

# EMV-Seminar

## Störungssicherere Aufbau elektronischer Schaltungen

Referent: Thomas Eichstetter

Fleischmannstraße 13, D-93055 Regensburg, [www.emv-wissen.de](http://www.emv-wissen.de)

Tel.: 0160 758 00 45, E-Mail: [thomas.eichstetter@emv-wissen.de](mailto:thomas.eichstetter@emv-wissen.de)

### Seminarformen:

Eintages- oder Zweitages-In-House-Seminare. Zweitagesseminare bieten bessere Vertiefungsmöglichkeiten durch Diskussionen, Vorführen von Versuchen und durch mehr Fallbeispiele. Ein Eintagesseminar kann aber auch mit einem Workshop, in dem das Gelernte zur Störungsanalyse auf ein bestehendes oder zur EMV-Planung auf ein neues Projekt angewandt wird, kombiniert werden.

### Inhalt:

1. Grundlagen (Spannungs- und Stromübertragung. Ursachen von Unsymmetrien, Unsymmetriedämpfung, Schirmung, EMV-Ersatzschaltbilder von Bauelementen)
2. Koppelmechanismen
3. Verfahren (Stromanalyse, Verschiebung der Knotenpunkte, Umschaltanalyse)
4. Abblockung (einschließlich auf Multilayern, Aufgabe der Abblockung, Ursachen und Behandlung der Probleme)
5. Masse- und Signalstrukturen (Analyse und Störungsmechanismus von Masseschleifen, Entkopplungsmethoden)
6. Planung der Masse von Baugruppen, Geräten und Anlagen (leitungs- und strahlungsgebundene Kopplung, Koppelimpedanz, Zuordnung der unterschiedlichen Strahlungsspektren zu den Ursachen, EMV-Zonenkonzept)
7. Fallbeispiele

Außerdem erhalten Sie hochwertige Seminarunterlagen in Skriptform, welches als Nachschlagewerk dient.

### Seminarvoraussetzungen:

Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik sowie der Elektronik.

### Zielgruppen:

- Praktiker, Techniker und Ingenieure im Bereich der Planung, Entwicklung und der EMV-Prüfung elektronischer Schaltungen (Baugruppen, Geräte und Anlagen)
- Führungskräfte in Entwicklungsabteilungen für elektronische Schaltungen

### Nachträgliche Begleitung (nicht Teil der Schulung):

Optionale Projektbegleitende Beratung nach der Schulung. Dies kann kurzfristig und schnell online durchgeführt werden.

## Über das Seminar:

Schwierigkeiten bei der Sicherstellung der EMV sind der häufigste Grund für Verzögerungen bei der Einführung neuer Produkte. Mit dem Aufbau eines Prototyps ohne eingehende EMV-Planung werden aus EMV-Sicht ungünstige Festlegungen – z. B. konstruktiver Art – getroffen, die eine gute EMV selbst mit teuren, dann häufig wenig wirksamen „EMV-Bauelementen“ nur schwer ermöglichen. Diese Vorgehensweise ist nicht nur sehr teuer, sondern grundlegend falsch!

In diesem, auf die Bedürfnisse des Praktikers zugeschnittenen EMV-Seminar wird eine leicht zu handhabende Methodik vorgestellt, mit der die EMV-Arbeit schon während der Projektierung und zusammen mit der Schaltungsentwicklung durchgeführt werden kann, zu einem Zeitpunkt also, zu dem Schaltungseinzelheiten meist noch nicht bekannt sind. Dies macht eine EMV-Planung überhaupt erst möglich. Das übliche regelbasierte Arbeiten kann nicht optimal funktionieren, weil nur komplex auftretende Symptome und nicht die wirklichen, meist nicht hinterfragten Ursachen behandelt werden. Es wird deshalb durch ein Verstehen der EMV-Zusammenhänge ersetzt. Das ist viel einfacher und effektiver. Auf diese Weise können die bei einem Projekt tatsächlich vorliegenden EMV-Bedingungen erkannt und die wirklichen Störungsursachen gezielt beseitigt werden.

Kern des Seminars sind eine eingehende Diskussion der Koppelmechanismen und Methoden zur EMV-Analyse (z.B. die Stromanalyse und Stromumschaltanalyse). Die Problematik der Abblockung auf Zweilagenerleiterplatten und die neuesten Forschungsergebnisse der Abblockung auf Multilayern, die ganz neue Wege und eine Simulation der Abblockung aufzeigen, werden erläutert. Die Entstehung von Masseschleifen und ihre Beherrschung mit „Entkopplungsmethoden“ werden hergeleitet. Aus der EMV-Analyse ist die leitungsgebundene Verkopplung, aber auch der wesentliche Teil der Strahlungskopplung einer Baugruppe, eines Gerätes oder einer Anlage mit der Umgebung sichtbar und damit verstehbar zu machen. Daraus sind konstruktive, schaltungs- und layouttechnische Maßnahmen für einen optimalen Aufbau herleitbar, der bei geringstem Aufwand (Ziel: Verzicht auf ein leitfähiges Gehäuse) die bestmögliche EMV bietet. Wenn zwingende Randbedingungen diesen Aufbau nicht zulassen, bietet die Analyse auch dann klare Anweisungen zur weiteren Vorgehensweise. An einer Reihe von unterschiedlichen Fallbeispielen werden Realisierungsmöglichkeiten aufgezeigt.

In der industriellen Praxis hat diese Methodik, wo sie konsequent eingeführt wurde, zu einer exzellenten EMV-Qualität ohne Redesigns über viele Jahre und deshalb zu einer besseren Produktqualität bei einer erheblichen Einsparung von Material-, Entwicklungs- und Servicekosten und zu einer wesentlich geringeren „Time to Market“ geführt.

## Mehr Details und Downloads:

[www.emv-wissen.de](http://www.emv-wissen.de)