



hochschule mannheim

Steinbeis-Transferzentrum
an der Hochschule Mannheim



POWER QUALITY Tutorials Online Seminare

**Störphänomene in Energienetzen
Für alles gibt es eine Lösung**

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

Weitere Seminare unter
<https://steinbeis-hsmannheim.de/index.php/seminare/>

POWER QUALITY Tutorial
Störphänomene in Energienetzen
Für alles gibt es eine Lösung

PQT4934

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 der unterschiedlichen technischen

Einzelne Störungsphänomene werden aufgegriffen, anhand von plakativen Praxisbeispielen illustriert, ihre Auswirkungen und Ursache beleuchtet und verschiedene Lösungswege diskutiert. Zu unterscheiden gilt es dabei, ob die Störungen in das Versorgungssystem eingetragen wurden, also aus dem vorgelagerten Netz stammen, oder der Verursacher sich im eigenen Netz befindet. Bei der Lösungsfindung müssen die Höhe der Investition und deren Nachhaltigkeit berücksichtigt werden. Die behandelten Störphänomene sind unter anderem: Frequenzschwankungen im Inselnetz, Spannungsänderungen und -einbrüche (Flicker) durch Lastschwankungen und Isolationsfehler, Spannungsunsymmetrie durch Schiefast oder Einleiterkabel, erhöhtes Oberschwingungsaufkommen durch Leistungselektronik und Netzresonanzen, Supraharmonische durch AFE-Umrichter und unzureichend geschirmte Motorkabel.

Im zweiten Teil werden die Abhilfemaßnahmen nochmals gesammelt dargestellt. Es geht um Maßnahmen an der Infrastruktur wie Netzausbau und Netzform, den Einsatz von Kompensationsanlagen, Spannungskonstantern sowie aktiven und passiven Oberschwingungsfiltren.

Eine gute Kenntnis der einzelnen Phänomene, der Normen und der unterschiedlichen technischen Lösungsmöglichkeiten ist erforderlich.

Das Seminar gliedert sich in einen Teil Störungsursachen und einen Teil Lösungsmöglichkeiten.

Im Teil Störungsursachen werden folgende Themen behandelt:

- Aktuelle Normen für das öffentliche Netz, sowie Industrienetze
- Verschiedene Störungsphänomene werden anhand von realen Messungen dargestellt. Messbeispiele aus der Praxis in Mittel- und Niederspannungsnetzen
- Tipps und Tricks zur Messtechnik und zur Bestimmung des Verursachers von Störungen werden im Seminar vermittelt.
- Strategien bei der Ermittlung von Störquellen besprochen
- Die zu verwendeten Messmittel, einschließlich der Wandler, auch im Hinblick auf deren Messgenauigkeit werden behandelt

Im Teil Lösungsmöglichkeiten werden diese Themen vermittelt:

- Auswahl von rückwirkungsarmen Betriebsmitteln
- Maßnahmen an der Infrastruktur, Netzausbau
- Blindleistungs-Kompensationsanlagen für neue Aufgabenstellungen
- Spannungskonstanter
- Passive und aktive Oberschwingungsfiltren

Störungsursachen / Normen (J. Blum)

- **Spannungsqualitätsnormen für Industrienetze und öffentliche Netze**
 - EN 50160, EN 61000-4-30, EN 61000-2-2; EN 61000-2-4 (Industrienetze Klasse 1, 2, 3)
- **Aktuelle Oberschwingungsbelastung in Nieder- und Mittelspannungsnetzen (Industrieanlagen / öffentliches Netz)**
 - Emissionen von moderner Leistungselektronik, zum Beispiel von PV-Wechselrichter, Frequenzerumrichter, geregelte Antriebe, E-Mobile, Windkraftanlagen und Schaltnetzteilen
 - Störungen durch höherfrequente Emission im Bereich 2 bis 150kHz
- **Spannungseinbrüche, Transiente Überspannungen**
 - NetZRückwirkungen durch Anlaufströme
 - Hohe Schalttransienten
- **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
- **Power Quality Messungen im Mittelspannungsnetz**
 - Spannungs- und Stromwandler und deren Eignung für Power Quality-Messungen
 - Netzformen (MS-Netze) Sternpunktbehandlung
 - Auswirkungen auf die Spannungsqualität (gelöschte und isolierte Netze)

Lösungsmöglichkeiten (M. Polinski)

- **Bei Frequenzschwankungen (Inselnetz)**
- **Bei Spannungsänderungen und -einbrüchen**
 - Eingetragen aus dem vorgelagerten Netz
 - Durch Lastdynamik selbst verursacht
- **Bei Spannungsunsymmetrie**
 - Durch Schiefelast
 - Durch Einleiterkabel
 - Durch fliegenden Sternpunkt
- **Bei erhöhtem Oberschwingungsaufkommen**
 - Durch einphasige Betriebsmittel
 - Durch dreiphasige Betriebsmittel
 - Durch Resonanz
- **Bei Flicker**
- **Bei Kommutierungseinbrüchen**
- **Bei Taktfrequenzen**
- **Bei Transienten**
- **Bei Störungen durch das Rundsteuersignal**
- **Bei Gleichanteilen**

