

Intelligente Daten-
analyse am Beispiel der
Zuverlässigkeitstechnik

Seminar

Mathematische Grundlagen der Smart Data Analyse

Intelligente Datenanalyse am Beispiel der Zuverlässigkeitstechnik



Die Top-Themen:

- Die mathematischen Grundlagen für Datenanalyse-Verfahren für Anwendungen im Ingenieurbereich
- Verfahren zur Klassierung von Daten und mögliche Analysemethoden
- Umgang mit zensierten Daten und Verfahren zur Schätzung der dahinter liegenden Verteilungsfunktionen
- Entscheidende ingenieurgemäße Methoden zur intelligenten Analyse kleiner und großer Datenmengen
- Möglichkeiten zur Visualisierung komplexer Datenanalyse-Ergebnisse
- Big Data- bzw. Data Engineering-Methoden in der Produkt- und Prozessentwicklung sowie zur Zuverlässigkeitsabsicherung

Termine und Orte

- 25. und 26. September 2024
Neuss
- 22. und 23. Januar 2025
Filderstadt

„Die Maschinen der Zukunft laufen nicht mit Öl, sie laufen mit Daten“; Jack Ma, Alibaba, CeBIT 2015

Ihre Seminarleitung
Prof. Dr.-Ing. Johann-Friedrich Luy, COREPROG engineering, Ulm
Blindtext für Teilnehmerstimme

🎓 Dieses Seminar ist auch ein Wahlpflicht-Modul des Zertifikatslehrgangs „Fachingenieur Data Science VDI“.



Allgemeine Informationen

Zielsetzung

Eine Qualifizierung auf dem Gebiet der ingenieurmäßigen Analyse großer Datenmengen - genannt Smart Data - ist ein wesentlicher Schlüssel um riesige Potenziale zu heben und wettbewerbsfähig zu bleiben.

Im Seminar werden die wesentlichen mathematischen Methoden für eine intelligente Datenanalyse dargestellt. Der Fokus liegt auf der Nachvollziehbarkeit der Algorithmik. Eingebaut in die Darstellungen und Herleitungen der mathematischen Grundlagen sind Exkurse zu Visualisierungen der Analysen und beispielhafte Implementierungen von Algorithmen mit Python sowie Verweise auf Anwendungen. Die vermittelten mathematischen Methoden betreffen ausgewählte Verfahren aus folgenden Gebieten: Fourier-Reihe und Fourier-Transformation, Datenreduktion, Schätzverfahren und Maschinelles Lernen. Im Seminar wird nicht die Nutzung und Bedienung kommerzieller Software erläutert, um ein spezifisches Anwendungsproblem zu lösen. Zudem können leider keine mitgebrachten Smart Data Projekte bearbeitet werden.

Zielgruppe

- Ingenieure, die sich mit der Informationsextraktion aus Daten auseinandersetzen wollen und müssen
- Manager, die verstehen wollen, mit welchen Methoden und Verfahren Informationen aus Daten grundsätzlich extrahiert und visualisiert werden können
- Daten-Eigner, die sich mit Use- und Business-Cases beschäftigen und die methodischen Daten-Analyse-Möglichkeiten verstehen wollen
- Voraussetzung: Mathematische Kenntnisse auf dem Niveau allgemeiner Hochschulreife.

Warum Sie dieses Seminar besuchen sollten

1. Sie wollen sich eine Beurteilungs- und Entscheidungskompetenz zur Datenanalyse verschaffen.
2. Sie wollen durch exklusive Reflexionen im Seminar das Erlernete verarbeiten.
3. Sie wollen durch die Anwendung geeigneter Analyseverfahren den Mehrwert aus Ihren Daten generieren.
4. Sie möchten Zusammenhänge zwischen zeitabhängigen und transformierten Daten verstehen sowie bedeutsame Korrelationen in Ihren Daten auffinden.
5. Sie müssen Entscheidungen unter hoher Unsicherheit treffen und möchten dazu Ihre Daten nutzen.

Veranstaltungsdokumentation

Jeder Teilnehmer erhält eine Dokumentation wie Präsentationsunterlagen, Handbuch o.ä. und eine VDI Wissensforum-Teilnahmebescheinigung.



Seminarleitung

Prof. Dr.-Ing. Johann-Friedrich Luy, COREPROG engineering, Ulm



Johann-Friedrich Luy hat in der Daimler Forschung Schlüsselkomponenten für den Einsatz in Automobilradaren entwickelt. Für seine Beiträge zur Hochfrequenz-Integration wurde er im Jahr 2000 zum Fellow des internationalen Ingenieurverbandes IEEE gewählt. Im Jahr 2007 wurde er zum Professor an der TU München in der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik berufen. In der Daimler AG hat er die Entwicklung von DataMining-Technologien mit SmartData und KI Methoden verantwortet. Die daraus entwickelten Zuverlässigkeitsprozesse zur präventiven Absicherung des Reifegrades sind heute weltweit in den Entwicklungsablauf integriert. In 2018 hat er das Start-up COREPROG engineering gegründet.



