

EMV-Planung in Gebäuden

VOJTECH KOPECKY EMV-Maßnahmen gehören heute zu den anerkannten Regeln der Technik. Alle an der Planung Beteiligten müssen sich mit dieser Thematik auseinandersetzen. Der Beitrag liefert Hinweise zu Normen und Planungsrichtlinien sowie zum Konzept des LEMP-Schutz-Managements für EMV-gerechte Elektroanlagen.

Über die Notwendigkeit, EMV-gerechte Anlagen zu planen und zu errichten, wurde bereits im »de«-Beitrag »Elektrofachkräfte verantwortlich für EMV-gerechte Anlagen« berichtet (Heft 23/2001, S. 35 ff.).

Dabei wurde nachgewiesen, dass nicht nur die Spannungsqualität, sondern auch das Netzsystem von entscheidender Bedeutung für ein »EMV-freundliches« System ist. Die Ausführungsarten von Potentialausgleichsnetzwerken und Schirmungsmaßnahmen als beeinflussende Faktoren wurden dabei ebenfalls herausgestellt.

EMV-Schutzmaßnahmen sind Stand der Technik

Die wesentlichen EMV-Störungsursachen zeigt **Bild 1**. Die Kopplung zwischen Störquelle (Sender) und der Installation (Störsenke bzw. Empfänger) kann durch galvanische, induktive und kapazitive Kopplung und darüber hinaus auch mittels Wellenbeeinflussung und Strahlungsbeeinflussung entstehen.

Ein erfolgreicher Schutz der Anlagen gegen all diese Störungen und die auftretenden Koppelmechanismen ist möglich. Diese Schutzmaßnahmen gelten als anerkannte Regeln der Technik – deren Bedeutung bekannt sind (**Tabelle 1**) – und sind in den VDE-Normen beschrieben. Die Europäischen Normen EN und die DIN-VDE-Normen gelten als anerkannte Regeln der Technik.

Häufig wird in der Praxis bei der Planung, Ausführung, Prüfung und Abnahme die Frage gestellt: »Muss das nach DIN-VDE-Normen ausgeführt werden?«

Die Antwort muss nicht immer ja lauten, weil die anerkannten

Elektromeister *Vojtech Kopecky*, Sachverständiger für Blitzschutzbau und freier Autor, Aachen

Regeln der Technik keine Rechtsvorschriften, sondern schriftliche Erfahrungssätze für fachgerechte und daher mangelfreie Bauausführung sind.

Sollen die **Planungs- und Durchführungsarbeiten für Elektroinstallationen** ausgeführt werden, so **müssen** diese Arbeiten **mindestens nach den DIN-VDE-Normen ausgeführt werden**. Zur Begründung soll hier das Energiewirtschaftsgesetz (AVBEltV), die zweite Verordnung zur Durchführung des Energiewirtschaftsgesetzes (2. DVO z. EnWG), das EMV-Gesetz, das Gerätesicherheitsgesetz, die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften, BGB § 633 Absatz 1, BGB § 641 (Gesetz zur Beschleunigung fälliger Zahlungen) und die VOB/B § 13 Nr. 1 angeführt werden.

Planungsgrundlagen gibt es ausreichend

Architekten, Elektroplaner, Errichter, Blitzschutzexperten sowie Behörden für den Bau neuer Anlagen oder für umfassende Änderungen in der Ausführung oder Nutzung baulicher Anlagen sind zuständig für EMV-gerechte Anlagen. Dem Planenden können an dieser Stelle folgende Grundlagen empfohlen werden:

- Leitfäden zur Planung der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) von Anlagen und



Bild: Phoenix Contact

Bild 1: Einflussgrößen der EMV

Gebäudeinstallationen herausgegeben [1][2]

- DIN VDE 0185-103 (VDE 0185 Teil 103): 1997-09; Schutz gegen elektromagnetischen Blitzimpuls (LEMP) [3].

