SERVICES

# **MCL** Academy

Kundenseminare 2022

success
solutions key manufacturing
ucture metallographytraining challenge

properties materials laboratories durability

3D imaging finite-elements know how heat treatment

workshop hardness support simulations processes

analysis texture

microscopes

microstructure

phases **fatigue** 

tookcalculations Academy questions r

choice of materials seminar professoral nanostructure

science microelectronics expertise support product

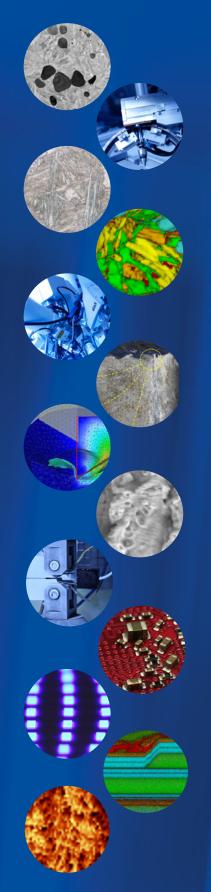
amage innovation electron microscopy composites

specialist coaching development

security instructions statistics



# Seminarübersicht 2022



Werkstoffkunde Stahl für den betrieblichen Einsatz

Angewandte Werkstoffprüfung

Workshop Metallographie

Neue Methoden der Gefügeanalyse

Angewandte Rasterelektronenmikroskopie

Angewandte Bruch- und Schadensanalytik

Verschleiß in Werkzeuganwendungen

Einführung in die Ermüdungsfestigkeit

Bruchmechanik in Theorie und Prüfung

Analyseketten für die Mikroelektronik

Angewandte Thermische Impedanz Analyse

Neue Methoden in der Thermischen Analyse von Dünnschichtsystemen

Materialanalyse in der Mikroelektronik Neu!



Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Kolleginnen und Kollegen!

In unserer inzwischen 22jährigen Geschichte haben wir das MCL als international tätiges Forschungsunternehmen platziert. Wir sind spezialisiert auf Werkstoffe, Herstellund Verarbeitungsprozesse sowie innovative Werkstoffanwendungen mit Fokus auf
metallische und keramische Werkstoffe und deren Verbunde. Wir wickeln Forschungsund Entwicklungsvorhaben mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft im Rahmen
kooperativer Forschungs- und Entwicklungsprojekte ab und betreiben ein ServiceCenter mit einem umfangreichen Dienstleistungsangebot im Rahmen der Materialund Schadensanalytik. "Geht nicht – Gibt's nicht" - Getreu diesem Motto nehmen sich
unsere MitarbeiterInnen Ihrem Problem- bzw. Ihrer Aufgabenstellungen an. Für Ihre
Aufträge stehen Ihnen top-ausgebildete FachexpertInnen sowie auch exzellentes Anlagen- und Laborpersonal zur Verfügung.

# Die MCL Academy

Seit vielen Jahren nutzen wir unser umfangreiches Wissen, um auf Anfrage kundenspezifische Seminare in den verschiedensten Bereichen der Werkstoff- und Prüftechnik durchzuführen.

Die angebotenen Seminare sollen Ihnen und Ihren MitarbeiterInnen ermöglichen Ihr berufliches Know-how zu vertiefen und Ihnen einen neuen Blickwinkel auf bereits bekanntes Wissen zu ermöglichen.

Alle Seminare werden von unseren FachspeziallistInnen durchgeführt, die tagtäglich mit den spezifischen Aufgabenstellungen der Seminare konfrontiert sind. Damit gewährleisten wir Ihnen eine Ausbildung am Puls der Zeit. Die am MCL in Leoben durchgeführten Seminare werden durch praktische Vorführungen und Übungen in unseren Laborbereichen unterstützt, bei denen sich unsere LabormitarbeiterInnen gerne über die Schultern schauen lassen. Praktische Vorführungen können auch im Rahmen von Inhouse-Schulungen beim Kunden nach Vereinbarung und Vorhandensein der nötigen Infrastruktur geplant werden.

Sie haben Fragen zu unserem Seminarangebot? Gerne stehe ich Ihnen für Rückfragen zur Verfügung und freuen mich auf Ihre Anfrage!

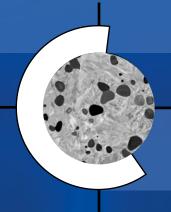
Wer immer tut, was er schon kann, bleibt immer das, was er schon ist. (Henry Ford)



Dr. Kerstin Chladil Leitung MCL Academy kerstin.chladil@mcl.at +43 676 848883 125



# Werkstoffkunde Stahl für den betrieblichen Einsatz



Was "kann" der Werkstoff Stahl? Was muss ich bei der Stahlauswahl beachten? Wie reize ich den Werkstoff aus und wo liegen seine Grenzen?

