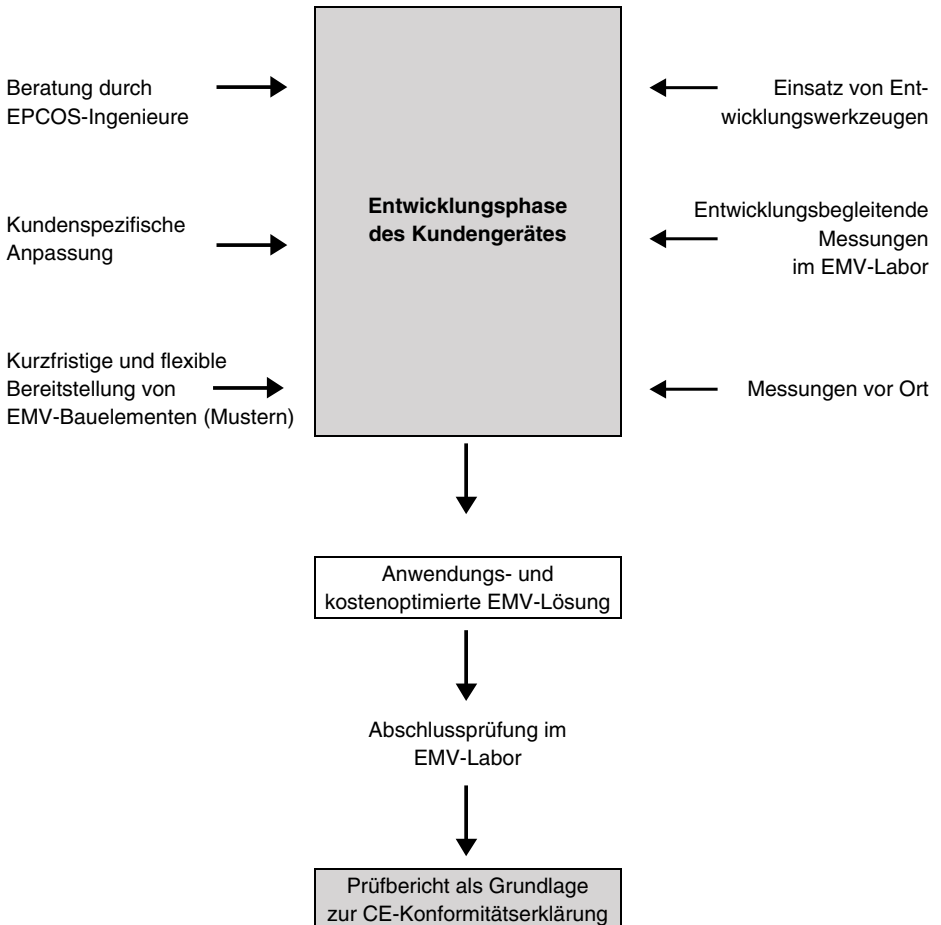




	Seite
Dienstleistungen	140
EMV-Labor	146

Dienstleistungen und EMV-Labor



1 Beratung durch Ingenieure von EPCOS

Erfahrene Ingenieure mit ihrem umfangreichen Wissen über eine Vielzahl von elektrischen und elektronischen Anlagen und Geräten und deren spezifischem EMV-Verhalten stehen Ihnen bereits vom Anfang eines Projektes an beratend zur Verfügung. Gerne sind unsere Spezialisten bereit, telefonisch oder bei komplexeren Problemen vor Ort eine individuelle, kostengünstige EMV-Lösung gemeinsam mit Ihnen zu erarbeiten.

2 Entwicklungsbegleitende Messungen im EMV-Labor

Für die Unterstützung unserer Kunden bei EMV-Problemen und für grundlegende Untersuchungen bei der Applikation von EMV-Bauelementen betreiben wir in Regensburg ein umfangreich ausgestattetes EMV-Labor (siehe Abschnitt 7 "EMV-Labor"). Dort wird für Geräte, Anlagen und Maschinen eine anwendungs- und kostenoptimierte EMV-Lösung ermittelt, so dass die anzuwendenden Grenzwerte eingehalten werden können.