In diesen Quellen wird einheitlich ausgesagt, dass es dringend erforderlich ist, eine bauliche Anlage auch im Hinblick auf die EMV vom Beginn an zu planen.

EMV-Planung von allen Beteiligten zu berücksichtigen

Architekten und Ingenieurbüros sind dafür verantwortlich, schon in der Planungsphase zukünftige EMV- und Blitzschutzmaßnahmen richtig festzulegen. Die Planung der EMV- und Blitzschutzmaßnahmen erfordert großes Spezialwissen. Deshalb übertragen Architekten diese Aufgaben z. B. an Blitzschutzexperten mit fundierten Kenntnissen. Für einen fehlerfreien, technisch und wirtschaftlich optimierten Entwurf eines LEMP-Schutzsystems wird ein so genanntes **LEMP-Schutz-Management** benötigt. Der geplante LEMP-Schutz sollte gemeinsam mit dem Entwurf der LPS (Blitzschutzkonzept) durchgeführt werden.

Werden die EMV-Maßnahmen in der Planungsphase falsch eingeschätzt oder gar nicht berücksichtigt, entstehen nachträglich hohe Kosten.

Die DIN VDE 0185-103 gehört zwar zur Reihe der Blitzschutzbaunormen. Keine EMV-gerechte-

Kleines EMV-Glossar

- EMV – Elektromagnetische Verträglichkeit
- EMVG – EMV-Gesetz
- ESD – Electrostatic Discharge, elektrostatische Entladungen
- LEMP – Lightning Electromagnetic Pulse, direkte und benachbarte Blitzentladungen
- LEMP-Schutz-Management – Leitfaden der Schutzmaßnahmen
- LPS – Blitz-Schutzzonenkonzept
- LPZ – Blitz-Schutzzone
- NEMP – Nuclear Electromagnetic Pulse, Nuklearexplosionen
- SEMPE – Switching Electromagnetic Pulse, energietechnischen Schalthandlungen

te Installation kann ohne Blitzschutzanlage durchgeführt werden. Die Maßnahmen, die unter dem Begriff »Innerer Blitzschutz« auszuführen sind, müssen auch immer bei den Elektroinstallationsunternehmen unabhängig von der äußeren Blitzschutzanlage ausgeführt werden. Dabei wird die heute noch übliche Trennung zwischen »reinen« Elektroinstallationsfirmen und »reinen« Blitzschutzbaufirmen in naher Zukunft verschwinden. Dies ist bereits heute im benachbarten Ausland, aber auch schon deutschen Elektroinstallationsfirmen erkennbar.

stellen. Die wichtigsten Aufgaben dabei sind insbesondere das Anfertigen der Detailzeichnungen und der Ablaufpläne für die Installationen. Bei der Prüfung der Planung sind fehlende oder fehlerhafte Detailzeichnungen zu ermitteln.

- Die Prüfung, Planung und Bauüberwachung gehören zum **dritten Schritt**, der »LEMP-Schutz-Installation«.

Bei der Überwachung haben Systemerrichter, Blitzschutzexperten, Ingenieurbüros oder Überwachungsbehörden die Aufgabe, die Qualität der Installation, der

Mit einem richtig ausgeführten LEMP-Schutz-Management – wie in den o. g. fünf Schritten beschrieben – werden die besten Ergebnisse zum optimalen Schutz der baulichen Anlage bei niedrigsten Kosten erreicht. Alle falsch geplanten oder nachträglichen Maßnahmen verursachen grundsätzlich Zusatzkosten.