Nicht nur die Chemie des Werkstoffes, sondern vor allem auch die Verarbeitungs- und Veredelungsverfahren nehmen großen Einfluss auf die innere Struktur des Werkstoffes und seine Eigenschaften. In diesem Seminar erarbeiten wir die metallkundlichen Grundlagen und stellen die Materialien und deren Eigenschaften für den betrieblichen Einsatz gegenüber.

### Inhalt

- Einleitung und Überblick über Werkstoffklassen und Werkstoffeigenschaten (Metalle, Legierungen, Gefüge)
- Grundbegriffe der Metallkunde (Gitter, Korngrenzen, Verfestigungsmechanismen, Diffusion, ...)
- Einteilung von Stählen (Legierungs-/Gefügevielfalt, Gleitverhalten und Verformung)
- Gefügeentstehung (Fe-C Diagramm, Einfluss von Legierungselementen, Umwandlungsschaubilder)
- Wärmebehandlung (Glühen, Härten, Vergüten, Auslagern)
- Einfluss des Gefüges auf die Werkstoffeigenschaften
- Möglichkeiten der Oberflächenmodifikation (Einsatzhärten, Nitrieren, Beschichten)

# **Zielgruppe**

Technisches Personal aus den Bereichen F&E, Konstruktion, Qualitätssicherung, Fertigung

#### Kursdauer

2 Tage

#### **Teilnehmer**

Min. 6 Personen
Max. 12 Personen

#### Kursort / Kosten

MCL Leoben € 800 pro Person

#### Online

€ 700 pro Person

# Inhouse

auf Anfrage



Vortragende
Dr. Kerstin Chladil
Leitung MCL Academy



# Angewandte Werkstoffprüfung



Welche Prüfmethoden gibt es? Wie aussagekräftig sind Zugversuch & Co? Wie spezifiziere ich Anforderungen und Prüfmethoden richtig?

Werkszeugnisse bescheinigen dem Kunden zahlreiche Werkstoffparameter. Wir zeigen Ihnen, wie diese Werte ermittelt werden, was sie über das Material aussagen und welche Prüfmethodiken und Möglichkeiten es zur Absicherung einer Materialqualität darüber hinaus noch gibt.

# **Inhalt**

- Einleitung und Motivation zur Werkstoffprüfung
- Einteilung von zerstörenden und zerstörungsfreien Prüfverfahren
- Vertiefung der mechanischen Pr
  üfverfahren (u.a. Zugversuch, H
  ärtepr
  üfung, Kerbschlagpr
  üfung)
- Ermittlung von chemischen und technologischen Werkstoffkennwerten
- Zerstörungsfreie Prüfverfahren (Röntgen, Ultraschall, Farbeindringverfahren, Magnet-Prüfverfahren)
- Praktische Anwendung ausgewählter Prüfverfahren in unseren Labors

#### Kursdauer

1 Tag

#### **Teilnehmer**

Min. 6 Personen Max. 12 Personen

# **Kursort / Kosten**

MCL Leoben € 400 pro Person

#### Online

€350 pro Person (ohne praktische Beispiele in Labors)

#### Inhouse

auf Anfrage (ohne praktische Beispiele in Labors)

# Zielgruppe

Technisches Personal aus den Bereichen Werkstoffprüfung, Qualitätssicherung, F&E, Konstruktion



Vortragende:
Dr. Kerstin Chladil
Leitung MCL Academy



Vortragender:
Dr. Stefan Marsoner
Leitung Services



# Workshop Metallographie

(Schwerpunkt Stahl)



Das Gefüge von Stahl richtig präparieren, dokumentieren und interpretieren – Trial & Error oder eine hohe Wissenschaft?

Unter welchen Umständen entstehen unterschiedliche Gefüge? Wie wurde das Material legiert und welche Verarbeitungen wurden angewandt? Wie muss ein metallographischer Schliff präpariert werden um eine hohe Qualität für die Interpretation des Gefüges zu gewährleisten? Wir zeigen Ihnen, dass das "Gewußt wie", ein wenig Gefühl und ausreichend Praxis aus Ihnen eine/n erst-klassigen MetallographIn macht!

