA kompatibel, der ZEISS Lösung für die korrelative Partikelanalyse, mit der erweiterte Anwendungen im Bereich industrielle Reinheit durchgeführt werden können. SmartPI entspricht den Normen ISO 16232 und VDA 19 Teil 1 und 2.



SmartPI mit EDS: schnelle Partikelidentifizierung und -klassifizierung.

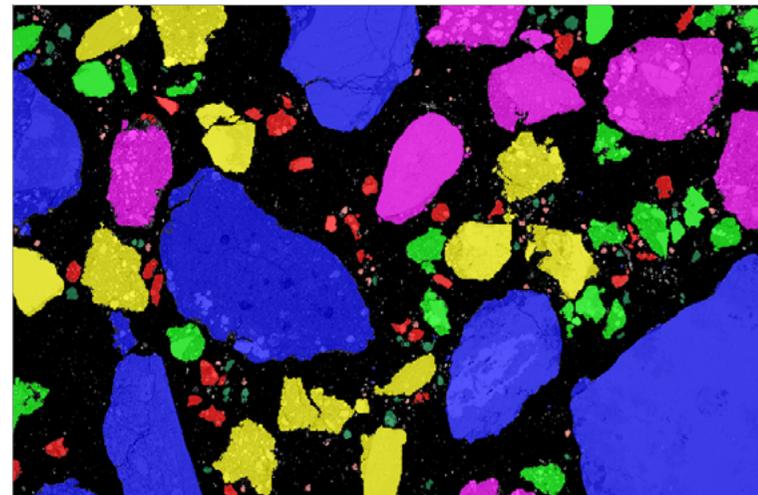


Bild von ZEISS SmartPI, das Partikel verschiedener Größenbereiche zeigt, wobei Partikel einer bestimmten Größe durch eine eigene Farbe dargestellt werden.

Verwenden Sie SmartPI, um Partikel automatisch zu lokalisieren, zu charakterisieren und anschließend mithilfe von Bildanalyse und EDS zu identifizieren.

Katalogisieren Sie Partikel inklusive aller zusätzlichen multimodalen Daten in einer Datenbank, um sie umgehend zu untersuchen und in Berichten zu erfassen.

# Erweitern Sie Ihre Möglichkeiten: Automatisierte Mineralogie

- › Auf den Punkt
- › Ihre Vorteile
- › Ihre Anwendungen
- › **Ihr System**
- › Technik und Details
- › Service

## Automatisierte Mineralogie

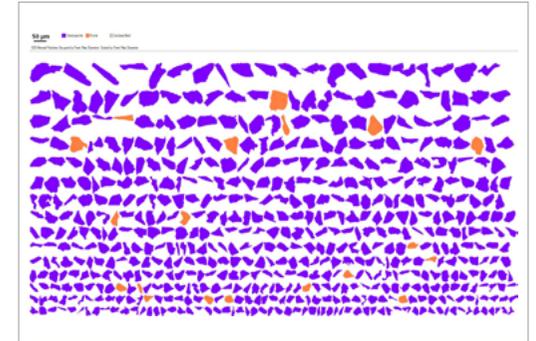
ZEISS Mineralogic verbindet eine moderne Mineralanalyzelösung mit einer breiten Palette von anwendungsspezifischen Ausgaben für Ihr EVO. Dies ermöglicht es Ihnen, selbst schwierige geologische Proben mit einer Präzision im Submikrometerbereich zu charakterisieren und zu quantifizieren.

## Öl und Gas

Verwenden Sie Mineralogic Reservoir in Ihrem digitalen Gesteinspetrophysik-Workflow, um ein tieferes Verständnis für Ihr Reservoir zu gewinnen. So können Sie die Mineralien, die Porosität und die organischen Bestandteile automatisch darstellen und charakterisieren. Passen Sie Ihr System an Ihre Bedürfnisse an, sodass Sie beliebige Gesteinstypen von konventionellen Sandsteinreservoirs bis hin zu hochgradig heterogenen Schiefern und Tongesteinen analysieren können. Ihr automatisiertes petrologisches System liefert besondere Einblicke in Speichergestein und leistet entscheidende Beiträge zur Charakterisierung von Proben vom Zentimeter- bis zum Nanometerbereich.

