

Aufbau elektronischer Baugruppen unter EMV - Gesichtspunkten

Jedes elektronische Gerät, jede elektronische Baugruppe, jedes Schaltelement wirkt als Sender elektromagnetischer Signale und gleichzeitig als Empfänger.

Der Begriff EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit oder engl. EMC ,Electro-Magnetic Compatibility) beinhaltet die Forderung , dass die Senderkomponente einer elektronische Baugruppe nur die dafür vorgesehenen Empfänger erreicht und weiterhin, dass die Empfängerkomponente nur die funktionell vorbestimmten Sender empfängt. Neben der Betrachtung der innerhalb einer Baugruppe auftretenden Sender - Empfänger- Beziehungen gilt es die umgebende elektromagnetische Energiesituation zu berücksichtigen. So können starke elektromagnetische Sender (s.g. Störer) auch im Fernfeld der betrachteten Baugruppe diese unzulässig beeinflussen.

EMV

EMV-Störer

KfZ- Zündanlagen

Telekommunikationsanlagen

Leuchtstoffröhren

Universalmotoren

Schaltkontakte unter Leistung

atmosphärische Entladungen

Andererseits ist der Beitrag des Gerätes selbst zur Verschmutzung des elektromagnetischen Spektrums (engl.: spectrum pollution) zu berücksichtigen.

VDE 0870 definiert die elektromagnetische Verträglichkeit deshalb als:

“Fähigkeit einer elektrischen Einrichtung, in ihrer elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu funktionieren, ohne diese Umgebung, zu der auch andere Einrichtungen gehören, unzulässig zu beeinflussen”

Eine elektronische Baugruppe gilt demnach als verträglich, wenn ihre Senderkomponente tolerierbare elektromagnetische Felder ausendet und ihre Empfängerkomponente tolerierbare Empfangseigenschaften für funktionell nicht zugeordnete Sender besitzt, also hinreichen störfest ist.

EMV

Definition nach **VDE 0870**

“Fähigkeit einer elektrischen Einrichtung, in ihrer elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu funktionieren, ohne diese Umgebung, zu der auch andere Einrichtungen gehören, unzulässig zu beeinflussen”

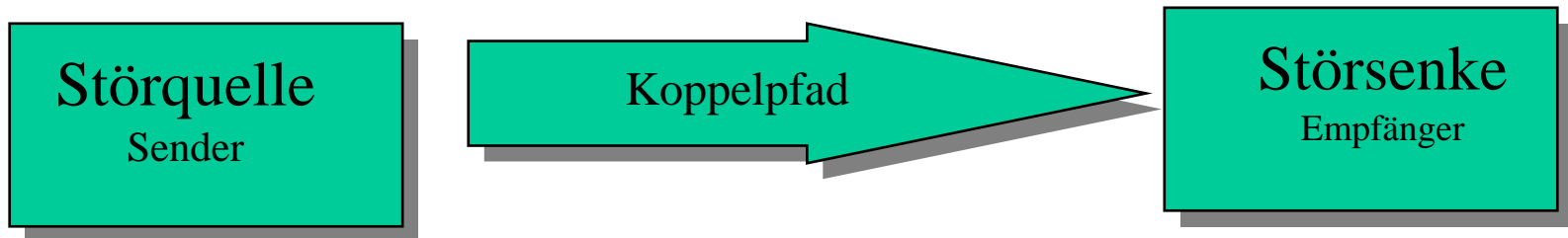
Das Maß der Tolerierbarkeit für die Senderkomponente wird in gesetzlichen Bestimmungen geregelt.
(vgl. dazu: “EMV Rechtsvorschriften und ihre Anwendungen in der Praxis”

Dietmar Ramens, Franzis-Verlag)