Referenzen

- J. Blum, A. Eberle GmbH & Co. KG, Nürnberg
- M. Polinski, A. Eberle GmbH & Co. KG, Nürnberg

Teilnehmerkreis

Netzbetreiber, Hersteller von elektrotechnischen Geräten und Anlagen, Hersteller und Betreiber von Erzeugungs- und PV-Anlagen und Komponenten, Prüflabors, Betreiber von Industrienetzen

Seminargebühr: 720 EUR pro Teilnehmer

Das Seminar wird Online durchgeführt.

Nach erfolgter Anmeldung erhalten Sie mit der Bestätigung einen Zugangscode zu dem Online Seminar. Die Seminarunterlagen werden zum download auf der Steinbeis Webseite zur Verfügung gestellt.

Termin: 14. Mai 2025 von 9:00 bis 16:00 Uhr

Das Anmeldeformular muss vom Teilnehmer unterschrieben als eingescanntes Dokument per email an das Steinbeis Transferzentrum gesendet werden.

**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**

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



**STEINBEIS-TRANSFERZENTRUM
AN DER HOCHSCHULE MANNHEIM**

Anmeldung - Bitte senden an:

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

E-Mail: stz-tb@hs-mannheim.de

POWER QUALITY Tutorial Nr. 4934:

„Störphänomene in Energienetzen - Für alles gibt es eine Lösung

Teilnahmegebühr: EUR 720,00 pro Teilnehmer

Hiermit melde ich mich verbindlich für o. g. Seminar an. Termin: 14. Mai 2025, 9:00 – 16:00 Uhr

Name	Rechnungsanschrift, falls abweichend:
Firma	Firma
Abteilung	Abteilung
PLZ/Ort	PLZ/Ort
Straße	
E-Mail des Teilnehmers	Telefon

Wir benutzen das Tool WebEx Meeting des Anbieters Cisco. Ein individuelles Nutzerkonto bei WebEx ist nicht erforderlich; zum Beitritt zum Online-Seminar wird nur ein individueller Nutzernamen gewählt und eine E-Mail-Adresse angegeben. Alle Inhalte der Konferenzen bleiben im Kreis der Teilnehmer. Es erfolgt keine Aufzeichnung oder Speicherung durch das Steinbeis Transferzentrum oder den Anbieter.

Der Mitschnitt des Online-Seminars durch den Teilnehmer ist untersagt.

Durch die Nutzung des Tools werden Daten über das Internet übertragen (Metadaten wie die IP-Adresse und das eingesetzte Betriebssystem); ein Programm ist bei Bedarf zu installieren; Cookies werden gesetzt. Der Dienst Cisco-WebEx-Meeting gibt in seiner Datenschutzerklärung an, wie die Daten verarbeitet werden. Datenschutzerklärung Cisco: https://www.cisco.com/c/de_de/about/legal/privacy-full.html

Cisco verpflichtet sich, datenschutzrechtliche Bestimmungen einzuhalten. Eine Überprüfung der Einhaltung ist durch das Steinbeis Transferzentrum nicht möglich.

Ich habe die Datenschutzerklärung des Anbieters sowie des Steinbeis Transferzentrums zur Kenntnis genommen. Ich verpflichte mich, mit meiner Unterschrift keine Mitschnitte des Seminars anzufertigen und den Live-Stream keinen anderen Personen zugänglich zu machen.

Ich möchte per E-mail über aktuelle Seminare (Newsletter) informiert zu werden.
(Den Newsletter können Sie jederzeit durch Anklicken eines links im Newsletter oder auf der Steinbeis Webseite abbestellen. Danach werden keine E-mails mehr versandt.)

Ich möchte nicht über aktuelle Seminare informiert zu werden.

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 abzusagen.

Zentrale: Steinbeis GmbH & Co. KG für Technologietransfer
Postfach 10 43 62 | 70038 Stuttgart
Willi-Bleicher-Straße 19 | 70174 Stuttgart
Fon: +49 711 1839-5 | Fax: +49 711 1839-700

Registergericht Stuttgart HRA 12 480
Komplementär: Steinbeis Verwaltungs-GmbH
(Registergericht Stuttgart HRB 18 715)
Ein Unternehmen im Steinbeis-Verbund

Geschäftsführung:
Prof. Dr. Michael Auer (Vorsitz)
Dipl.-Kfm. Manfred Mattulat
www.steinbeis.de | stw@steinbeis.de