## Bergbau

Mineralogic Mining ermöglicht quantitative Mineralogie für die Geometallurgie, die Optimierung von Mineralverarbeitungsanlagen und die Charakterisierung von Erzen. Gewinnen Sie wertvolle Erkenntnisse zur Unterstützung der Prozessmodellierung und Entscheidungsfindung und senken Sie dadurch Risiken und Kosten. Erreichen Sie Prozessverbesserungen durch quantitative Mineralogie und durch Nutzung von Elementarverhalten, Korngrößenverteilung sowie Freisetzungs- und Blockierungsmerkmalen. Ihr automatisiertes Mineralogiesystem ist ein wichtiger Faktor im modernen Bergbau.



Bilder von Mineralpartikeln von Einsatzmaterial (Schwermineral-sand), sortiert nach max. Feret-Durchmesser.



Hochaufgelöste Mineralkarte; Ni-Cu-Erz, Fraser-Bergwerk, Sudbury; mit freundlicher Genehmigung der University of Leicester, UK.

# Erweitern Sie Ihre Möglichkeiten: Software für bessere Analysen

- › Auf den Punkt
- › Ihre Vorteile
- › Ihre Anwendungen
- › **Ihr System**
- › Technik und Details
- › Service

## **ZEISS SmartBrowse: nach der Bilderfassung**

Verwenden Sie SmartBrowse, das kontextuelle Imaging-Tool für die nachträgliche Verarbeitung von Bildern, um Aufnahmen, die mit mehreren Detektoren und unterschiedlichen Vergrößerungen erstellt wurden, als einzelnes, interaktives Bild darzustellen. Mit dieser patentierten Software von ZEISS entwickeln Sie ein umfassendes kontextuelles Verständnis Ihrer Bilder, was die Größe und Imaging-Parameter angeht. Mit SmartBrowse kann eine Fotografie Ihrer Probe zur Navigation durch die erfassten Bilddaten verwendet werden. SmartBrowse zeigt an, wenn Zusatzinformationen für ein ausgewähltes Feld verfügbar sind. Die von mehreren Detektoren für dasselbe Feld erzeugten Informationen dienen zur Erstellung einzigartiger und umfangreicher Datenschichten.

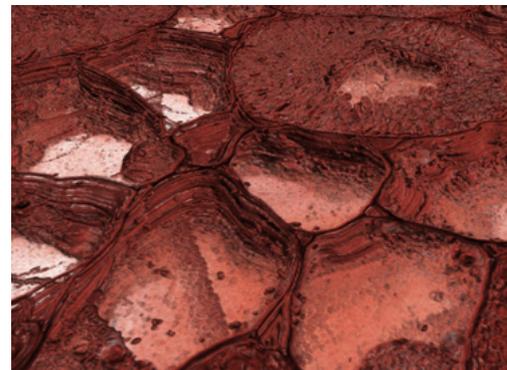


▶ Hier klicken, um das Video anzusehen.

*SmartBrowse zeigt den erfassten Datensatz als anklickbare, skalierbare Karte an. Diese bietet eine kontextuelle Ansicht, die Ihnen zum besseren Verständnis Ihrer Probe verhilft.*

## **ZEISS Atlas 5: Meistern Sie multi-dimensionale Herausforderungen**

Verwandeln Sie EVO in eine Lösung für das schnelle automatisierte Mapping großer Bereiche. Dank des 16-Bit-Abtastgenerators und der dualen Supersampling-Signalerfassung lassen sich Einzelbilder bis 32.000 x 32.000 Pixel mit Verweilzeiten von 100 ns bis 100 s erstellen, die in 100-ns-Schritten erhöht werden können. Mit dieser Lösung können Sie große Bildmontagen erstellen, die eine Extreme-Field-of-View-Darstellung mit einer REM-Auflösung im Nanometerbereich erzeugen. Das optionale Atlas-5-Array-Tomografiemodul wurde speziell für das automatisierte Imaging serieller Schnitte von biologischen Gewebeproben entwickelt, um 3D-Visualisierungen großer Volumina zu ermöglichen.



*3D-Visualisierung (Medicago sp., Wurzelknöllchen, serielle Schnitte, Pixelgröße 25 nm, 3D-Darstellung der räumlichen symbiotischen Beziehungen zwischen stickstoffbindenden Bakterien (Rhizobien) und der Wirtslleguminose. Probe mit freundlicher Genehmigung von J. Sherrier, J. Caplan und S. Modla, University of Delaware, US.*

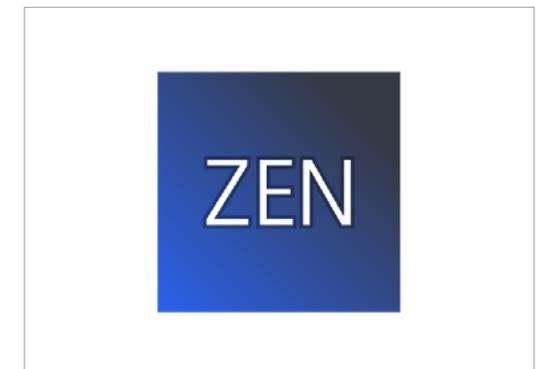
## **ZEN 2 starter: kostenlose Mikroskopsoftware**

ZEN 2 starter ist die kostenlose Version der Imaging-Software ZEN 2 core. Verwenden Sie diese als Anzeige für Ihre EVO-Daten auf einer unbegrenzten Anzahl an Offline-PCs.