3 Kundenspezifische Filter- oder Drosselanpassung

EPCOS bietet ein breites Spektrum an Standardfiltern und -drosseln, mit denen die meisten Applikationen unserer Kunden abgedeckt werden. Trotzdem ist es in einigen Fällen technisch notwendig oder aus wirtschaftlichen Gründen sinnvoll, Produkte zu entwickeln, die auf die Anforderungen des Kunden maßgeschneidert werden. Bei der Auswahl der passenden Lösung steht dem Kunden ein erfahrenes Team von Ingenieuren zur Verfügung. Die Entscheidung, ob eine spezifische Anpassung vorgenommen werden muss oder ob auf bewährte Standardbaureihen zurückgegriffen werden kann, muss von Fall zu Fall getroffen werden.

Bild 1 verdeutlicht den Zusammenhang zwischen relativem Preis und der Stückzahl. Bei geringen Stückzahlen empfiehlt sich in den meisten Fällen der Einsatz von Standardfiltern- und -drosseln. Diese sind schnell verfügbar, in vielen Applikationen bewährt und üblicherweise kostengünstiger als eine spezifische Lösung. Bei sehr großen Stückzahlen kann eine genau auf die Bedürfnisse des Kunden angepasste Lösung vorteilhafter sein und zudem kostengünstig in das Gerät integriert werden.

Gerade die frühzeitige Einbindung unserer EMV-Experten kann zur Reduzierung der Systemgesamtkosten führen, indem z. B. das System Frequenzrichter/Filter optimal aufeinander abgestimmt wird. Daneben können Entwicklungszeiten reduziert werden, das Endprodukt erreicht schneller den Markt, und der Kunde erzielt dadurch entscheidende Wettbewerbsvorteile.

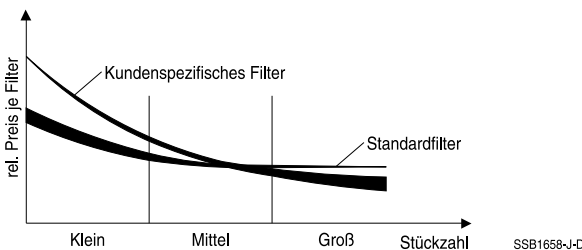


Bild 1 Zusammenhang zwischen relativem Preis und Stückzahl

4 Problemlösungen durch Messungen vor Ort

Über die Leistungen des EMV-Labors hinaus bietet EPCOS auch die direkte Mitwirkung beim Hersteller des Gerätes bzw. der Anlage an. Unsere Ingenieure verfügen über ein breites Wissen auf dem gesamten Gebiet der EMV und über langjährige Erfahrungen in der Anwendung von EMV-Bauelementen. Durch die enge Zusammenarbeit zwischen Gerätehersteller und EPCOS werden schnell optimale und kostengünstige Ergebnisse erzielt.

- **Hilfe bei der Lokalisierung von Störquellen**
- **Muster für Entstörversuche werden gezielt bereitgestellt, "Spielmaterial" steht zur Verfügung**
- **Schnelle Erarbeitung optimaler, kostengünstiger Lösungen durch erfahrene Mitarbeiter**
- **Kundenspezifische Bauelemente können schneller entwickelt werden**
- **Empfehlungen für EMV-Maßnahmen wie Schirmung, Massung, Erdung, EMV-Bauelemente, Drosseln und EMV-Filter**
- **Enge Zusammenarbeit zwischen Kunde und EMV-Ingenieur**
- **Verkürzung der Entwicklungszeit durch Simulation der Aufgabenstellung**