Blitzschutzzonenkonzept – EMV-Schutzzonenkonzept

Beim Blitzschutzzonenkonzept/ EMV-Schutzzonenkonzept wird überwiegend die gleiche Herangehensweise benutzt. Die bauliche Anlage wird dabei in »Blitz-Schutzzonen« (Bild 2) eingeteilt. Die Schutzzonen werden üblicherweise durch die Armierungen, Wände, Böden, Decken und Schirme des Gebäudes bzw. einzelner Räume gebildet. Innerhalb der Räume sind auch weitere Schirme oder Doppelböden möglich. Weitere Konzeptbestandteile werden durch Vertei-

Entwicklung	Begriff	Merkmale			
		wissenschaftliche Erkenntnis/ Bestätigung	praktische Erfahrung vorhanden	in Fachkreisen allgemein bekannt	in der Praxis langfristig bewährt
↑	Allgemein anerkannte Regeln der Technik	ja	ja	ja	ja
	Stand der Technik	ja	teilweise/ bedingt	teilweise	nein
	Stand der Wissenschaft (und Technik)	ja	nein	nein	nein

Tabelle 1: In Deutschland verwendete Begriffsstruktur (Quelle: U. Nagel)

LEMP-Schutz-Management

Das LEMP-Schutz-Management beinhaltet de facto alle Maßnahmen gegen Stör- und Koppelmechanismen. Die LEMP-Schutz-Planung ist ein Spezialgebiet, das in fünf Schritte gefasst werden kann (Tabelle 2).

- **Im ersten Schritt**, der »LEMP-Schutz-Planung«, muss der Blitzschutzexperte mit fundierten Kenntnissen der EMV in engem Kontakt mit dem Eigner, Architekten, Errichter des Informationssystems, Planer aller anderen relevanten Installationen sowie den Unterauftragnehmern eine Definition der Schutzklassen (LPZs) und ihrer Grenzen vornehmen. Für eine gute Planung ist es sinnvoll, die LPZ-Grenzen mit den EMV-Grenzen zu vereinigen. Weiterhin gehören auch die Festlegung der Raumschirm-Maßnahmen, der Potentialausgleichsnetzwerke, der Maßnahmen für Versorgungsleitungen und elektrische Leitungen an den LPZ-Grenzen sowie die Festlegungen der Kabelführung und der Schirmung in diese Planungsphase.

- **Im zweiten Schritt**, der »LEMP-Schutz-Ausführung«, muss z. B. ein elektrotechnisches Ingenieurbüro die Übersichtszeichnungen, Beschreibungen und Leistungsverzeichnisse er-

Schritt	Ziel	Ausführende
LEMP-Schutz-Planung	Erarbeitung eines Schutzschemas mit der Definition von - Schutzklassen - LPZ und ihren Grenzen - Raumschirm-Maßnahmen - Potentialausgleich-Netzwerken - Potentialausgleich-Maßnahmen für Versorgungsleitungen und elektrische Leitungen an den LPZ-Grenzen - Kabelführung und Schirmung	Blitzschutzexperte in Kontakt mit - dem Eigner - dem Architekten - dem Errichter des Informationssystems - den Planern relevanter Installationen - den Unterauftragnehmern
LEMP-Schutz-Ausführung	Übersichtszeichnungen und Beschreibungen Erarbeitung von Leistungsverzeichnissen Detailzeichnungen und Ablaufpläne für die Installation	Zum Beispiel ein elektrotechnisches Ingenieurbüro
LEMP-Schutz-Installation einschließlich Überwachung	Qualität der Installation Dokumentation Mögliche Überarbeitung von Detailzeichnungen	Systemerrichter und Blitzschutzexperte oder Ingenieurbüro oder Überwachungsbehörde
Abnahme des LEMP-Schutzes	Kontrolle und Dokumentation des Systemzustandes	Unabhängiger Blitzschutzexperte oder Überwachungsbehörde
Sich wiederholende Inspektion	Sicherung der Funktionstätigkeit des Systems	Blitzschutzexperte oder Überwachungsbehörde

Tabelle 2: LEMP-Schutz-Management für bauliche Anlagen

Dokumentation und die eventuell notwendige Überarbeitung von Detailzeichnungen zu kontrollieren.

