



Neue Wege zur Integration von Erdung, Potenzialausgleich, Schirmung und Blitzschutz

Lösungsvorschläge als Basis für eine erfolgreiche Installation und den
sicheren Betrieb von elektronischem Equipment
wie Smart-Metern, Last- und Energiesteuerungsmodulen
in Smart Grids und Smart Buildings im Niederspannungsverteilstromnetz

Dipl.-Ing. Dr. Ernst SCHMAUTZER

Institut für Elektrische Anlagen (schmautzer@tugraz.at)

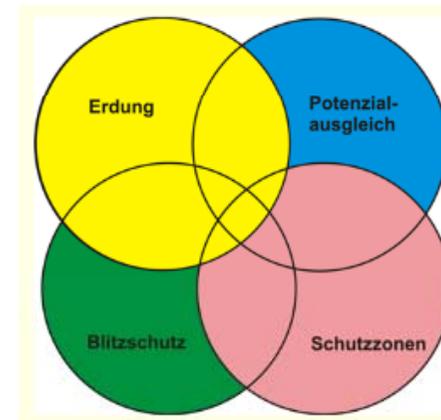
a.o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Stephan PACK

Institut für Hochspannungstechnik und Systemmanagement (pack@tugraz.at)

Technische Universität Graz

Inhalt

- **Problemstellung: Erdung, Potentialausgleich, Blitzschutz und Schirmung**

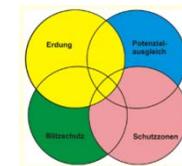


- **Stand der Technik, Stand der Wissenschaft**
- **Lösungsvorschlag**

Erdung, Potenzialausgleich, Blitzschutz und Schirmung

- **Aufgabenstellung**

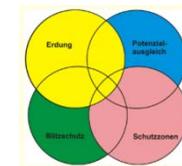
- Grundlage für die Sicherstellung der Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme
- Grundlage für die Sicherstellung des Einsatzes von modernem elektronischem Equipment in elektrischen Niederspannungsnetzen
- Integration von Erdungs-, Potenzialausgleichs-, Schirmungs- und Blitzschutzmaßnahmen



Erdung, Potenzialausgleich, Blitzschutz und Schirmung

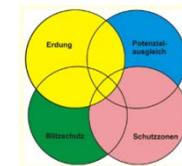
- **Problemstellung**

- Diese Themenbereiche werden bislang in der Planung, Ausführung und der Überprüfung vorwiegend getrennt betrachtet
- Dadurch ergeben sich in der Praxis eine Vielzahl von Problemen
 - durch Ausgleichsströme, unerwünschte Störfelder und induktive Beeinflussungen verursacht durch niederfrequente und transiente Ströme
 - durch Überspannungen verursacht durch Schaltvorgänge im Netz oder als Folge von atmosphärischen Entladungen



Erdung, Potenzialausgleich, Blitzschutz und Schirmung

- In Österreich werden basierend auf dem ETG 1992 in der ETV 2002/06 bestimmte sicherheitsrelevante ÖVE Bestimmungen und ÖNORMEN für verbindlich erklärt und dem Planer, Errichter und Betreiber elektrotechnischer Anlagen somit gesetzlich vorgeschrieben
- Als Problem bei dieser Vorgangsweise stellt sich heraus, dass nur die gesetzlich verbindlichen Sicherheits-Mindestvoraussetzungen berücksichtigt werden und dem Stand der Technik sowie dem Stand der Wissenschaft (zu)wenig Augenmerk geschenkt wird
- Andere Normen, Regeln und Erkenntnisse aus der Praxis, die über die Vorgaben der Standardisierung hinausgehen, werden bei dieser Vorgangsweise nicht ausreichend berücksichtigt



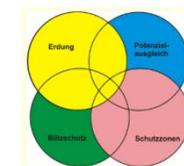
Erdung, Potenzialausgleich, Blitzschutz und Schirmung

Koordination, Planung, Ausführung und Betrieb von Erdungs-, PA- und Blitzschutz-Systemen von Gebäuden, Gebäudekomplexen und elektrischen Verteilanlagen wie Smart Buildings oder Smart Grids unter Beachtung betriebsfrequenter und transientscher Anforderungen

Planungsphase

Ausführungsphase

Betriebsphase



Erdung, Potenzialausgleich, Blitzschutz und Schirmung

Koordination, Planung, Ausführung und Betrieb von Erdungs-, PA- und Blitzschutz-Systemen von Gebäuden, Gebäudekomplexen und elektrischen Verteilanlagen wie Smart Buildings oder Smart Grids unter Beachtung betriebsfrequenter und transientser Anforderungen

Planungsphase

Stand der Technik (Normative Grundlagen)

Konzept, Planung und Anforderungen an Fundamenterder, Erdungsanlagen, Netzform, Schutzmaßnahmen, PA, Blitzschutz, EMF, EMV
E8001-1, E8383, E8014, E8049, EN 50310, E8049, EN 62305, EN 50341, EN 61347-1, EN 50164, EN 50174, ...

