



hochschule mannheim

Steinbeis-Transferzentrum  
an der Hochschule Mannheim



## POWER QUALITY

Steinbeis-Transferzentrum ist für Bildungsmaßnahmen zertifiziert  
DIN EN ISO 9001:2015



Weitere Seminare unter

<http://steinbeis-hsmannheim.de/>

<http://steinbeis-hsmannheim.de/seminare/Seminarkalender.pdf>

# POWER QUALITY

## Netzurückwirkungen in Stromversorgungsnetzen

### 23. bis 24. April 2020

### Mannheim

Das Thema Netzurückwirkungen spielt in zunehmendem Maße eine bedeutende Rolle. Einerseits kommen immer mehr Verbrauchsgeräte mit neuen Technologien ans Netz, andererseits nimmt die Ausbauleistung der Erzeugungsanlagen in allen Netzebenen stark zu. Beispiele sind PV-Anlagen; Ladestationen für Elektrofahrzeuge sowie Speichersysteme.

Bedingt durch die endliche Impedanz der Netze entstehen Rückwirkungen auf das Versorgungsnetz, die unter Umständen andere am gleichen Netz betriebene Anlagen oder Geräte stören können.

Sowohl auf den Netzbetreiber als auch auf den Hersteller und Anlagenbetreiber kommen neue Aufgaben zu. Der Netzbetreiber muss die Störgrößen im Netz koordinieren, damit sowohl die Verträglichkeitspegel am Verknüpfungspunkt eingehalten werden, als auch die Rahmenbedingungen nach der Spannungsqualitätsnorm EN 50160 an der Übergabestelle nicht verletzt werden. Dazu ermittelt der Netzbetreiber für Anlagen größerer Leistung bereits im Planungsstadium zulässige Störaussendungsgrenzwerte, deren Einhaltung nach Inbetriebnahme der Anlage durch Messung nachzuweisen ist.

Eine gute Kenntnis der einzelnen Phänomene, der Normen und technischen Regelwerke ist daher besonders wichtig.

Das Seminar gliedert sich in einen Grundlagen- und einen Anwendungsteil.

Im Grundlagenteil werden

- die grundlegenden Eigenschaften der Oberschwingungen, die Messung, die Erzeugung und Verteilung in Drehstromnetzen sowie die Begrenzung der Oberschwingungsströme,
- die grundlegenden Eigenschaften der Spannungsschwankungen und Flicker, die Messung, Erzeugung und Verteilung in Drehstromnetzen sowie das analytische Verfahren besprochen und
- die **neuen** technischen Anschlussregeln (**TAR**) **VDE-AR-N-4100/10** dargestellt.

Im Anwendungsteil werden

- Werden Messbeispiele aus der Praxis in Mittel- und Niederspannungsnetzen,
- Strategien bei der Ermittlung von Störquellen besprochen,
- die zu verwendeten Meßmittel, einschließlich der Wandler, auch im Hinblick auf deren Messgenauigkeit behandelt

Prof. Dr.-Ing. W. Mombauer  
(Seminarleiter)

## **Grundlagenteil (W. Mombauer)**

- Störaussendung, Störfestigkeit, Elektromagnetische Verträglichkeit
- **Oberschwingungen und Zwischenharmonische**
  - Fourierreihe, Kennwerte, Summationseffekt, Zeigerdarstellung, Superposition
  - Oberschwingungserzeuger
  - Oberschwingungsimpedanz und Resonanz
  - Oberschwingungen in Stromversorgungsnetzen
  - Neutralleiterbelastung
  - Messung von Oberschwingungen - EN 61000-4-7
- **Spannungsschwankungen und Flicker**
  - Grundlegende Begriffe
  - Pst-Verfahren, Flickermeter EN61000-4-15
  - Analytische Berechnung der Flickerstärke
  - Berechnung der relativen Spannungsänderung
  - Summationsgesetz
  - Verteilung von Flicker im Netz
- **Unsymmetrie**
- **Spannungseinbrüche**
- **Beurteilung der Spannungsqualität in öffentlichen Netzen**
  - EN 50160, EN 61000-4-30, EN 61000-2-2
- **Technische Regelwerke der Netzbetreiber**
  - D-A-CH-CZ Technische Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen
  - TAR (Technische Anschlussregeln) VDE-AR-N 4120/10

## **Anwendungsteil (J. Blum)**

- **Aktuelle Oberschwingungsbelastung in öffentlichen Nieder- und Mittelspannungsnetzen**
  - Emissionen von moderner Leistungselektronik, zum Beispiel von PV-Wechselrichtern, Frequenzumrichtern, geregelten Antrieben, Elektrofahrzeugen, Windkraftanlagen und Schaltnetzteilen
  - Störungen durch höherfrequente Emission im Bereich 2 bis 150kHz
- **Systematische Vorgehensweise bei der Störaufklärung**
  - messtechnische Vorgehensweise in der Bewertung der Netzqualität sowie in der Ermittlung von Verursachern von Störungen

