Data Science in der Tribologie

Von tribologischen Daten zu belastbarem Wissen mit KI, Maschinellem Lernen und FAIR-Prinzipien

Beginn:
29.06.2027 - 09:00 Uhr

Ende:
29.06.2027 - 16:30 Uhr

Dauer:
1,0 Tag

Flex: Ostfildern oder Online

Veranstaltungsnr.: **36167.00.004**

Leitung

Prof. Dr.-Ing. Max Marian
Leibniz University Hannover

Präsenz oder Online
EUR 680,00
(MwSt.-frei)
Mitgliederpreis
EUR 612,00
(MwSt.-frei)



BESCHREIBUNG

Die Tribologie erzeugt vielfältige Daten aus Experimenten, Simulationen und industriellen Anwendungen. Dieses Seminar zeigt, wie Data Science, KI und Maschinelles Lernen helfen, diese Daten strukturiert aufzubereiten, Muster zu erkennen und belastbare Erkenntnisse für Forschung, Entwicklung und Praxis abzuleiten.

Ziel der Weiterbildung
Ziel des Seminars ist es, die Teilnehmenden in die Lage zu versetzen, Data Science, KI und Maschinelles Lernen für tribologische Fragestellungen fundiert einzuordnen

und anzuwenden. Sie lernen zentrale Begriffe, FAIR-Prinzipien, Datenqualität, KI-/ML-Workflows, Algorithmen, Anwendungsbeispiele, Deep Learning und physik-informiertes ML kennen. Zudem werden Chancen, Grenzen und typische Herausforderungen datengetriebener Ansätze in Forschung und Entwicklung kritisch diskutiert.

HINWEIS
Dieses Seminar ist Bestandteil des Zertifikatslehrgangs “Tribologie Experte (TAE)” www.tae.de/60160 und kann auch einzeln gebucht werden.

PROGRAMM

Dienstag, 29. Juni 2027
9:00 bis 12:15 und 13:15 bis 16:30 Uhr

1. Einführung und Motivation: Data Science in der Tribologie

- Tribologie als datenintensive Disziplin zwischen Experiment, Theorie, Simulation und Informationswissenschaft
- Bedeutung von Data Science, Künstlicher Intelligenz und Maschinellem Lernen für tribologische Fragestellungen
- Von Daten zu Informationen und Wissen: Potenziale für Forschung, Entwicklung und industrielle Anwendungen
- Chancen datengetriebener Ansätze: schnellere Entwicklung, effizientere Versuchsplanung, robustere Entscheidungen und neue Erkenntnisse
- Grenzen und Herausforderungen: Small Data, heterogene Datenquellen, fehlende Standards, Datenqualität und Interpretierbarkeit

2. Datenwissenschaft und FAIR-Prinzipien

- Arten tribologischer Daten aus Experimenten, Simulationen und industriellen Anwendungen
- Small Data und Big Data in der Tribologie: typische Potenziale und Einschränkungen
- Strukturierte, unstrukturierte und KI-bereite Daten
- Aktuelle Ineffizienzen im Umgang mit Daten: Datensilos, Medienbrüche, fehlende Metadaten und „tote Daten“
- FAIR-Prinzipien: Findable, Accessible, Interoperable, Reusable
- Bedeutung von Metadaten, Rückverfolgbarkeit, Kontextinformationen und Knowledge Graphs
- Datenqualität, Datenaufbereitung und physikalisches Verständnis als Grundlage erfolgreicher KI-Anwendungen

3. KI-/ML-Workflow und Algorithmen

- Grundbegriffe: Künstliche Intelligenz, Maschinelles Lernen, Natural Language Processing und Large Language Models
- Einordnung von überwachten, unüberwachten und bestärkenden Lernverfahren
- Typischer KI-/ML-Workflow: Problemdefinition, Datenaufbereitung, Merkmalsauswahl, Modelltraining, Validierung und Interpretation
- Auswahl geeigneter KI- und ML-Methoden für tribologische Problemstellungen
- Modellbewertung, Unsicherheiten, Overfitting und Generalisierbarkeit
- Klassische Algorithmen und moderne ML-Ansätze für Regression, Klassifikation, Mustererkennung und Optimierung

4. KI-/ML-Anwendungsbeispiele aus der Tribologie

- Datengetriebene Analyse tribologischer Systeme aus Experimenten und Simulationen
- Klassische und KI-gestützte Versuchsplanung für tribometrische Untersuchungen
- Adaptive Versuchsplanung und aktive Lernstrategien zur Reduktion von Aufwand, Kosten und Materialverbrauch
- Erkennung von Mustern, Korrelationen und Einflussgrößen in komplexen tribologischen Datensätzen