Leitlinien für die Erdung und Informationstechnik, EN 50174

Mehrfachverbindungen, vermaschte (bzw. sternförmige) Erdungs- und PA-Anlage, E8001-1/A4, HD 60364-4-444, ...
Sternpunktverbindungsleiter (SVL)

Planung einer gemeinsamen, abgestimmten und koordinierten vermaschten Potentialausgleichsanlage (CBN) im Gebäude oder Gebäudekomplex, EN 50310, E8001-1/A4, E8001-1/A5, EN 50174-2, EN 62305, ...

Geeignete getrennte Verlegung von Stromkreisen
Trennung durch Abstand, HD 60364-4-444

Anwendungsneutrale IKT-Verkabelung, EN 50173, 50174, EN 50098-1, ...

Berücksichtigung nichtlinearer Lasten, E8001-1, EN50174, EN 61800-5-1, ...

Wechselstromverteilungsanlage im Gebäude oder Gebäudekomplex im TN-S-oder IT-System, EN 50310, E 8001-1, (pr)HD 60364-4-444

Konzept für Schirmung und PA, Behandlung der Schirme, Ersatz-PA-Leiter
EN 50173, EN 50174

Schutz gegen direkte und indirekte Blitzwirkungen
E8001-1, E8383, E8049, EN 62305

Maßnahmen des Überspannungsschutzes, Anlagen- und Geräteschutz, Schutzbereiche und -zonen, E8001-1/A3, EN 50310, EN62305, EN 61000 Serie

Dimensionierung von Erdungsleitungen, PA-Leitern, PEN-Leitern, E8001-1/A5

Ausführungsphase

Allgemeine Sicherheitsanforderungen, Verwendung metallischer Leiter oder LWL, Schirmbehandlung, symmetrischer oder asymmetrischer Betrieb, EN 50173, EN 50174, EN 50098-1, -2, ...

Beachtung der allgemeinen Installationsleitlinien, E8001 1, EN 50310, EN 50174

Erstprüfung, Anlagenbuch, E8001-6-62, -63

Prüfung der IKT-Verkabelung, EN 50346

Prüfung des Blitzschutzsystems, EN 62305 (E8049), ÖVE Fachinformation

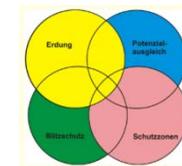
Betriebsphase

Betrieb elektrischer Anlagen, EN 50110

Betrieb von IKT-Anlagen, Qualitätssicherung, Verwaltung, Instandsetzung und Instandhaltung, EN 50173, EN 50174

Wiederkehrende Prüfung, Anlagenbuch E8001-6-62, -63

Prüfung des Blitzschutzsystems, EN 62305 (E8049)



Erdung, Potenzialausgleich, Blitzschutz und Schirmung

Koordination, Planung, Ausführung und Betrieb von Erdungs-, PA- und Blitzschutz-Systemen von Gebäuden, Gebäudekomplexen und elektrischen Verteilanlagen wie Smart Buildings oder Smart Grids unter Beachtung betriebsfrequenter und transients Anforderungen

Planungsphase

Stand der Technik (Normative Grundlagen)

Konzept, Planung und Anforderungen an Fundamenterde, Erdungsanlagen, Netzwerke, Schutzmaßnahmen, PA, Blitzschutz, EMF, EMV
E8001-1, E8383, E8014, E8049, EN 50310, E8049, EN 62305, EN 50341, EN 61347-1, EN 50174, EN 50174, ...

Leitlinien für die Erdung und Informationstechnik, EN 50174

Mehrfachverbindungen, vermaschte (bzw. sternförmige) Erdungs- und PA-Anlage, E8001-1/A4, HD 60364-4-444, ...
Sternpunktverbindungsleiter (SVL)

Planung einer gemeinsamen, abgestimmten und koordinierten vermaschten Potentialausgleichsanlage (CBN) im Gebäude oder Gebäudekomplex, EN 50310, E8001-1/A4, E8001-1/A5, EN 50174-2, EN 62305, ...

Geeignete getrennte Verlegung von Stromkreisen
Trennung durch Abstand, HD 60364-4-444

Anwendungsneutrale IKT-Verkabelung, EN 50173, 50174, EN 50098-1, ...

Berücksichtigung nichtlinearer Lasten, E8001-1, EN50174, EN 61800-5-1, ...