Hinweise

In diesem Seminar werden mit Ausnahme von Excel keine kommerziellen Software-Tools eingesetzt. Die Pilot-Implementierungen werden im Seminar überwiegend mit Python durchgeführt. Es werden hybride Lösungen (Toolchain aus verschiedenen Software-Modulen) zur Datenanalyse vorgestellt. Die Codes der Pilot Implementierungen werden auf Wunsch verfügbar gemacht unter CC BY-SA 4.0 Lizenz. Systemvoraussetzungen: Laptop mit Windows 10 oder höher; Verwendete Tools: Notepad++, Microsoft Excel, PAST, Python mit Spyder (Anakonda 3).



Inhouse-Seminar

Dieses Seminar können Sie auch als firmeninterne Schulung buchen:

Wir erstellen Ihnen gerne ein individuelles Angebot. Rufen Sie uns an.

 **Frau Angela Bungert/Herr Jens Wilk**
Tel.: +49 211 6214-200, E-Mail: inhouse@vdi.de
Herr Heinz Küsters  
Tel.: +49 211 6214-278, E-Mail: kuesters@vdi.de

Seminarinhalte

1. Tag 10:00 bis ca. 18:00 Uhr

2. Tag 08:30 bis ca. 16:30 Uhr

» Einführung und Begriffsbestimmungen

- Grundlagen der Statistik und mathematische Hilfsmittel

» Visualisierungen

- Balken-/Säulendiagramme und Histogramme: Beeinflussung der Darstellung durch Aufteilung der Werte
- Tortendiagramme: Vollkreis und Kreisringe
- Netzdiagramme zur Bewertung unterschiedlicher Aspekte auf derselben Bewertungsskala
- Heat-Map: Darstellung mehrerer Datensätze und Erkennung von Wechselwirkungen
- Kissendiagramm: Vereinfachte Erkennung von Clustern und Strukturen
- Box-Whisker-Plot: Überblick über die Verteilung von Daten
- Tools: Ausgewählte freie Tools, kommerzielle Tools, wie erstellt man eine „Elevator speech“

» Anwendungen

- Technische Systeme
 - » Vorbeugende Instandhaltung/Predictive Maintenance
 - » Qualitätssicherung (Beispiele Schadenshäufigkeit)
 - » Leitbeispiel Zuverlässigkeitsabsicherung und Konsequenzen für ein Geschäftsmodell
 - » Frühwarnsysteme und Energie-Effizienz
 - » NVH Analysen
- nicht technische Systeme
 - » Aktienkurs-Prognosen, Prozessoptimierung
 - » Produktions- und Logistikplanung, Bearbeitungszeit, Frühwarnung

» Theorie: Zeitabhängige Daten

- Behandlung von Zeitreihen: Komponentenmodell, Trendfunktion, Gleitender Durchschnitt, Exponentielle Glättung
- Fourierreihe: Potenzzerlegung und Fourierzerlegung, Periodische Signale
- Fouriertransformation: Definition, Beispiel Rechteckimpuls, ein anderer Blick auf die Fouriertransformation, Eigenschaften
- DFT und FFT: Diskrete Fourier Transformation, Fast Fourier Transformation nach Cooley&Tukey; Lomb-Scargle-Periodogramm

++ Beispiele Teil 1: Software Implementierungen FFT (freeware) - Hypothesentest

» Theorie: Datenanalyse- und Reduktionsverfahren

- Klassierte Daten: Kollektive und Zählverfahren
- Rainflow: Regentropfenstrommodell, Rainflow-Algorithmus
- Multivariate Daten: Problemstellungen und Anwendungsbeispiele, Prinzip Hauptkomponenten-Analyse HKA
- Hauptkomponenten-Analyse zur Reduktion hochdimensionaler Daten: Varianz und Kovarianz, Mathematik und Algorithmus der Kovarianz-HKA, Beispiel Kundensegmentierung

++ Beispiele Teil 2: Software Implementierungen HKA (Python und freeware) - Ergebnisvalidierung

» Theorie: Unvollständige Daten

- Zensierte Daten: Behandlung zensierter („abgeschnittener“) Datenmengen
 - » Arten der Zensur, Beispiel
 - » Product-Limit Schätzer für die korrekte Hochrechnung von Versuchsergebnissen
- Verteilungsschätzer: Parameterschätzverfahren mit/ohne hinterlegte Verteilungsfunktion
 - » Maximum Likelihood: Prinzip Parameterschätzung, Methode, Beispiel Zufallsausfälle
 - » Bootstrapping: Resampling, Aussagen über Streumaße, Beispiele, Verfahrensgrenze

» Theorie: Maschinelles Lernen (ML)

- Überblick Maschinelles Lernen: Hypecycle, Historie und aktuelle Entwicklungen ML
- Unüberwacht: Clusterung und k-Means (Prinzip, Methode, Beispiel Erkennen)
- Überwacht: Satz von Bayes (Testing-Beispiele), Naiver Bayes (Klassifikator-Beispiele)

» Wrap-up / Zusammenfassung

**Dieses Seminar ist auch ein
Wahlpflicht-Modul des
Zertifikatslehrgangs
„Fachingenieur Data Science VDI“**

VDI Wissensforum GmbH | VDI-Platz 1 | 40468 Düsseldorf | Deutschland

Sie haben noch Fragen?
Kontaktieren Sie uns einfach!