- **Der vierte Schritt** ist die »Abnahme des LEMP-Schutzes« durch einen unabhängigen Blitzschutzexperten oder durch die Überwachungsbehörde. Ihre Aufgabe besteht in der Kontrolle der ausgeführten Arbeiten und in der Dokumentation des Systemzustands.

- **Im fünften Schritt** werden wiederkehrende Inspektionen durch Blitzschutzexperten oder Überwachungsbehörden durchgeführt. Bei diesen Kontrollen nach vorgeschriebenen Zeitabständen wird die Sicherung der Funktionsfähigkeit des Systems überprüft.

ler, Rangierschränke oder Geräte gebildet. Die günstigste Lösung für die Bildung von Schutzzonen ist die Verwendung von metallenen Strukturen (Schirmen). Aber ein Blitzschutzzonenkonzept lässt sich auch nachträglich in einer baulichen Anlage ohne Armierung realisieren. Die nicht bewehrten Wände können z. B. von außen mit Blechfassaden verkleidet oder auch von innen geschirmt werden.

Zielstellung der Zoneneinteilung

Das Prinzip des EMV- und Blitzschutzzonenkonzepts ist die deutliche Reduzierung der feld- und leitungsgebundenen Blitz-

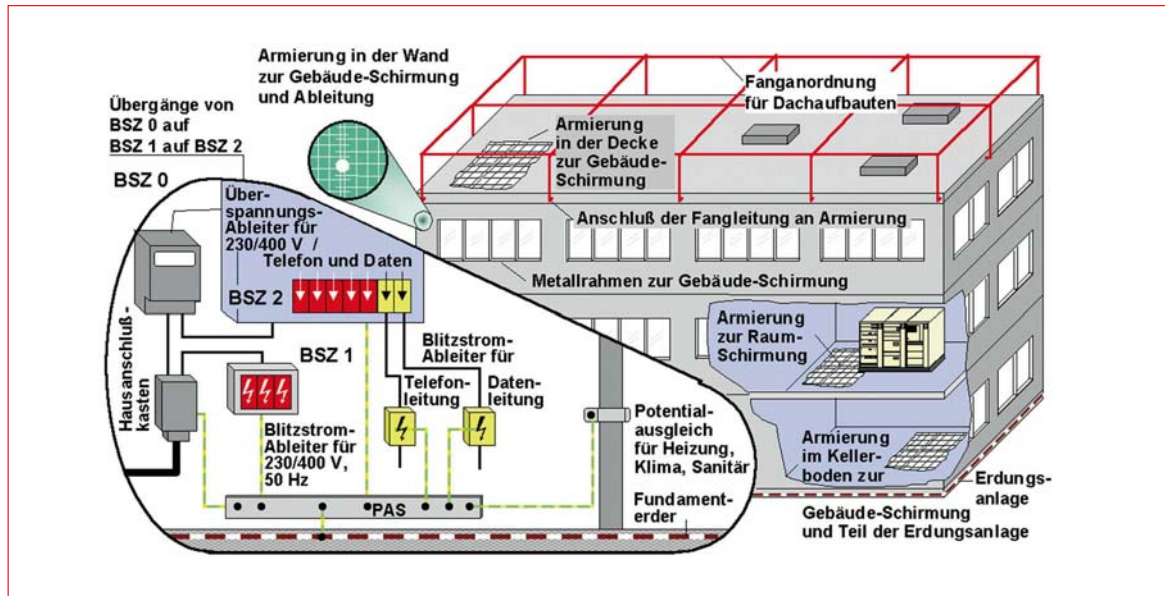


Bild 3: Unterteilung einer Anlage in mehrere Blitzschutzzonen nach DIN VDE 0185 Teil 103

in Verbindung stehen. So muss z. B. darauf geachtet werden, dass auf Dächern keine leitfähigen Lüftungsrohre in der Nähe von Blechaußenkanten installiert