5. Deep Learning in tribologischen Anwendungen

- Einordnung von Deep Learning innerhalb des maschinellen Lernens
- Grundprinzipien neuronaler Netze und mehrschichtiger Modellarchitekturen
- Einsatzmöglichkeiten für Bild-, Signal-, Zeitreihen- und Sensordaten
- Anforderungen an Datenmenge, Datenqualität, Training und Validierung
- Grenzen von Deep Learning bei kleinen, heterogenen oder schwer interpretierbaren tribologischen Datensätzen

6. Physik-informiertes maschinelles Lernen

- Motivation: Kombination datengetriebener Modelle mit physikalischem Vorwissen
- Einbindung von Modellgleichungen, Randbedingungen, Plausibilitätskriterien und Domänenwissen
- Physik-informierte Ansätze als Brücke zwischen klassischen Simulationsmethoden und KI
- Vorteile für Datenknappheit, Interpretierbarkeit, Extrapolation und Robustheit
- Anwendungsmöglichkeiten für tribologische Kontakte, Schmierung, Reibung, Verschleiß und Systemverhalten

7. Zusammenfassung und Diskussion

- Zentrale Erkenntnisse des Seminartags
- Diskussion konkreter Anwendungsmöglichkeiten in Forschung, Entwicklung und industrieller Praxis
- Offene Fragen, Grenzen und nächste Schritte für eigene datengetriebene Projekte

TEILNEHMER:INNENKREIS

Das Seminar richtet sich an Ingenieurinnen, Forschende, Entwicklerinnen sowie Fach- und Führungskräfte aus Tribologie, Maschinenbau, Werkstofftechnik, Schmierstoffentwicklung, Versuch, Simulation, Digitalisierung und datengetriebener F&E.

REFERENT:INNEN

Prof. Dr.-Ing. Max Marian
Leibniz University Hannover

Institute of Machine Design and Tribology (IMKT)
Leibniz University Hannover

Weitere Veranstaltungen

Tribologie Experte (TAE)

VERANSTALTUNGSORT UND HOTEL

Technische Akademie Esslingen
An der Akademie 5
73760 Ostfildern



Anfahrt
Die TAE befindet sich im Südwesten Deutschlands im Bundesland Baden-Württemberg – in unmittelbarer Nähe zur Landeshauptstadt Stuttgart. Unser Schulungszentrum verfügt über eine hervorragende Anbindung und ist mit allen Verkehrsmitteln gut und schnell zu erreichen.

Hotelübernachtung benötigt?

Über den nachfolgenden Link finden Sie nahegelegene Hotels in direkter Umgebung zu TAE-Konditionen:

Hotelbuchung

GEBÜHREN UND FÖRDERMÖGLICHKEITEN

Die Teilnahme beinhaltet Verpflegung (vor Ort) sowie ausführliche Unterlagen.

Preis:
Die Teilnahmegebühr beträgt:
680,00 € (MwSt.-frei) vor Ort

680,00 € (MwSt.-frei) pro Teilnehmer live online

Fördermöglichkeiten:
Für den aktuellen Veranstaltungstermin steht Ihnen die ESF-Fachkursförderung leider nicht zur Verfügung.

Für alle weiteren Termine erkundigen Sie sich bitte vorab bei unserer Anmeldung.

Andere Bundesland-spezifische Fördermöglichkeiten finden Sie hier.

Inhouse Durchführung:
Sie möchten diese Veranstaltung firmenintern bei Ihnen vor Ort durchführen? Dann fragen Sie jetzt ein individuelles Inhouse-Training an.

IMMER TOP!

Unser Qualitätsversprechen



Seit über 65 Jahren gehört die Technische Akademie Esslingen (TAE) mit Sitz in Ostfildern – nahe der Landeshauptstadt Stuttgart – zu Deutschlands größten Weiterbildungs-Anbietern für berufliche und berufsvorbereitende Qualifizierung im technischen Umfeld. Unser Ziel ist Ihr Erfolg. Egal ob Seminar, Zertifikatslehrgang oder Fachtagung, unsere Veranstaltungen sind stets abgestimmt auf die Bedürfnisse von Ingenieuren sowie Fach- und Führungskräften aus technisch geprägten Unternehmen. Dabei können Sie sich stets zu 100 Prozent auf die Qualität unserer Angebote verlassen. Warum das so ist?