VDI Wissensforum GmbH
Kundenzentrum
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf
Telefon: +49 211 6214-201
Telefax: +49 211 6214-154
E-Mail: wissensforum@vdi.de
www.vdi-wissensforum.de

Ich nehme wie folgt teil (zum Preis p. P. zzgl. MwSt.):

Seminar	
<input type="checkbox"/> 25. und 26. September 2024 Neuss (02SE390014)	<input type="checkbox"/> 22. und 23. Januar 2025 Filderstadt (02SE390015)
EUR 2.090,-	EUR 2.090,-

www

Ich bin VDI-Mitglied und erhalte **pro Veranstaltungstag EUR 50,- Rabatt** auf die Teilnahmegebühr: VDI-Mitgliedsnummer* _____

*Für den VDI-Mitglieder-Rabatt ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich.

Meine Kontaktdaten:

Nachname _____ Vorname _____

Titel _____ Funktion/Jobtitel _____ Abteilung/Tätigkeitsbereich _____

Firma/Institut _____

Straße/Postfach _____

PLZ, Ort, Land _____

Telefon _____ Mobil _____ E-Mail _____ Fax _____

Abweichende Rechnungsanschrift _____

Datum _____ Unterschrift _____

Teilnehmer mit einer Rechnungsanschrift außerhalb Deutschlands, Österreichs oder der Schweiz bitten wir, mit Kreditkarte zu zahlen. Bitte melden Sie sich über www.vdi-wissensforum.de an. Auf unserer Webseite werden Ihre Kreditkartendaten verschlüsselt übertragen, um die Sicherheit Ihrer Daten zu gewährleisten.

Die **allgemeinen Geschäftsbedingungen** der VDI Wissensforum GmbH finden Sie im Internet: www.vdi-wissensforum.de/de/agb/

Veranstaltungsort(e)

Neuss: Dorint Kongresshotel Düsseldorf Neuss, Selikumer Str. 25, 41460 Neuss, Tel. +49 2131/262-0,
E-Mail: info.neuss@dorint.com
Filderstadt: NH Stuttgart Airport, Bonländer Hauptstr. 145, 70794 Filderstadt, Tel. +49 711/7781-0,
E-Mail: nhstuttgartairport@nh-hotels.com

Im Veranstaltungshotel steht Ihnen ein begrenztes **Zimmerkontingent** zu Sonderkonditionen zur Verfügung. Bitte buchen Sie Ihr Zimmer frühzeitig per Telefon oder E-Mail direkt bei dem Hotel mit dem Hinweis auf die „VDI-Veranstaltung“. Weitere Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes finden Sie auch über unseren kostenlosen Service von HRS, www.vdi-wissensforum.de/hrs 

Leistungen: Im Leistungsumfang ist die Bereitstellung der Veranstaltungsunterlagen enthalten. Bei Präsenzveranstaltungen werden die Pausengetränke und an jedem vollen Veranstaltungstag ein Mittagessen gestellt.

Exklusiv-Angebot: Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probenmitgliedschaft an (dieses Angebot gilt ausschließlich bei Neuaufnahme).

Datenschutz: Die VDI Wissensforum GmbH verwendet die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse, um Sie regelmäßig über ähnliche Veranstaltungen der VDI Wissensforum GmbH zu informieren. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie der Verwendung Ihrer Daten zu diesem Zweck jederzeit widersprechen. Nutzen Sie dazu die E-Mail-Adresse wissensforum@vdi.de oder eine andere der oben angegebenen Kontaktmöglichkeiten.

Auf unsere allgemeinen Informationen zur Verwendung Ihrer Daten auf <https://www.vdi-wissensforum.de/datenschutz-print> weisen wir hin. Hiermit bestätige ich die AGBs der VDI Wissensforum GmbH sowie die Richtigkeit der oben angegebenen Daten zur Anmeldung.

Ihre Kontaktdaten haben wir basierend auf Art. 6 Abs. 1 lit. f) DSGVO (berechtigtes Interesse) zu Werbezwecken erhoben. Unser berechtigtes Interesse liegt in der zielgerichteten Auswahl möglicher Interessenten für unsere Veranstaltungen. Mehr Informationen zur Quelle und der Verwendung Ihrer Daten finden Sie hier: www.wissensforum.de/adressquelle

Mit dem FSC® Warenzeichen werden Holzprodukte ausgezeichnet, die aus verantwortungsvoll bewirtschafteten Wäldern stammen, unabhängig zertifiziert nach den strengen Kriterien des Forest Stewardship Council® (FSC). Für den Druck sämtlicher Programme des VDI Wissensforums werden ausschließlich FSC-Papiere verwendet.