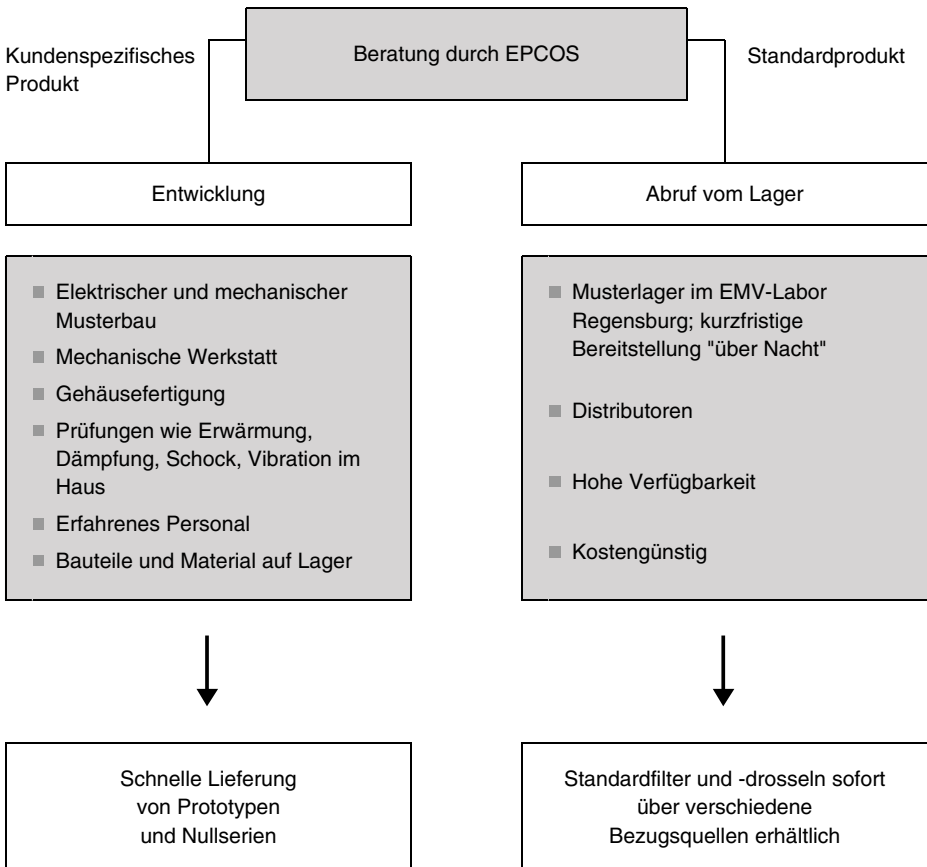
Es steht eine große Auswahl an transportablen Geräten zur Verfügung, um die oben aufgeführten Messungen und Dienstleistungen bei Bedarf

direkt beim Kunden vor Ort

durchführen zu können.

5 Kurzfristige Bereitstellung von Musterfiltern oder -drosseln und Standardbauelementen

Egal, ob die Entscheidung auf Standard- oder kundenspezifische Filter oder Drosseln fällt: EPCOS ist in jedem Fall in der Lage, seinen Kunden das entsprechende Produkt schnell zur Verfügung zu stellen.



6 Simulation als Werkzeug für die Filterauswahl und -optimierung

Die Simulation ist die Nachbildung von realen Funktionen und Eigenschaften durch Modelle, die mittels einer entsprechenden Software auf einem Computer gerechnet werden. Diese Software kann ein Netzwerksimulator (SPICE¹⁾), ein zwei- oder dreidimensionaler Finite-Elemente-Simulator oder eine mathematische Beschreibung in einem Computer-Algebra-System sein.

6.1 Anwendungsgebiete der Simulation

Folgende Aufgaben werden bei EPCOS zunehmend mit Unterstützung der Simulation gelöst:

- **Virtual Prototyping²⁾:**
 - Ergebnisorientierte Entwicklung
 - weniger Versuche notwendig
 - Entwicklungsbeschleunigung
 - Kostenreduzierung
 - Optimierung hinsichtlich Volumen und Gewicht
- **Modellierung:**
 - Erstellen geeigneter Modelle von Bauelementen und Filtern
 - Support für unsere Kunden
 - Analyse der physikalischen Verhaltensweisen
 - Ableiten von Verbesserungsansätzen
- **Simulation der Filter in ihrer Einsatzumgebung:**
 - Analyse von Filtertopologien
 - Auswahlhilfe für Kunden bei Neuentwicklungen
 - Reduzierung der Anzahl Musterfilter
 - Unterstützung der Systemoptimierung
 - Absicherung der Qualität und Lebensdauer
- **Untersuchung und Beseitigung unerwünschter Nebeneffekte:**
 - Analyse von Sekundäreffekten vor dem Musteraufbau
 - Aufwändige Versuchsanordnungen werden reduziert
 - Analyse von schwer nachzustellenden Ausnahmefällen
- **Toleranz- und Ausbringungsuntersuchung:**
 - Berücksichtigung von Toleranzen bereits in der Entwicklungsphase
 - Kostenoptimierung für den Herstellungsprozess und die Kunden
 - Erfüllung APQP³⁾-Ansprüche und Überwachung der Qualität

