


✓ Durchführung gesichert! ⓘ

Elektrische Kabel und Leitungen

Technologien, Anforderungen und Anwendungen

Beginn: 01.07.2025 - 08:30 Uhr		Flex: Ostfildern oder Online	Veranstaltungsnr.: 34092.00.016	Präsenz oder Online
Ende: 03.07.2025 - 15:00 Uhr			Leitung	EUR 1.510,00 (MwSt.-frei)
Dauer: 3,0 Tage			<u>Dr.-Ing. Helmut Katzier</u> Ingenieurbüro für Aufbau- und Verbindungstechnik	Mitgliederpreis ⓘ EUR 1.359,00 (MwSt.-frei)

in Zusammenarbeit mit:



unterstützt durch:



BESCHREIBUNG

Elektrische Kabel und Leitungen sind wesentliche Bestandteile in vielen elektronischen Systemen. In allen Elektronikbranchen werden Kabel und Leitungen unterschiedlicher Bauformen und Komplexität mit einer großen Technologievielfalt eingesetzt.

Ziel der Weiterbildung

Das Seminar bietet die Möglichkeit, sich ein breites Grundwissen zu erwerben. Es behandelt die unterschiedlichen Kabeltechnologien, die verwendeten metallischen Werkstoffe und Kunststoffe, die elektrischen Anforderungen, insbesondere im Bereich der elektromagnetischen Verträglichkeit, sowie die mechanischen und umwelttechnischen Anforderungen. Darüber hinaus werden die verschiedenen Verbindungstechnologien im Bereich der Kabelkonfektionierung ausführlich behandelt. Themengebiete wie Kabelherstellung, Normung und Qualifizierung sind ebenfalls Bestandteil des Seminars. Weiterhin werden Entwicklungstrends sowie Design- und Anwendungsfelder aufgezeigt.

Das Seminar ist vom VDSI Verband Deutscher Sicherheitsingenieure e.V. als geeignet für die Weiterbildung von Sicherheitsfachkräften nach § 5 (3) ASiG eingestuft worden, und die Teilnehmer erhalten auf der qualifizierten Teilnahmebescheinigung 2 VDSI-Punkte Arbeitsschutz.

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?

PROGRAMM

Dienstag, 1. Juli 2025

8.30 bis 12.00 und 12.45 bis 17.00 Uhr

1. Einleitung

- Definitionen der Kabeleigenschaften
- Klassifizierung von Kabeln und Leitungen
- Bauformen und Typen
- prinzipielle Anforderungen an Kabel

2. Konstruktive Basiskomponenten

- elektrische Leiter – Aufbau und Materialien
- Aderisolierungen – Materialien und Konstruktion
- Kennzeichnung von Adern – Farbkodierung
- Verseilen von Adern – Verseilarten
- Füllelemente und Füllmittel
- Innenmantel – Materialien und Konstruktion
- Trennschichten – Materialien und Konstruktion
- elektrische Schirmung – Materialien und Konstruktion
- Schutzhüllen – Materialien und Aufbau
- Bewehrungen und Armierungen
- Außenmantel – Materialien und Konstruktion
- Kabelkennzeichnung

3. Metallische Werkstoffe

- Übersicht zu den Kennwerten
- Bedeutung der Kennwerte
- Messung und Bewertung der Kennwerte
- Übersicht zu den verschiedenen Metallen

4. Kunststoffe

- Übersicht zu den verschiedenen Kunststofftypen
- Übersicht zu den Kennwerten
- Bedeutung der Kennwerte
- Messung und Bewertung der Kennwerte

5. Elektrische Eigenschaften I

- Einteilung der Elektrotechnik
- Powerintegrität und Signalintegrität
- Augendiagramme
- Frequenzbereichsverhalten
- Strom, Spannung und Leistung
- Widerstände und Impedanzen
- symmetrischer und unsymmetrischer Betrieb
- Reflexion und Transmission
- Nebensprechen
- Laufzeitdifferenzen

Mittwoch, 2. Juli 2025

8.30 bis 12.00 und 12.45 bis 17.00 Uhr

6. Elektrische Eigenschaften II

- Streuparameter in Zweileitersystemen
- Zusammenhang zwischen Frequenz- und Zeitbereich
- Bandbreite
- Frequenzabhängige Widerstände
- Skin- und Proximity-Effekt
- Dämpfung und Dispersion
- Impedanzprofil und Impedanzen im Zweileitersystem