- Tipps und Tricks im Einsatz von Netzanalysatoren
- **Onlinemessung an verschiedenen Verbrauchern (LED Beleuchtung u.a.)**
- **Strom- und Spannungswandler für MS- und HS-Netze**
  - Eignung für Power Quality-Messungen
  - Netzformen (MS-, HS-Netze) Sternpunktbehandlung
  - Auswirkungen auf die Spannungsqualität (gelöschte, isolierte Netze)
- **Blindleistungsberechnung**
  - Was ist Verzerrungs-, Modulations-, Unsymmetrie- und Grundschnungsblindleistung?
  - Was sind passende Abhilfemaßnahmen?
  - Messfehler in der Leistungsberechnung durch Winkelfehler
- **Speichersysteme**

### **Referenten**

- J. Blum, A. Eberle GmbH & Co. KG, Nürnberg
- Prof. Dr. W. Mombauer, HS-Mannheim

## Teilnehmerkreis

Netzbetreiber, Hersteller von elektrotechnischen Geräten und Anlagen,  
Hersteller und Betreiber von Erzeugungsanlagen und Komponenten, Prüflabors

## Voraussetzung

keine

## Seminargebühr: 1300 EUR

Im Preis sind Arbeitsunterlagen und Mittagessen inbegriffen.

Das Seminar ist vom VDSI Verband Deutscher Sicherheitsingenieure e.V. als geeignet für die Weiterbildung von Sicherheitsfachkräften nach § 5 (3) ASiG eingestuft worden. Info: [www.vdsi.de](http://www.vdsi.de)

Die Teilnehmer erhalten auf der Teilnahmebescheinigung 2 VDSI-Punkte.



Für dieses Seminar kann eine Bildungsprämie beantragt werden.  
Anmeldeformulare und Hinweise zur Bildungsprämie unter  
<http://www.stz.hs-mannheim.de/aktuelles.html>  
<http://www.bildungspraemie.info/>

Steinbeis-Transferzentrum  
an der Hochschule Mannheim  
Paul-Wittsack-Str. 10  
68163 Mannheim



Telefon: (0621) 292-6316  
Fax: (0621) 292-6452  
e-mail: [stz-tb@hs-mannheim.de](mailto:stz-tb@hs-mannheim.de)

Steinbeis-Transferzentrum ist für Bildungsmaßnahmen zertifiziert  
DIN EN ISO 9001:2015

---

>> Zahlt sich aus: **Die Bildungsprämie**

---

Wir akzeptieren Prämiegutscheine!



**STEINBEIS-TRANSFERZENTRUM  
AN DER HOCHSCHULE MANNHEIM**

**Anmeldung**

Fax: +49 (0)621 292 6452

**Bitte senden an:**

Steinbeis-Transferzentrum  
Frau Andrea Bentz  
Paul-Wittsack-Straße 10  
D-68163 Mannheim

**Seminar - POWER QUALITY**

**„Netzurückwirkungen in Stromversorgungsnetzen“  
in Höhe von EUR 1300,00  
Projekt-Nr.: 4594**

**23.4. – 24.04.2020, 8.00 – 17.00 Uhr, Hochschule Mannheim, Paul-Wittsack-Straße 10  
Steinbeis-Transferzentrum an der Hochschule Mannheim**

**Anmeldung erbeten bis zum 18.04.2020**

---

Hiermit melde ich mich verbindlich für o. g. Seminar an.

Frau/Herrn

**Rechnungsanschrift, falls von nebenst. Angaben  
abweichend:**

Firma

**Firma**

Abteilung

**Abteilung**

Straße

**Straße**

PLZ/Ort

**PLZ/Ort**

E-Mail des Teilnehmers

Telefon

---

Datum

Unterschrift

Sie erhalten nach der Anmeldung umgehend eine Bestätigung.

Bei einer Stornierung der Teilnahme werden 50 Euro bis 2 Wochen vor Veranstaltungsbeginn, danach die volle Gebühr fällig. Das Steinbeis-Transferzentrum behält sich vor, bis 4 Tage vor Seminarbeginn die Veranstaltung ohne Erstattung der evtl. entstandenen Reisekosten abzusagen.

Zentrale: Steinbeis GmbH & Co. KG für Technologietransfer  
Registergericht Stuttgart, HRA 12 480 · Komplementär: Steinbeis-Verwaltungs-GmbH, Registergericht Stuttgart, HRB 18 715  
Geschäftsführer: Prof. Dr. Michael Auer (Vorsitz), Dipl.-Kfm. Manfred Mattulat

Ein Unternehmen der Steinbeis-Stiftung