1) SPICE = Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis

2) digitaler Entwicklungsprozess auf Basis von 3D- und Rechenmodellen

3) APQP = Advanced Product Quality Planning (deutsch: PQVP = Produkt-Qualitätsvorausplanung)

6.2 Simulation bei der EPCOS AG

Entwicklungsbegleitend wird bei EPCOS ein breites Spektrum an Simulationsmethoden verwendet, um unseren Kunden optimale Produkte mit kurzen Entwicklungszeiten anbieten zu können.

Mit Hilfe von mathematischen Beschreibungen werden Grunddimensionierungen berechnet, parasitäre Eigenschaften von zu entwickelnden Bauteilen abgeschätzt und physikalische Grundprinzipien analysiert.

Mit der Finite-Elemente-Methode (FEM)⁴⁾ werden induktive Bauelemente dimensioniert und Geometrien hinsichtlich verschiedener Anforderungen optimiert. Es werden Simulationen elektrischer oder magnetischer Felder und mechanische bzw. thermische Simulationen eingesetzt.

Mit verschiedenen Netzwerksimulatoren werden die elektrischen Eigenschaften von kompletten Filtern und deren Verhalten in der Einsatzumgebung abgeschätzt oder nachgebildet, um das Verhalten des Bauelementes oder Filters in der Anwendung zu optimieren. Dies kann bei EPCOS durchgeführt werden oder mit Modellen unserer Filter beim Kunden.

Die Modellierung der Filter basiert auf den realen Nachbildungen der Filterkomponenten durch entsprechende Widerstands-, Drossel- oder Kondensatormodelle, welche wiederum auf physikalischen Modellen basieren. Diese Herangehensweise ermöglicht Rückschlüsse auf die physikalische Ursache verschiedener Effekte, im Verhalten und somit einen Ansatz zur Optimierung. Parasitäre Effekte werden bei nicht hinreichender Genauigkeit durch Erweitern der Simulationsmodelle an die gemessene Realität angepasst und integriert.

Um unseren Kunden die Modelle in der gewünschten hohen Qualität zur Verfügung stellen zu können, ist ein sehr hoher Aufwand notwendig. Wir sind derzeit in der Lage, im Bereich der Kleinsignalanalyse bei Drosseln und Filtern zuverlässige Modelle zu erstellen. Die Simulationen der Gesamtapplikation im Zeitbereich sind nur mit Kenntnis der relevanten Systemparameter und mit vereinfachten Modellen möglich.

Für den weiteren Ausbau unseres Wissens und unserer Erfahrung bei der Simulation sind wir an der Zusammenarbeit im Bereich Simulation und Modellierung nicht nur mit Kunden, sondern auch mit Partnern stark interessiert.

4) numerisches Verfahren zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen

7 EMV-Labor

Das EMV-Labor in Regensburg ist seit Oktober 1994 als Prüflabor akkreditiert, heute nach der aktuellen Qualitätsnorm für Labore DIN EN ISO/IEC 17025. Auf dieser Grundlage werden die Unabhängigkeit, Unparteilichkeit und Integrität der Mess- und Prüfergebnisse konsequent sichergestellt. Die langjährige Erfahrung auf dem gesamten Gebiet der EMV (erste Absorberhalle Europas 1963) und die aktive Mitarbeit in nationalen und internationalen EMV-Normungsgremien sind eine hervorragende Grundlage, um den Kundenanforderungen gerecht zu werden.

An dieser Stelle sei auf den Unterschied zwischen den Begriffen Prüflabor und Zertifizierungsstelle hingewiesen. Das EMV-Labor Regensburg ist ein akkreditiertes Prüflabor, welches Produkte prüft und hierzu Prüfberichte erstellt, auf deren Grundlage der Hersteller die Konformitätserklärung erstellen kann. Hierunter sind jedoch nicht entwicklungsbegleitende Messungen zu verstehen, die selbstverständlich auch durchgeführt werden. Eine Zertifizierung der Produkte ist nach dem EMV-Gesetz nicht vorgesehen.