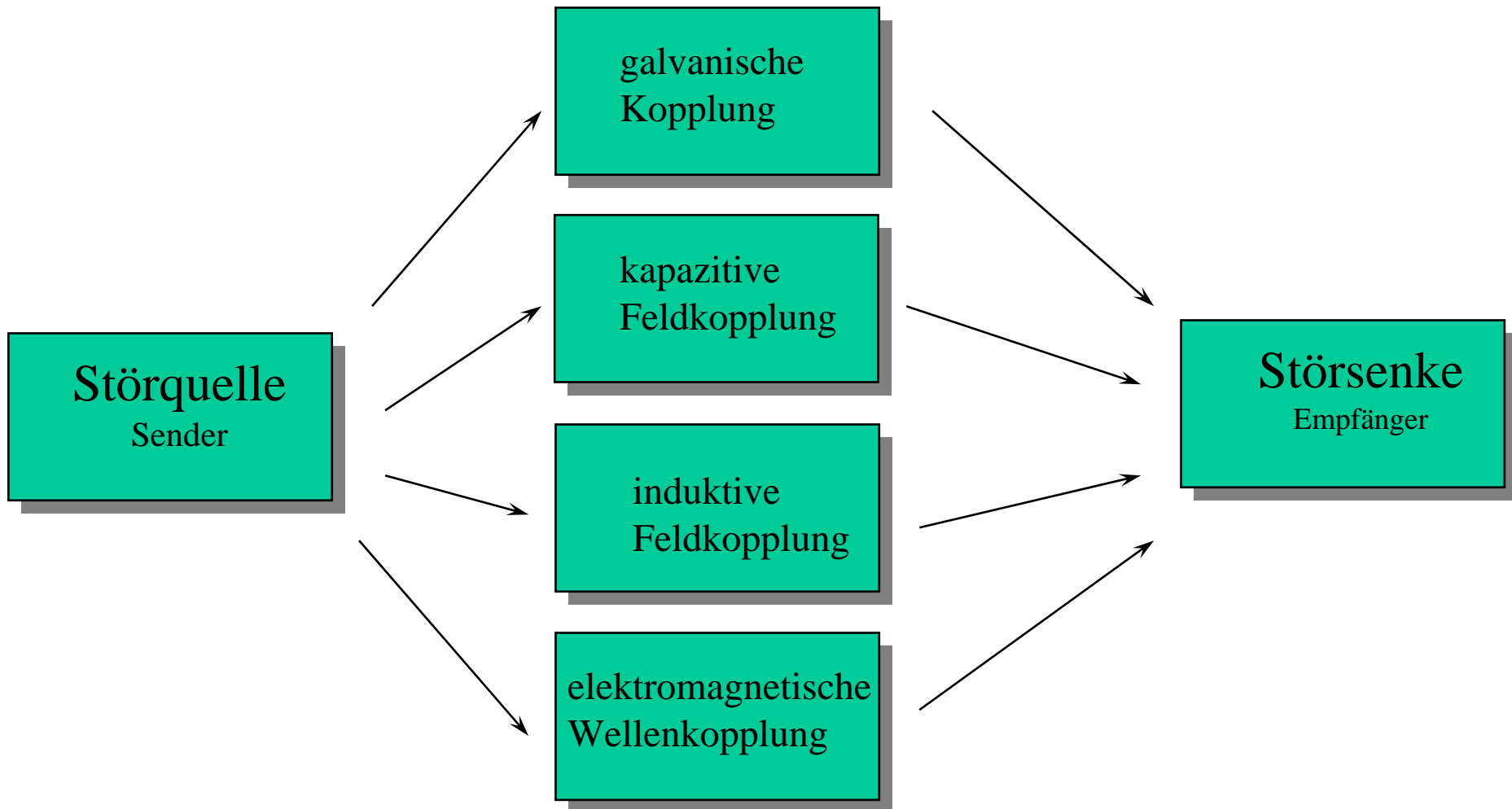
Die Sender-Empfängerbeziehung innerhalb eines Gerätes obliegt dem Designer im ureigensten Interesse, wird damit schließlich die Betriebssicherheit des von ihm entwickelten Gerätes entscheidend beeinflusst.