# **Inhalt**

- Einleitung und Grundlagen der Metallkunde
- Einführung in die Gefügeentstehung (Schwerpunkt Stahl)
- Prinzipien der Probenpräparation (Probenentnahme, Einbetten, Schleifen/ Polieren)
- Sichtbarmachung von Gefügen (Makro- und Mikroätzung), Randzonen
- Systematik der Gefügebeschreibung und Interpretation
- Erarbeitung von Anwendungsbeispielen in Rahmen von Kleingruppen zur Erarbeitung des Zusammenhangs Legierungstechnik / Wärmebehandlung / ZTU Schaubilder / Gefügeentstehung
- Anwendungsbeispiele in unseren Labors

# Zielgruppe

Technisches Personal in Prüflabors, Werkstoffprüfer, Qualitätssicherung

#### Kursdauer

2 Tage

### Teilnehmer

Min. 6 Personen
Max. 12 Personen

# Kursort / Kosten

MCL Leoben € 800 pro Person

# Inhouse

auf Anfrage (vorbehaltlich einer entsprechenden Laborausstattung)



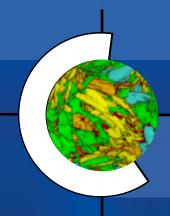
Vortragende:
Dr. Kerstin Chladil
Leitung MCL Academy



<u>Vortragende:</u> Katharina Auinger Metallographin



# **Neue Methoden** der Gefügeanalyse



An den Grenzen der klassischen Probenpräparation was nun?

Komplexe Strukturen und Verbunde wie poröse Materialien, Multiphasen-Werkstoffe, mikroelektronische Bauteile, u.ä. lassen sich oft aufgrund der unterschiedlichen Eigenschaften der Einzelkomponenten nur schwer "klassisch" präparieren. Kleinste, nahezu nicht wahrnehmbare Gefügebestandteile haben teils enormen Einfluss auf die Materialeigenschaften. Dies sind die neuen Herausforderungen in der Präparationstechnik. Wir zeigen, wie mit neuesten Methoden selbst kleinste, schwer präparierbare Fraktionen sichtbar und definierbar gemacht werden können.

### <u>Inhalt</u>

- Herausforderungen in der Gefügeanalyse
- Präparationsmethoden mit Ionenstrahl
- Rasterelektronenmikroskopie und FIB
  - Phasen- und Orientierungsanalyse mittels EBSD
  - Herstellung von TEM-Folien und Atomsondenspitzen
  - Cut&Slice das 3D-Schneiden durch die Materialbestandteile
- 3D Analysen durch Computertomographie (CT)
- Anwendungsfelder für alternative Gefügeanalysen
- Anwendungsbeispiele in unseren Labors

# Kursdauer

1 Tag

#### Teilnehmer

Min. 6 Personen Max. 12 Personen

# Kursort / Kosten

MCL Leoben € 400 pro Person

# Zielgruppe

Technisches Personal in Prüflabors, Werkstoffprüfer, Metallographen, Qualitätssicherung, Schadensanalytiker



Vortragender: Bernhard Sartory Laborleitung REM



Vortragende: Dr. Kerstin Chladil Leitung MCL Academy



# Angewandte Rasterelektronenmikroskopie



Kein teurer Luxus – Rasterelektronenmikroskopie als Standarduntersuchungsmethode

Die Rasterelektronenmikroskopie bietet die Möglichkeit zur Begutachtung verschiedenster Proben - Oberflächen oder Bruchflächen bis hin zu Gefügen. Um diese unterschiedlichen Fragestellungen optimal darstellen zu können, verlangt das REM unterschiedlichste Einstellungen und die Probe die dazu passende Präparation. Das Wissen um die richtige Handhabung der Proben sowie optimale Einstellung des Elektronenmikroskops kann den Output erheblich verbessen. Man muss nicht immer ein besseres Mikroskop anschaffen um mehr bzw. bessere Informationen von seinen Proben zu erhalten. Anhand praktischer Übungen zeigen wir die Grundsätze sowie den Unterschied von optimaler sowie auch nicht zieloptimierter REM-Einstellung auf.

# Inhalt

- Grundlagen der Elektronenmikroskopie
- Angewandte Bedienung des REMs
- Einstellungen des Elektronenstrahls vs. unterschiedliche Fragestellungen
- Einstellungsmöglichkeiten (praktische Hilfsmittel, Erstellen von Makros, u.a.)
- Probenpräparation (Optimierung der Probenpräparation, komplexe Proben)
- Optimale Einstellungen des Mikroskops für EDX Messungen
- Unterstützung und Erarbeitung von Lösungen am REM/EDX
- Praktische Beispiele in unseren Labors

Spezifische Fragestellungen von Kursteilnehmern können vorab übermittelt werden und in den Kurs einfließen.