7.1 Einrichtungen

Absorberhalle für 10 m Messstrecke und mit Drehscheibe von 4.8 m Durchmesser (bis 4 t belastbar) sowie fünf Messplätze für leitungsgeführte Störungen in geschirmten Kabinen.

7.2 Geräteausstattung

Mess- und Prüfgeräte für geleitete elektromagnetische Störungen:

Aussendung		Störfestigkeit	
Messempfänger	9 kHz bis 30 MHz	Signalgeneratoren	9 kHz bis 230 MHz
FFT-Messempfänger mit Echtzeitanalyse	bis 30 MHz (1 GHz)	Leistungsverstärker	25 W bis 250 W
Netznachbildungen	bis 350 A, 690 V	Impulsgeneratoren	ESD EN 61000-4-2 Burst EN 61000-4-4 Surge EN 61000-4-5
Oszilloskope			
Tastköpfe			
Stromzangen		Koppelnetzwerke	
Oberschwingungs-Messplatz	3 × 16 A	Kapazitive Koppelzange	
Flicker-Messplatz	3 × 16 A	Induktive Koppelzange	
Netzanalyse			
Ableitstromanalyse	bis 100 kHz		

Dienstleistungen und EMV-Labor

Mess- und Prüfgeräte für gestrahlte elektromagnetische Störungen:

Aussendung		Störfestigkeit	
Messempfänger	9 kHz bis 26 GHz	Signalgeneratoren	9 kHz bis 4 GHz
FFT-Messempfänger mit Echtzeitanalyse	bis 1 GHz	Leistungsverstärker	25 W bis 250 W
Antennen	10 kHz bis 18 GHz	Antennen	
Absorberzange	30 MHz bis 1 GHz	Richtkoppler	
		Zusatzabsorber	

Die umfassende apparative Ausstattung des Labors erlaubt es, gemäß vielen gültigen nationalen und internationalen EMV-Normen (siehe Kapitel "Allgemeine technische Informationen", Abschnitt 1.9) zu prüfen.

Bild 2 zeigt eine Auswahl der von uns angebotenen Prüfungen. Selbstverständlich sind darüber hinaus auch Prüfungen nach anderen einschlägigen EMV-Vorschriften durchführbar. Für eine Besprechung Ihres individuellen Bedarfs an EMV-Prüfungen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Auswahl von Prüfungen im EMV-Labor

- Geleitete Störungen, zum Teil auch unter Nennlast
- Feldstärkemessungen mit 10 m Messstrecke
- Beeinflussungsprüfung bis 20 V/m
- Niederfrequente Netzurückwirkung bis 16 A
- Flicker
- Test bei Spannungseinbrüchen, -schwankungen und Kurzzeitunterbrechungen
- Burst
- Surge
- ESD

Bild 2 Auswahl von Prüfungen im EMV-Labor Regensburg

Dienstleistungen und EMV-Labor

Um für unsere Kunden die Messungen möglichst einfach zu gestalten und doch unter realen Bedingungen messen zu können, sind viele Hilfseinrichtungen bereits vor Ort vorhanden. Dazu gehören:

- Belastungsstände für Umrichterprüfung bis 90 kW
- Stromversorgung bis 100 A (400 V)
- Verschiedene DC-Quellen
- Abgas-Absauganlage
- Transformatoren zur Messung bei verschiedenen Nennspannungen (bis 690 V)
- Wasseranschluss für Prüflinge

Das Labor liegt im Erdgeschoss. Große Tore ermöglichen einen ebenerdigen Zugang für großvolumige oder sehr schwere Geräte.

Ob entwicklungsbegleitende Untersuchungen oder abschließende EMV-Prüfungen – die Einhaltung eines hohen Qualitätsstandards hat bei uns einen hohen Stellenwert. Regelmäßige Kalibrierung und interne Überprüfung unserer Messgeräte sind selbstverständlich; genauso viel Wert legen wir aber auch auf die Erfahrung und Schulung unserer Mitarbeiter. Die Dokumentation der Untersuchungen/Prüfungen kann wahlweise in Deutsch oder Englisch erfolgen.

Selbstverständlich werden alle Geräte und Informationen, die uns von den verschiedenen Kunden anvertraut werden, mit absoluter Diskretion behandelt. Auf Wunsch schließen wir mit Ihnen eine Geheimhaltungs-Vereinbarung (*non-disclosure agreement*).