Grundschemata der Störbeeinflussung

In der EMV Sprache wird die Senderkomponente als Störquelle und die Empfängerkomponente als Störsenke bezeichnet. Verbunden sind sie über den Koppelpfad. Die Aufgaben des Entwicklers bestehen darin den Sender durch Schirmung, Spektrumsbegrenzung etc. den Kopplungspfad durch Schirmung, geeigneter Leitungstopologie und den Empfänger durch Schirmung, Filterung und Schaltungskonzept etc. eine ausreichende Elektromagnetische Verträglichkeit des Gerätes zu erreichen.



Arten der Kopplung



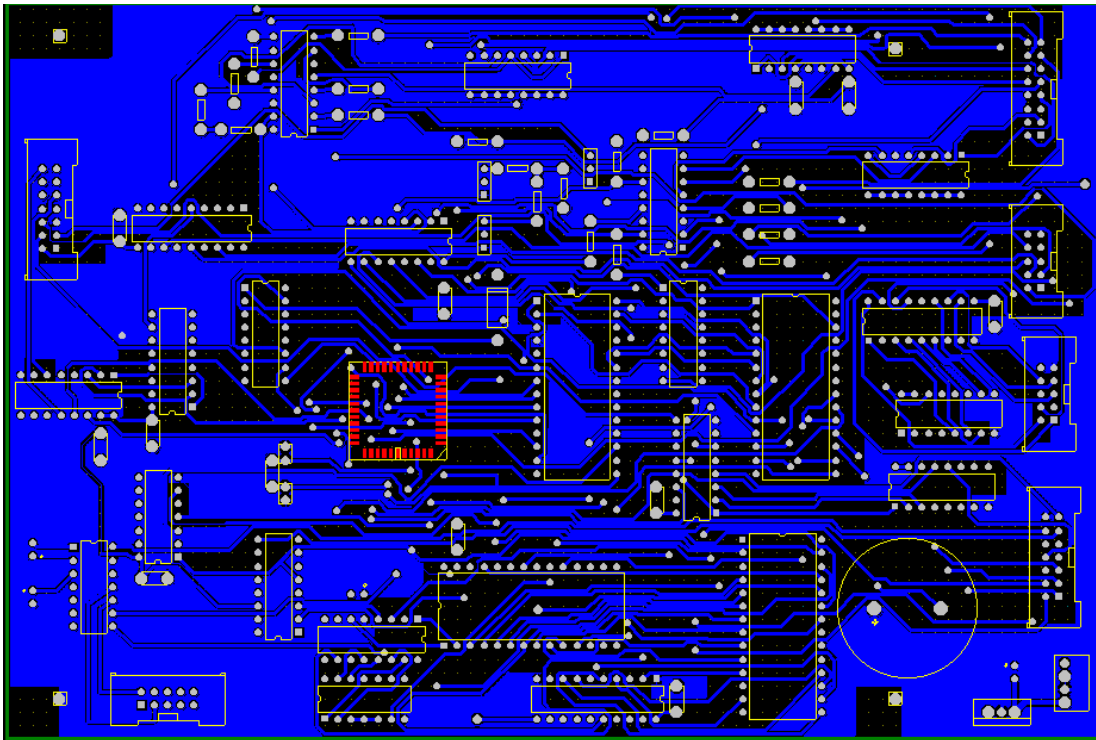
Arten der Kopplung

Die Beeinflussungsmechanismen sind häufig parasitärer Natur, die Entwickler einer Schaltung nicht vorgesehen hat, aber dennoch “eingebaut” hat. Es handelt sich in der Regel um Streukapazitäten, Streuinduktivitäten oder galvanische Beeinflussungen.

Beispielsweise können Baugruppen über ihre gemeinsame Stromversorgung in unzulässiger Weise galvanisch gekoppelt sein oder Konstruktionsmängel an Gehäuseteilen führen zur Wellenkopplung.