# Zielgruppe

Technisches Personal in Prüflabors, REM, Qualitätssicherung, Schadensanalytik, Konstruktion, F&E, Zeiss Anwendung (Möglichkeiten der Steuersoftware SmartSEM, praktische Hilfsmittel, Erstellen von Makros, u.a.)

#### Kursdauer

2 Tage

#### Teilnehmer

Min. 2 Personen Max. 6 Personen

#### Kursort / Kosten

MCL Leoben € 800 pro Person

#### Inhouse

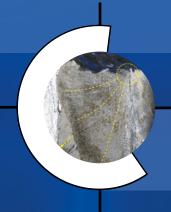
auf Anfrage (vorbehaltlich einer entsprechenden Laborausstattung)



Vortragender: Bernhard Sartory Laborleitung REM



# Angewandte Bruch- und Schadensanalytik



Ein Schaden tritt auf – das Wie, Was, Warum, Wieso ist zu klären!

Tritt ein Schaden auf, so muss jede/jeder beteiligte Mitarbeiterin/Mitarbeiter die richtige Herangehensweise zur Beantwortung dieser Fragen kennen und über Wissen verfügen, welche Möglichkeiten zur Schadensanalytik zur Verfügung stehen. Wir erarbeiten mit Ihnen ein Konzept zur richtigen Vorgehensweise im Fall von auftretenden Schäden und diskutieren mögliche Schadensbilder und typische Schadensursachen.

# **Inhalt**

- Einführung in die Bruch- und Schadensanalytik
- Erhebung von Schadensfällen (System-, Struktur-, Beanspruchungsanalyse, Randbedingungen)
- Experimentelle Beurteilungstechniken (Metallographie und Mikroskopie, Fraktographie, mechanische und chemische Analysen, ...)
- Verfassen des Schadensberichtes
- Bearbeitung von ausgewählten Schadensfällen in Kleingruppen
- Praktische Beispiele in unseren Labors

# Zielgruppe

Technisches Personal im Bereich Qualitätssicherung, Schadensanalytik, Konstruktion, F&E

# Kursdauer

2 Tage

# **Teilnehmer**

Min. 6 Personen
Max. 12 Personen

#### Kursort / Kosten

MCL Leoben € 800 pro Person

#### Online

€ 700 pro Person (ohne praktische Beispiele in Labors)

### Inhouse

auf Anfrage (ohne praktische Beispiele in Labors)



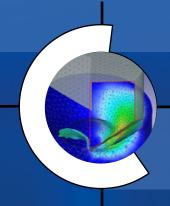
Vortragende:
Dr. Kerstin Chladil
Leitung MCL Academy



Vortragender:
Dr. Stefan Marsoner
Leitung Services



# Verschleiß in Werkzeuganwendungen



Werkstoffverschleiß ein notwendiges Übel, das richtig einzuschätzen ist

Bewegen sich Bauteile gegeneinander, kommt es oft zu Reaktionen der beiden Gegenpartner wie Materialauf- oder -abtrag und/oder chemische Reaktionen. Wir wollen Ihnen ein grundsätzliches Verständnis für das Wirken eines sogenannten tribologischen Systems vermitteln. Wir diskutieren die richtige Auswahl und Auslegung von Werkstoffen entsprechend der vorliegenden Belastungen, die Berücksichtigung der Verschleißmechanismen, sowie Möglichkeiten zur Verbesserung bestehender Verschleißsysteme durch Wärme- und Oberflächenbehandlungen. Wir bauen gemeinsam Basiswissen zur Beurteilung von Verschleiß und Verschleißmechanismen sowie Knowhow über mögliche Prüfmethodiken und der Schadensanalytik auf.

# Inhalt

- Einführung Wo tritt Verschleiß auf?
- Systembelastung und Werkstoffversagen (Verschleiß und Bruch)
- Tribologische Grundlagen (Struktur Stoff und Gestalt, Beanspruchungskollektive)
- Arten von Verschleißmechanismen (Adhäsion, Abrasion, Oberflächenzerrüttung, tribochemischer Verschleiß, Ausfallskriterien)
- Diskussion ausgewählter Werkzeugwerkstoffe
- Werkzeugauslegung, -herstellung und Bearbeitungsverfahren
- Experimentelle Techniken in unseren Labors zur Verschleißprüfung und Schadensanalytik
- Bearbeitung von ausgewählten Fallbeispielen

# Zielgruppe

Technisches Personal im Bereich Qualitätssicherung, Konstruktion, F&E, Schadensanalytik