Entdecken Sie die Funktionen von ZEN 2 core für die erweiterte Bildanalyse und Archivierung von Daten aus EVO. ZEN 2 starter ist ein guter Einstieg in die leistungsstarke Imaging-Software ZEN 2 core für vernetzte Mikroskopie. Mit ZEN 2 core, das über das ZEISS Modul Shuttle & Find verfügt, können Sie Ihr EVO in einem mehrstufigen, multi-modalen oder korrelativen Workflow mit anderen Systemen kombinieren.

Laden Sie ZEN 2 starter herunter:

[www.zeiss.com/zen2starter](http://www.zeiss.com/zen2starter)



# Technische Spezifikationen

- › Auf den Punkt
- › Ihre Vorteile
- › Ihre Anwendungen
- › Ihr System
- › **Technik und Details**
- › Service

	ZEISS EVO 10	ZEISS EVO 15	ZEISS EVO 25
<b>Auflösung</b>	2 nm, 3 nm	bei 30 kV SE mit LaB <sub>6</sub> , W.	
	6 nm, 8 nm	bei 3 kV SE mit LaB <sub>6</sub> , W.	
	9 nm, 20 nm	bei 1 kV SE mit LaB <sub>6</sub> , W.	
<b>Beschleunigungsspannung</b>	0,2 bis 30 kV		
<b>Sondenstrom</b>	0,5 pA bis 5 µA		
<b>Vergrößerung</b>	< 7- – 1.000.000-fach	< 5- – 1.000.000-fach	< 5- – 1.000.000-fach
<b>Sehfeld</b>	6 mm bei analytischem Arbeitsabstand		
<b>Röntgenanalyse</b>	8,5 mm Arbeitsabstand und 35° Abnahmewinkel		
<b>OptiBeam<sup>(1)</sup>-Modi</b>	Auflösung, Tiefe, Analyse, Feld, Fischaug <sup>(2)</sup>		
<b>Druckbereich</b>	10 – 133 Pa (EasyVP)		
	10 – 400 Pa (Variable Pressure)		
	10 – 3000 Pa (Extended Pressure)		
<b>Verfügbare Detektoren</b>	SE – Everhart-Thornley-Sekundärelektronendetektor (standardmäßig mitgeliefert)		CCD – Charge Coupled Device für Raman-Spektroskopie
	HDBSD – Solid-State-Rückstreuelektronen, 4 oder 5 Quadranten		
	YAG-BSD – YAG Kristall-Rückstreuelektronendetektor		
	VPSE-G4 – Sekundärelektronendetektor für variablen Druck		
	C2D – Cascade-Stromdetektor		
	C2DX – Extended Range Cascade-Stromdetektor		
	SCD – Probenstromdetektor		
	STEM – Detektor für Rastertransmissionselektronenmikroskopie		
	CL – Kathodolumineszenz-Detektor		
	EVO Element – energiedispersives Spektrometer (EDS)		
	WDS – wellenlängendispersives Spektrometer		
	EBSD – Rückstreuelektronenbeugungsdetektor		