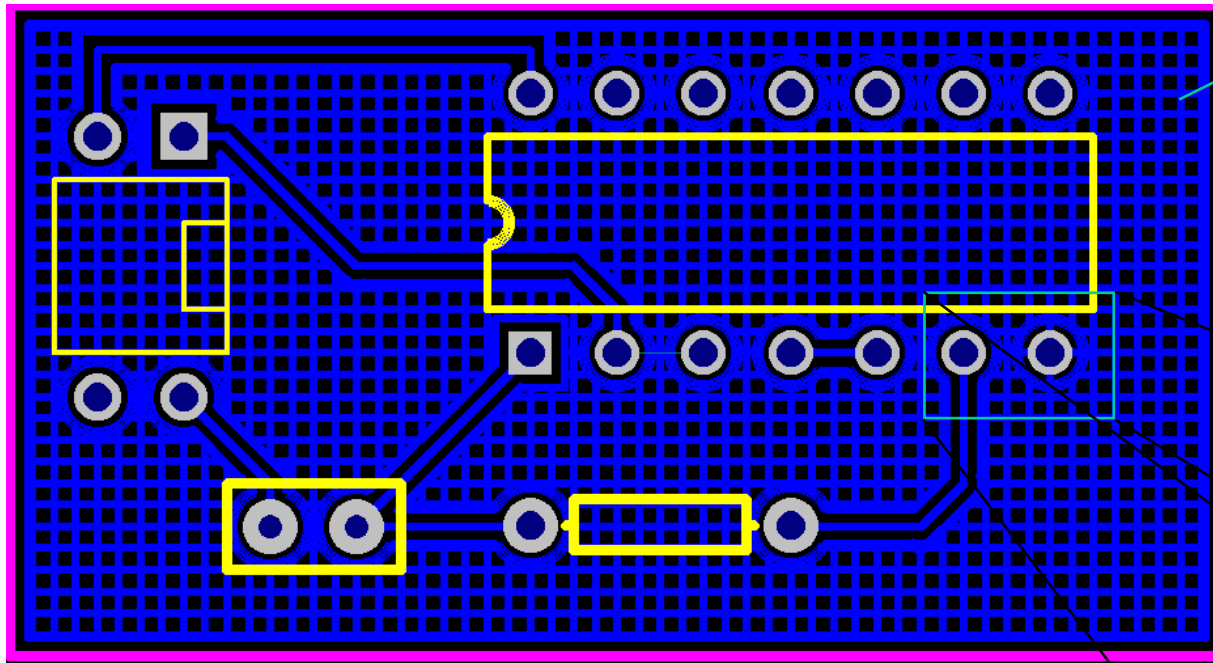
Derartige Mängel zeigen sich oft zu einem sehr späten Zeitpunkt der Entwicklung, oft erst beim Vorhandensein eines Prototyps. Es wird daher oft nur versucht, die Symptome zu kompensieren, während die tatsächlichen Ursachen außeracht gelassen werden.

Diese Vorgehensweise ist kostenintensiv und sollte durch geeignete Maßnahmen des Entwicklers im Vorfeld vermieden werden, Dies bedingt allerdings die entsprechenden Kenntnisse und Erfahrungen des Entwicklungsteams auf dem EMV-Gebiet.

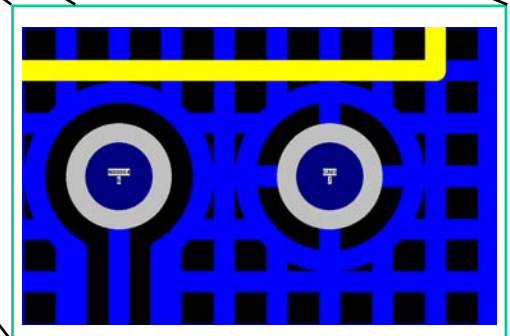


Nicht an das Bezugspotential angeschlossene Cu- Flächen wurden entfernt.

Gestaltung einer Massefläche



Die Ausführung des Bezugspotentials als Gitterfläche besitzt auch eine hinreichend kleine Impedanz



Nicht miteinander verbundene GND- Flächen können durch eine aufgelötete Metallfläche zusammengefasst werden.