Vortragende: Dr. Kerstin Chladil Dr. Stefan Marsoner

Dr. Thomas Klünsner Dr. Werner Ecker

# Kursdauer

2 Tage

#### **Teilnehmer**

Min. 6 Personen Max. 12 Personen

### **Kursort / Kosten**

MCL Leoben € 800 pro Person

## Online

€ 700 pro Person (keine praktischen Beispiele in Labors)

#### Inhouse

auf Anfrage (keine praktischen Beispiele in Labors)



# Einführung in die Ermüdungsfestigkeit



Müde, Müder - Ermüdungsfest

Bei sich wechselnder mechanischer Beanspruchung unterliegt jeder Werkstoff abhängig von den Belastungen und Umgebungsbedingungen lokalen Schädigungsprozessen, die nach ausreichend langer Beanspruchung zum Versagen eines Bauteiles führen können. Wir diskutieren Schädigungsverhalten, mögliche Einflußfaktoren, das Lebensdauerverhalten sowie die praktische Versuchsdurchführung an metallischen Werkstoffen.

#### Inhalt

- Einleitung und Definitionen
- Schädigungsverhalten metallischer Werkstoffe
- Verhalten metallischer Werkstoffe (Verfestigung, Versetzungsstrukturen, Hvsterese)
- Lebensdauerverhalten (LCF, HCF, Dauerfestigkeit, Zusammenhänge statisch/zyklisch, Wöhler/Risswachstumskurve)
- Einflußfaktoren auf die Schwingfestigkeit
- Prüfaufbauten und Prüfmaschinen, Versuchsdurchführung, Probengeometrien und Anwendungsbeispiele in unseren Labors
- Darstellung und Streuung von Festigkeitsdaten
- Statistik der Zeitfestigkeit und Dauerfestigkeit
- Ableitung von Festigkeitskennwerten für die Auslegung
- Erarbeitung ausgewählter Beispiele aus der Praxis

# Zielgruppe

Technisches Personal im Bereich Qualitätssicherung, Konstruktion, F&E, Schadensanalytik

# Kursdauer

2 Tage

# **Teilnehmer**

Min. 6 Personen Max. 12 Personen

#### Kursort / Kosten

MCL Leoben € 800 pro Person

#### Online

€ 700 pro Person (keine praktischen Beispiele in Labors)

# Inhouse

auf Anfrage (keine praktischen Beispiele in Labors)



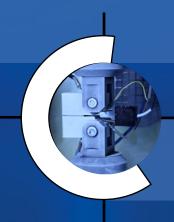
Vortragender:
Dr. Hans-Peter Gänser
Fachexperte Betriebsfestigkeit



Vortragender:
Dr. Stefan Marsoner
Leitung Services



# Bruchmechanik in Theorie und Prüfung



Wenn die Wöhlerkurve nicht mehr ausreicht: Sicherer Umgang mit Imperfektionen und Rissen

Alle Materialien weisen Imperfektionen wie metallurgische oder geometrische Kerben auf. Diese haben Auswirkung auf die Werkstoffeigenschaften, können sich aber auch im Laufe der Lebensdauer des Bauteils verändern. Durch das Auftreten von z.B. Ermüdungsrisswachstum können kritische Zustände erzeugt werden die ein Bauteilversagen verursachen. Wir zeigen auf, wie mithilfe bruchmechanischer Konzepte die Auswertung potentiell vorhandener Fehler quantifizierbar wird und damit ein Nachweis zur Sicherheit und Gebrauchseignung geführt werden kann.

# <u>Inhalt</u>

- Klärung des Zusammenhangs Gefüge 
   ← mechanische Eigenschaften 
   ←
   Bauteilsicherheit
- Bruchmechanische Konzepte und Beanspruchungsparameter (statisch, dynamisch, KIC, J-Integral und CTOD)
- Methoden zur Berechnung der Bauteilbeanspruchung rissbehafteter Bauteile (Regelwerke, Beispiele)
- Beanspruchungsanalysen für Proben und Bauteile mit Rissen bzw. Fehlern unter komplexen Randbedingungen
- Verfahren zur Ermittlung bruchmechanischer Kennwerte
- Anwendungsbeispiele zur experimentellen Ermittlung von bruchmechanischen Kennwerten
- Praktische Anwendungsbeispiele in unseren Labors

# Zielgruppe

Technisches Personal im Bereich F&E, Konstruktion, Qualitätssicherung

# Kursdauer

2 Tage

#### Teilnehmer

Min. 6 Personen
Max. 12 Personen

#### **Kursort / Kosten**

MCL Leoben € 800 pro Person

# **Online**

€ 700 pro Person (keine praktischen Beispiele in Labors)