Wechselstromverteilungsanlage im Gebäude oder Gebäudekomplex im TN-S-oder IT-System, EN 50310, E 8001-1, (pr)HD 60364-4-444

Konzept für Schirmung und PA, Behandlung der Schirme, Ersatz-PA-Leiter
EN 50173, EN 50174

Schutz gegen direkte und indirekte Blitzwirkungen
E8001-1, E8383, E8049, EN 62305

Maßnahmen des Überspannungsschutzes, Anlagen- und Geräteschutz, Schutzbereiche und -zonen, E8001-1/A3, EN 50310, EN62305, EN 61000 Serie

Dimensionierung von Erdungsleitungen, PA-Leitern, PEN-Leitern, E8001-1/A5

Ausführungsphase

Allgemeine Sicherheitsanforderungen, Verwendung metallischer Leiter oder LWL, Schirmbehandlung, symmetrischer oder asymmetrischer Betrieb, EN 50173, EN 50174, EN 50098-1, -2, ...

Beachtung der allgemeinen Installationsleitlinien, E8001 1, EN 50310, EN 50174

Erstprüfung, Anlagenbuch, E8001-6-62, -63

Prüfung der IKT-Verkabelung, EN 50346

Prüfung des Blitzschutzsystems, EN 62305 (E8049), ÖVE Fachinformation

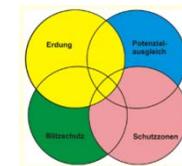
Betriebsphase

Betrieb elektrischer Anlagen, EN 50110

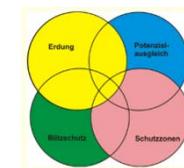
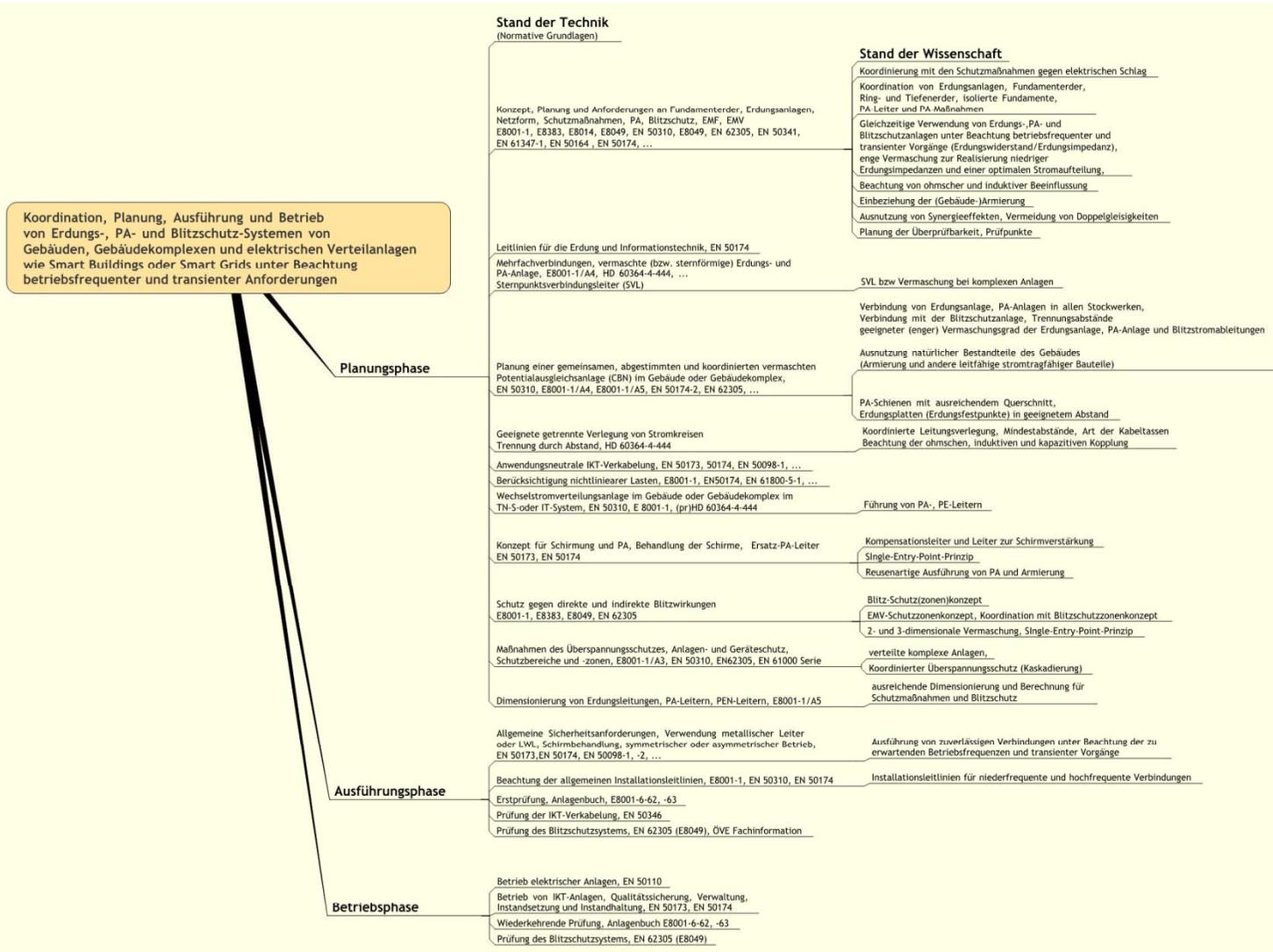
Betrieb von IKT-Anlagen, Qualitätssicherung, Verwaltung, Instandsetzung und Instandhaltung, EN 50173, EN 50174