7.3 Akkreditierungsurkunde und Lagepläne



Bild 5 Akkreditierungsurkunde für das EMV-Labor Regensburg

EMV-Labor, Lageplan

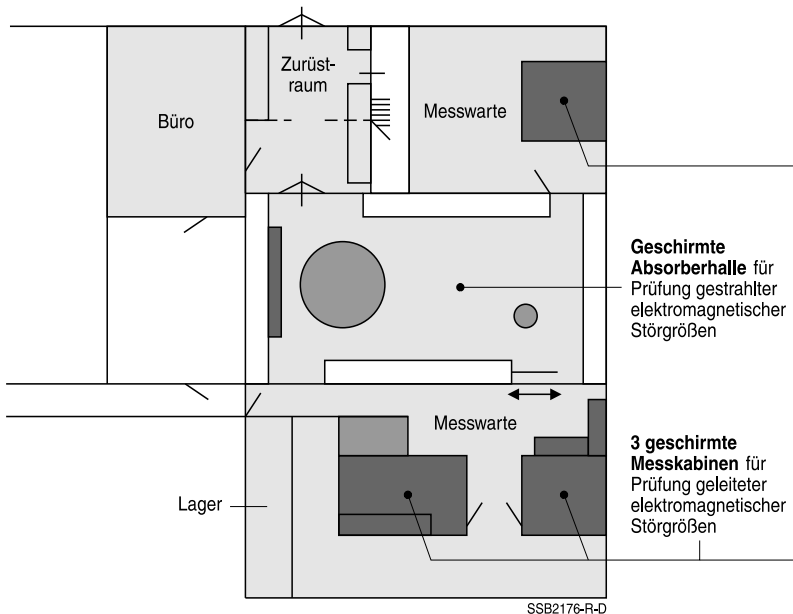


Bild 6 EMV-Labor Regensburg, Lageplan

EMV-Labor, Absorberhalle

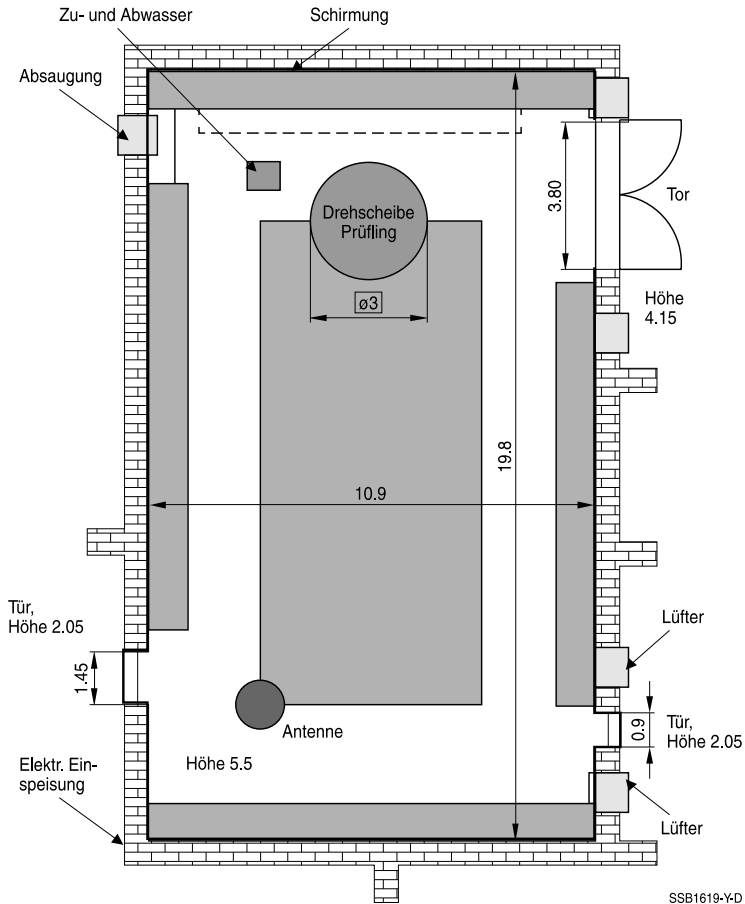


Bild 7 EMV-Labor Regensburg, Absorberhalle (alle Maße in m)