### Inhouse

auf Anfrage (keine praktischen Beispiele in Labors)



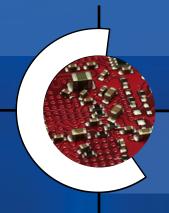
Vortragender:
Dr. Stefan Marsoner
Leitung Services



Vortragender:
Dr. Hans-Peter Gänser
Fachexperte Betriebsfestigkeit



# Analyseketten für die Mikroelektronik



Wer suchet der findet - der Zuverlässigkeit auf der Spur

Der Trend der Miniaturisierung in der Elektronik beeinflusst auch die Performance der Aufbauund Verbindungstechnologie. Die thermische, mechanische und thermo-mechanische Stabilität (Zuverlässigkeit) der Systemkomponenten werden durch eine Anzahl von Faktoren beeinflusst, die sich über verschiedenen Analyseketten bewerten lassen. Im Zuge des Kurses werden der Einsatz von Analyseketten für elektronische Systeme und die Aussage der einzelnen Analysemethoden erklärt.

# Inhalt

- Einleitung und Motivation zu Aufbau- und Verbindungstechnologien
- Thermische und mechanische Anforderungen an Packages
- Zerstörende und Nicht-Zerstörende Analyseketten (Zuverlässigkeit & Fehlerdetektion)
- Langzeiteinflüsse (Prüfung und Bestimmung)
- Anwendungsbeispiele in unseren Labors

# Zielgruppe

Technisches Personal im Bereich Qualitätssicherung, F&E, Konstruktion und Schadensanalytik

# Kursdauer

1 Tag

# **Teilnehmer**

Min. 6 Personen
Max. 12 Personen

#### Kursort / Kosten

MCL Leoben € 400 pro Person

#### Online

€ 350 pro Person (keine praktischen Beispiele in Labors)

#### Inhouse

auf Anfrage (keine praktischen Beispiele in Labors)



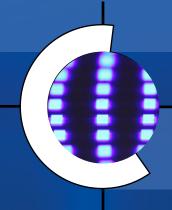
Vortragende:
Dr. Elke Kraker
Bereichsleiterin Microelectronics



Vortragender:
Dr. Julien Magnien
Gruppenleiter MIK-Services



# Angewandte Thermische Impedanz Analyse



Thermisches Management zur Verbesserung der Zuverlässigkeit und Lebensdauer von elektronischen Systemen

Thermisches Management ist ein Schlüsselelement für zuverlässige (Mikro-) Elektronik. Bezugnehmend auf elektronische Baugruppen und deren Komponenten umfasst es dabei die Kenntnisse der Wärmeübertragung, Temperaturmessung und deren Optimierungspotentiale. Hierbei bietet die thermische Impedanz-Messung die Möglichkeit der Erfassung der Temperatur beim pn-Übergang des Halbleiters sowie eine anschauliche Beschreibung des Wärmetransports (von der Wärmequelle bis zum Kühlmedium) unter beliebigen Umgebungsbedingungen. Die thermische Impedanz beinhaltet die Bewertung der thermischen Widerstände im stationären und dynamischen Betrieb. Im Zuge des Kurses werden die Bereitstellung dieser Information durch physikalische Messungen und die Verwertung in Computermodellen erarbeitet.

## Inhalt

- Einleitung in Temperatur Sensitive Elektrische Parameter (TSEP)
- Grundlagen der thermischen Impedanz-Analyse (Theorie & Voraussetzungen)
- Anwendungsbeispiele aus dem Bereich Package, Thermal Interface Material und Kühlkörper
- Bestimmung und Interpretation der thermischen Wechselwirkung
- Validierte thermische Computermodelle (Verfahren und Anwendung)
- Praktische Anwendungsbeispiele in unseren Labors

# Zielgruppe

Technisches Personal im Bereich Qualitätssicherung, F&E, Konstruktion und Schadensanalytik

# Kursdauer 1 Tag

#### Teilnehmer

Min. 6 Personen Max. 12 Personen

# Kursort / Kosten

MCL Leoben € 400 pro Person

#### Online

€ 350 pro Person (keine praktischen Beispiele in Labors)

#### Inhouse

auf Anfrage (keine praktischen Beispiele in Labors)



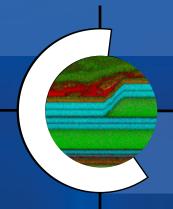
Vortragender:
Dr. Julien Magnien
Gruppenleitung MIK-Services