# Technische Spezifikationen

› Auf den Punkt

› Ihre Vorteile

› Ihre Anwendungen

› Ihr System

› **Technik und Details**

› Service

		ZEISS EVO 10	ZEISS EVO 15	ZEISS EVO 25
<b>Kammerabmessungen</b>		310 mm (Ø) × 220 mm (H)	365 mm (Ø) × 275 mm (H)	420 mm (Ø) × 330 mm (H)
<b>5 motorisierte Achsen Probentisch</b>	Probentischsteuerung per Maus oder optionalem Joystick und Bedienfeld	X = 80 mm, Y = 100 mm, Z = 35 mm, T = -10° bis +90°, R = 360° (stufenlos)	X = 125 mm, Y = 125 mm, Z = 50 mm, T = -10° bis +90°, R = 360° (stufenlos)	X = 130 mm, Y = 130 mm, Z = 50 mm oder 80 mm, T = -10° bis +90°, R = 360° (stufenlos)
<b>Maximale Probenhöhe</b>		100 mm	145 mm	210 mm
<b>Zukunftssichere Upgrading-Pfade<sup>(2)</sup></b>	BeamSleeve, Extended Pressure, Wasserdampf VP und EP Gas			
<b>Bildspeicher</b>	32.000 × 24.000 Pixel, Signalerfassung durch Integration und Mittelwertbildung (Scangeschwindigkeit 2 oder höher)			
<b>Systemsteuerung</b>	Bedienung der SmartSEM <sup>(3)</sup> -GUI per Maus und Tastatur Bedienung der SmartSEM Touch <sup>(2)</sup> -GUI über 23"-Touchscreen, Maus und optionales Bedienelement Bedienelement mit Drehknöpfen für verbessertes manuelles Feedback und eine intuitivere Steuerung beim Imaging Benutzerfreundliche Funktionen – autom. Sättigung, autom. Ausrichtung, Probenauswahl und autom. Imaging Windows® 10, mehrsprachiges Betriebssystem			
<b>Versorgungsanforderungen</b>	100 – 240 V; 50 oder 60 Hz, einphasig, keine Wasserkühlung erforderlich			

<sup>(1)</sup> OptiBeam – aktive Steuerung der Säule für beste Auflösung, beste Schärfentiefe oder bestes Sehfeld

<sup>(2)</sup> Optionales Upgrade

<sup>(3)</sup> SmartSEM – GUI der sechsten Generation zur REM-Steuerung

# Erleben Sie Service, der seinen Namen verdient

- › Auf den Punkt
- › Ihre Vorteile
- › Ihre Anwendungen
- › Ihr System
- › Technik und Details
- › **Service**

Ihr Mikroskop-System von ZEISS gehört zu Ihren wichtigsten Werkzeugen. Wir stellen sicher, dass es immer betriebsfähig ist. Mehr noch: Wir sorgen dafür, dass Sie alle Möglichkeiten Ihres Mikroskops voll ausschöpfen. Mit einer breiten Palette an Dienstleistungen arbeiten unsere Experten noch lange nach Ihrer Entscheidung für ZEISS kontinuierlich daran, dass Sie besondere Momente erleben: Momente, die Ihre Arbeit beflügeln.

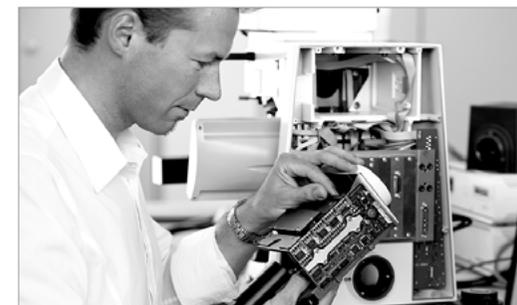
## **Reparieren. Instand halten. Optimieren.**

Ihre ZEISS Protect Service-Vereinbarung sichert die Lebensleistung Ihres Mikroskop-Systems: Betriebskosten werden planbar – Sie verringern Ausfallzeiten und profitieren von durchgängig optimierter System-Performance. Sie wählen aus mehreren Service-Optionen. Gemeinsam mit Ihnen erarbeiten wir, welche Protect Service-Vereinbarung am besten für Sie, Ihr Mikroskop-System und die spezifischen Anforderungen Ihrer Organisation zugeschnitten ist.

Sie dürfen sich auch jederzeit auf unseren Service on-demand verlassen. Unsere Service-Mitarbeiter analysieren Ihren System-Status und beheben Störungen per Fernwartung oder bei Ihnen vor Ort.

## **Erweitern Sie Ihr Mikroskop-System**

Ihr Mikroskop von ZEISS ist zukunftssicher ausgelegt: Offene Schnittstellen erlauben Ihnen, Ihr System nach Wunsch zu erweitern – Sie ergänzen Ihr System mit dem Zubehör Ihrer Wahl und bleiben immer auf dem neuesten Stand. Auf diese Weise verlängern Sie die Produktivzeit Ihres ZEISS Mikroskops erheblich.



*Profitieren Sie von der optimierten Leistung Ihres Mikroskop-Systems mit Servicedienstleistungen von ZEISS – jetzt und für die kommenden Jahre.*

>> [www.zeiss.com/microservice](http://www.zeiss.com/microservice)



**Carl Zeiss Microscopy GmbH**  
07745 Jena, Deutschland  
microscopy@zeiss.com  
www.zeiss.com/evo