sein dürfen. Die Rohre befinden sich zwar im Schutzbereich der Fangstangen, doch durch den kleinen Abstand zur Blechkante kann es zum Überschlag von der Blechkante kommen. Handwerker müssen ihre Arbeiten so planen, dass an gefährdeten Stellen keine leitfähigen Kanten vorhanden sind bzw. Rohre und Kabel an anderer Stelle installiert werden. Die Gefahr des Auftretens von Näherungen ist im Voraus festzustellen, um Maßnahmen zur Vermeidung dieser Näherungen treffen zu können.

Zu den Überwachungsaufgaben der Blitzschutzexperten gehört z. B. die Kontrolle, ob

- an Gebäudeecken entweder Ableitungen oder Überwachungskameras installiert werden,
- Kabel von Dachaufbauten oder Mobilfunkantennen nicht im gleichen Schacht mit anderen ungeschützten Kabeln verlegt werden,
- Thermostate von Heizungszentralen nicht hinter leitfähigen Regenfallrohren oder Bewegungsmelder unterhalb leitfähiger Dachrinnen angebracht werden und
- Alarmleuchten sich in ausreichendem Abstand von Ableitungen und der Dachkanten befinden usw.

Fazit

Die EMV-Maßnahmen sollen gut geplant und durchgeführt werden. Nach DIN V VDEV 0185-110 (VDE 0185 Teil 110): 1997-01

[4], Abschnitt 3.1, muss die Planung des gesamten Blitzschutzsystems inklusive der vorgesehenen Materialien und Produkte nach den geltenden Normen und Vorschriften überprüft werden. Diese Prüfung ist noch vor Baubeginn der Blitzschutzmaßnahmen durchzuführen. Genau gleiche Prüfungsmaßnahmen sind für alle Bereiche zu empfehlen, da alle nachträglichen Maßnahmen deutlich teurer sind und oft nicht das erwünschte Ergebnis erzielen. Heutige Elektroinstallationen, die Bauteile enthalten, die gegenüber Überspannungen und anderen Störungen empfindlich sind, benötigen EMV-Maßnahmen – dies gehört zu den anerkannten Regeln der Technik.

Literatur

- [1] Kopecky, V.: EMV, Blitz- und Überspannungsschutz von A bis Z, sicher planen, prüfen und errichten, Hüthig & Pflaum Verlag (2001)
- [2] Chun, Erimar A.: Leitfaden zur Planung der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) von Anlagen und Gebäudeinstallationen, Version 2.0, VDE-Verlag GmbH, Berlin, Offenbach
- [3] DIN VDE 0185-103 (VDE 0185 Teil 103): 1997-09 Schutz gegen elektromagnetischen Blitzimpuls; Allgemeine Grundsätze (IEC 61312-1:1995, mod.)
- [4] DIN V VDEV 0185-110 (VDE 0185 Teil 110): 1997-01: Blitzschutzsysteme; Leitfaden zur Prüfung von Blitzschutzsystemen

de-Buchtip:

Vojtech Kopecky

EMV, Blitz- und Überspannungsschutz von A bis Z

Sicher planen, prüfen und errichten

Auf die Bedürfnisse der Praktiker ausgerichtet, fasst dieses Buch die Themen Blitzschutz, Überspannungsschutz und EMV in baulichen Anlagen in einem einzigen geschlossenen Werk zusammen. Die lexikalische Aufbereitung des Stoffes ermöglicht einen raschen Zugriff auf Vorgaben durch Normen und Vorschriften und bietet schnelle Hilfe bei der Lösung täglich auftretender Praxisprobleme. Eine CD-ROM mit Anwendungsbildern, Software und Checklisten ergänzt das Fachbuch.

Bestellungen und weitere Infos unter Tel. (06221) 489-384, Fax (06221) 489-443, Internet: www.online-de.de.