Vortragende:
Dr. Lisa Mitterhuber-Gressl
Fachexpertin Thermische Impedanz



# Neue Methoden in der thermischen Analyse von Dünnschichtsystemen



Auch Materialien können "gestresst" sein - Wie Materialien auf Wärme reagieren

Elektronische Komponenten bestehen aus Mikro- und Nanometer dünnen funktionalen Schichten. Bei zunehmender Packungsdichte und gleichzeitiger Steigerung der Leistungsdichte kommt es zu einem Wärmeeintrag in das Schichtsystem. Aus diesem Grund ist die Untersuchung des thermische Management von besonderer Wichtigkeit; dies inkludiert auch die Kenntnis der thermischen Eigenschaften der vorhandenen Dünnschichten. Vor allem die Wärmeleitfähigkeit von Dünnfilmen kann deutlich von den entsprechenden Bulkmaterialien abweichen. Für die Charakterisierung der Dünnschichten sind daher spezielle Analyseverfahren notwendig. Im Rahmen des Kurses wird erarbeitet, wie die thermischen Materialeigenschaften von Dünnschichtsystemen mithilfe neuester Messverfahren erfasst und bewertet werden können.

# Inhalt

- Einleitung in den Wärmetranspor
- Grundlagen der thermischen Eigenschaften
- Thermische Analyse von Dünnschichten
  - Scanning Thermal Microscopy (SThM)
  - Time Domain Thermoreflectance (TDTR)
- Anwendungsbeispiele in unseren Labors

#### Zielgruppe

Technisches Personal im Bereich Werkstoffprüfung, Schadensanalytik, Konstruktion

# Kursdauer

1 Tag

# **Teilnehmer**

Min. 6 Personen
Max. 12 Personen

#### Kursort / Kosten

MCL Leoben € 400 pro Person

#### **Online**

€ 350 pro Person (keine praktischen Beispiele in Labors)

#### Inhouse

auf Anfrage (keine praktischen Beispiele in Labors)

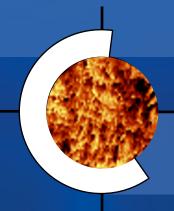


<u>Vortragende:</u>
Dr. Lisa Mitterhuber-Gressl

Fachexpertin Thermische Impedanz



# Materialanalytik in der Mikroelektronik



Der Fingerabdruck von Struktur, Kristallinität, Polymorphismen und molekularer Dynamik

Die zerstörungsfreie qualitative und quantitative Analyse der chemischen Zusammensetzung, Struktur und Eigenspannungen oberflächennaher Bereiche schafft ein umfangreiches Wissen zum Material und ermöglicht eine zuverlässige Einschätzung des Verhaltens in der Anwendung mikroelektronischer Bauteile. Analytikmethoden wie Röntgenographie (XRD) und Raman-Spektroskopie spannen ein weites Band an Prüfmöglichkeiten zur Identifizierung von Materialien und Eigenschaftsprofilen mit räumlicher Auflösung bis in den sub-µm Bereich. Im Zuge des Kurses werden die Analysemöglichkeiten, die Hintergründe, die Auswirkung auf Eigenschaften und auch die Anwendung der zerstörungsfreien Prüfung in der Qualitätskontrolle und Prozesstechnik zur Analyse von Materialien in diversen Zuständen diskutiert.

# Inhalt

- Übersicht der Möglichkeiten zur Materialanalyse
- Möglichkeiten und Grenzen der röntgenographischen Prüfung (XRD)
- Raman-Spektroskopie
- Bestimmung und Interpretation von Strukturen, Phasen, Eigenspannungen
- Anwendungsbeispiele im Bereich der Mikroelektronik
- Praktische Anwendungsbeispiele in unserem Labor

# Zielgruppe

Technisches Personal im Bereich Qualitätssicherung, F&E, Konstruktion und Schadensanalytik

# Kursdauer

1 Tag

#### **Teilnehmer**

Min. 6 Personen Max. 12 Personen

# **Kursort / Kosten**

MCL Leoben € 400 pro Person

#### **Online**

€ 350 pro Person (keine praktischen Beispiele in Labors)

# Inhouse

auf Anfrage (keine praktischen Beispiele in Labors)



Vortragende:
Dr. Barbara Kosednar-Legenstein
Laborleitung Microelectronics



<u>Vortragender:</u> Dr. Marco Deluca *Fachexperte Ramanspektroskopie* 



# Teilnahmebedingungen

# Termine:

Termine zu geplanten Seminaren werden auf unserer Homepage veröffentlicht.

# Anmeldung:

Die Anmeldung muss in schriftlicher Form erfolgen (per E-Mail) und ist verbindlich.

### Online-Seminar:

Der Link zu den Online-Seminare wird nach Anmeldung versendet.