7. Elektromagnetische Verträglichkeit

- Definition und Auswirkungen
- Materialparameter
- Einteilung elektromagnetischer Felder
- elektromagnetische Verkopplungen
- Erd- und Masseschleifen
- Masseanschlüsse an die Schirmung
- Schirmung und Schirmungsmaßnahmen; Konstruktiver Aufbau von Schirmungen
- galvanische, kapazitive und induktive Verkopplung
- Schirmfaktor und Schirmdämpfung
- Transferimpedanz und Transferadmittanz

8. Übertragungssysteme

- Energieübertragung und Signalübertragung
- Ethernet, Feldbusse, Single Pair Ethernet (SPE)
- Klassifizierung der Übertragungseigenschaften

9. Mechanische und Umwelt-Eigenschaften

- Zug-, Biege- und Torsionsbeanspruchung
- Umweltaforderungen
- Brandverhalten und Toxizität

10. Kabelherstellung

- Herstellungsprozess und Qualitätskontrolle

Donnerstag, 3. Juli 2025

8.30 bis 12.00 und 12.45 bis 15.00 Uhr

11. Kabelanschlüsse

- Grundlagen des elektrischen Kontaktes
- prinzipielle Anschlusstechnologien
- Crimpen: Grundlagen und Anforderungen
- Schneidklemmen: Grundlagen und Anforderungen
- Schrauben, Löten, Piercing

12. Qualifizierung

- mechanische und Umwelt-Eigenschaften
- Zug-, Biege- und Torsionsbeanspruchung
- Umwelteinflussfaktoren
- Brandverhalten und Toxizität
- Qualifizierungsprozesse
- Qualifizierungstests und Anforderungen

13. Elektrische Messungen und Simulationen

- Messungen im Zeitbereich (TDR)
- Messungen im Frequenzbereich (Netzwerkanalysatoren)
- Schirmdämpfungsmessungen

14. Kabel- und Leitertypen

- Klassifizierung von Kabeln und Leitungen
- Kabeltypen und ihre Anforderungen

15. Normen und Standards

- Normungsorganisationen
- Normungsprozess, Kennzeichnung, UL
- internationale Zulassungen
- Richtlinien, Standards, Spezifikationen

TEILNEHMER:INNENKREIS

Dieses Seminar richtet sich an Anwender und Hersteller von elektrischen Kabeln und Leitungen. Eingeladen sind Mitarbeiter aus Entwicklung, Qualitätssicherung, Vertrieb, Marketing und dem kaufmännischen Bereich, die ihr Wissen über elektrische Kabel vertiefen und erweitern möchten.

REFERENT:INNEN

Dr.-Ing. Helmut Katzier

Ingenieurbüro für Aufbau- und Verbindungstechnik, München

Dr. Helmut Katzier studierte an der Fachhochschule Darmstadt Nachrichtentechnik und an der Technischen Universität Darmstadt Theoretische Elektrotechnik. Anschließend war er dort fünf Jahre wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Theoretische Elektrotechnik. Nach seiner Promotion

auf dem Gebiet der Theoretischen Elektrotechnik arbeitete Dr. Katzier bei der Siemens AG im Bereich Öffentliche Netze und im Zentrallabor des Unternehmensbereichs Kommunikationssysteme. Zu seinen Arbeitsgebieten gehörten u.a. die Entwicklung von Hochfrequenz- und Mikrowellenschaltungen, Entwicklung und Einsatz elektrischer Steckverbinder und Leiterplatten. Für das Themengebiet der Leiterplatte war er insbesondere in Asien als Technologie-Auditor von Leiterplattenherstellern tätig. Schwerpunkte waren weiterhin das Design von Übertragungskomponenten (Kabel, Leiterplatten, Chip-Gehäuse und Steckverbinder) für schnelle digitale Schaltungen und die EMV-konforme Entwicklung von Schaltungen und Geräten. Auch in der Siemens AG hat er Weiterbildungsseminare für Siemens-Mitarbeiter durchgeführt.

Vom 1. Juli 2006 bis 29. Februar 2012 war er Mitarbeiter der TietoEnator Deutschland GmbH und der Tieto Embedded Systems GmbH. Seit dem 1. März 2012 arbeitet er selbstständig im Bereich Entwicklung, Beratung und Schulung für Komponenten der Aufbau- und Verbindungstechnik. An der Technischen Akademie Esslingen ist er seit 1997 Referent bzw. Seminarleiter in mehreren Seminaren.

Weitere Veranstaltungen

[High-Speed-Design von elektronischen Baugruppen und Systemen](#)

[Steckverbinder](#)

VERANSTALTUNGSORT

Technische Akademie Esslingen

An der Akademie 5

73760 Ostfildern

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.



GEBÜHREN UND FÖRDERMÖGLICHKEITEN

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

Preis:

Die Teilnahmegebühr beträgt:

1.510,00 € (MwSt.-frei) vor Ort

1.510,00 € (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.