


✓ Durchführung gesichert! ⓘ

## Schwingquarze, Quarz- und MEMS-Oszillatoren

Grundlagen und Praxisanwendungen

Beginn: <b>13.10.2025 - 09:00 Uhr</b>		Flex: Ostfildern oder Online	Veranstaltungsnr.: <b>33378.00.020</b>	Präsenz oder Online
Ende: <b>13.10.2025 - 17:00 Uhr</b>			Leitung	<b>EUR 700,00</b> (MwSt.-frei)
Dauer: <b>1,0 Tag</b>			<u>Dipl.-Phys. Dipl.-Ing. Bernd Neubig</u> AXTAL CONSULTING	Mitgliederpreis ⓘ <b>EUR 630,00</b> (MwSt.-frei)

in Zusammenarbeit mit:



### BESCHREIBUNG

Schwingquarze sind die Exoten unter den passiven Bauelementen. Schwingquarze und Quarzoszillatoren sind das Herz der modernen Elektronik und der Kommunikations- und Navigationstechnik. Sie sorgen für Frequenzen hoher Genauigkeit und Konstanz und stabilisieren den Takt von Prozessoren und in digitalen Übertragungssystemen. Die Eigenschaften dieser Schlüsselbauelemente sowie neuer Alternativen wie MEMS-Oszillatoren werden nur selten beschrieben, ihre Anwendung wird häufig unzureichend erklärt. Dieser Mangel an Wissen führt bei unsachgemäßem Einsatz oft zu Problemen in der Anwendung.

### Ziel der Weiterbildung

Dieses Seminar soll das Wissen über die Eigenschaften und die Applikation von Schwingquarzen, Quarz- und MEMS-Oszillatoren vertiefen und Kenntnisse über den optimalen Einsatz dieser Bauelemente vermitteln. Neben den „regulären“ Eigenschaften werden auch die unerwünschten – oft wenig bekannten – Eigenschaften angesprochen, die oft Ursache für Probleme in der Anwendung sind.

Für die Anwender von Schwingquarzen werden wichtige Dimensionierungshinweise und -regeln für die gängigsten Quarzoszillator-Schaltungen – die Pierce- und Colpittsschaltung – angeboten. Ferner werden die notwendigen Schritte zur Absicherung des zuverlässigen Anschwingens und eines stabilen Dauerbetriebs besprochen. Dabei werden auch die zugrunde liegenden Normen angesprochen.

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

Montag, 13. Oktober 2025

9.00 bis 12.15 und 12.45 bis 17.00 Uhr

#### 1. Eigenschaften von Schwingquarzen

- piezoelektrischer Effekt
- wichtigste Quarzschnitte
  - kHz-Quarze: XY-Schnitt
  - MHz-Quarze: AT, BT, SC-Schnitt
- Ersatzschaltbild und Eigenschaften
  - typische Werte, Obertöne, Temperaturverhalten
- unerwünschte Eigenschaften
  - Nebenresonanzen, DLD, Dips, Hysterese, Alterung
- Packaging-Technologien
- Fertigungstechnologien

#### 2. Quarze in der Oszillatorschaltung

- Übersicht über Oszillatorschaltungen
- Dimensionierungsregeln für gängige Schaltungen
  - Gatterschaltungen (Pierce)
  - Colpitts
  - Oberton-Schaltungen
  - Arbeitsfrequenz und Lastkapazität
  - Anschwingreserve (Safety Margin, Oscillation Allowance)
  - optimale Quarzbelastung
- Ziehschaltungen
- Simulation von Oszillatorschaltungen

### 3. Quarzoszillatoren Eigenschaften und Anwendung

- Übersicht Grundarten von Oszillatoren
  - PXO, VCXO, TCXO, OCXO, und andere
- Frequenzstabilität, typische Werte
- MEMS-Oszillatoren

### 4. Diskussion

#### TEILNEHMER:INNENKREIS

Das Seminar richtet sich an Ingenieure und Techniker aus Entwicklung, Fertigung, Qualitätssicherung, technischem Einkauf und Vertrieb und ermöglicht, aus erster Hand ein breites Basiswissen über Quarze, Quarz- und MEMS-Oszillatoren zu erlangen.

#### REFERENT:INNEN

##### **Dipl.-Phys. Dipl.-Ing. Bernd Neubig**

Seit mehr als 45 Jahren in dem Bereich Schwingquarze, Oszillatoren, Filter in der Industrie tätig. Ca. 50 Veröffentlichungen auf dem Fachgebiet. Autor des "Großen Quarzkochbuchs". Consultant für Hersteller und Anwender von Schwingquarze, Quarzoszillatoren und Quarzfilter seit 2002. Anwendungsoptimierung, Fehleranalyse, Messung, Prüfung und Screening von Schwingquarzen, Oszillatoren und Filtern. Veranstaltung von Schulungskursen und Seminaren. Beratung bei Normungsfragen. Gründer und Geschäftsführender Gesellschafter der AXTAL GmbH & Co. KG seit 2003 bis 2022. Schwerpunkt Entwicklung, Produktion und Vertrieb von elektronischen Baugruppen mit Schwingquarzen und SAW-Bauelemente.

#### 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:

700,00 € (MwSt.-frei) vor Ort

700,00 € (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.