# Ein Preis viele Leistungen:

Zahlungen sind ohne jeden Abzug auf die Zahlstelle des Auftragnehmers binnen 14 Tagen in EURO zu leisten. Eine Zahlung gilt an dem Tag als geleistet, an dem der Auftragnehmer über sie verfügen kann.

Die Teilnahmegebühren der in diesem Katalog aufgeführten Seminare sind Nettopreise. Bei Abweichung vom angeführten Angebotsvolumen erfolgt die Verrechnung nach tatsächlich durchgeführtem Aufwand.

Der Preis für ein Seminar beinhaltet grundsätzlich folgende Leistungen:

- Seminarraum samt Infrastruktur, ggfls. unsere Laborräumlichkeiten (bei Durchführung am MCL) bzw. Bereitstellung der Online-Infrastruktur
- Durchführung des Seminars durch unser erfahrenes Fachpersonal
- Bereitstellung der Präsentation elektronisch als .pdf sowie als gedrucktes Handout (bei Durchführung am MCL)
- Getränke und Snacks (bei Durchführung am MCL)
- elektronische Teilnahmebestätigung

#### Stornobedingungen:

Um die hohe Qualität unserer Seminare zu gewährleisten, sind die Seminarplätze limitiert. Innerhalb von 3 Wochen vor Kursbeginn wird eine Stornogebühr von 50 % der Teilnahmegebühren verrechnet. Innerhalb von 1 Woche vor Kursbeginn werden die Gesamtkosten verrechnet. Bei Nichterscheinen zum Kursbeginn werden die Gesamtkosten verrechnet, sofern keine Ersatzperson genannt wird bzw. erscheint. Wir behalten uns das Recht vor, das Seminar bei Nichterreichen der Mindestteilnehmerzahl abzusagen.

# Allgemeine Geschäftsbedingung:

Unsere allgemeine Geschäftsbedingung finden Sie auf unsere Homepage www.mcl.at.



#### **Anreise**

Anreise mit der Bahn:

Bahnlinien: Wien - Klagenfurt - Villach oder Salzburg - Graz

Endstation: Leoben Hauptbahnhof Fußweg ca. 5 Minuten bis zum MCL

# Anreise mit dem Auto:

von Graz:

über A 9 Richtung Salzburg - Knoten St. Michael - S 6 Richtung Wien - Ausfahrt Leoben West

von Kärnten:

S 6 Richtung Wien - Ausfahrt Leoben West

von Salzburg/Linz:

A 9 Richtung Graz - Knoten St. Michael - S 6 Richtung Wien - Ausfahrt Leoben West

von Wien:

S 6 über den Semmering - Ausfahrt Leoben Ost

Sollten Sie eine Unterkunft für Ihren Seminaraufenthalt benötigen, unterstützen wir Sie gerne bei der Buchung.





#### **Impressum**

Kontakt und Rechnungsanschrift: Materials Center Leoben Forschung GmbH Roseggerstraße 12 A-8700 Leoben

> Tel.: +43 3842 45922-0 Fax: +43 3842 45922-500 Mail: mclburo@mcl.at Web: http://www.mcl.at/

Bankverbindung:
UniCredit Bank Austria AG
Kto.Nr. 0991-55756-00
BLZ: 12000
IBAN: AT51 1100 0099 1557 5600
SWIFT (BIC): BKAUATWW

Angaben It. ECG§5

Firmenbuch: Landesgericht Leoben Firmenbuchnr. 187396h UID-Nr. ATU/47691500

<u>Geschäftsführung:</u>
Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Reinhold Ebner
Dipl.Betrw. Gisele Eliane Cordeiro de Traglia Amancio, MBA

Medieninhaber:
Materials Center Leoben Forschung GmbH

<u>Firmensitz:</u> Leoben

Materials Center Leoben Forschung GmbH
Roseggerstraße 12
8700 Leoben • Austria
services@mcl.at • www.mcl.at

# MATERIALS CENTER LEOBEN FORSCHUNG GMBH



# Anmeldeformular

Veranstaltungstitel
Veranstaltungsdatum / Dauer Veranstaltungsort
Preis
Teilnehmerdaten
Titel - Vorname - Namen
Firma - Universität
Abteilung - Institut
Straße
PLZ - Ort - Land
VAT Nummer
Telefon - Fax
Email
Abweichende Rechnungsanschrift
Abweichende Rechnungsanschrift (Fortsetzung)
☐ Ich möchte zukünftig Informationen zu Seminaren am MCL erhalten.
☐ Ich möchte zukünftig Informationen zum MCL erhalten (Newsletter).

Datum - Unterschrift