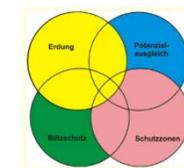
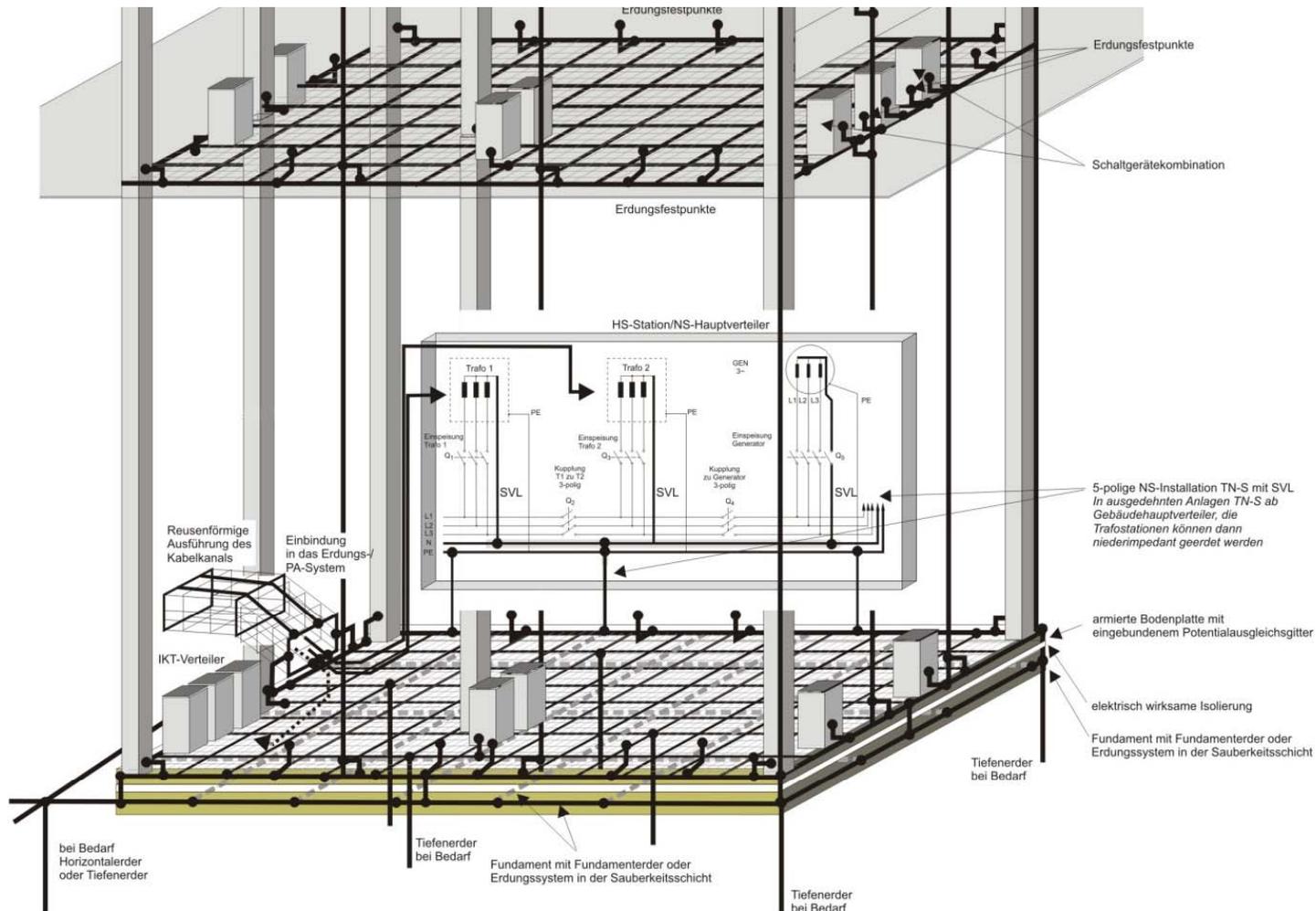
Wiederkehrende Prüfung, Anlagenbuch E8001-6-62, -63

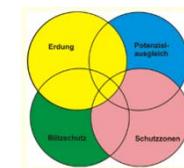
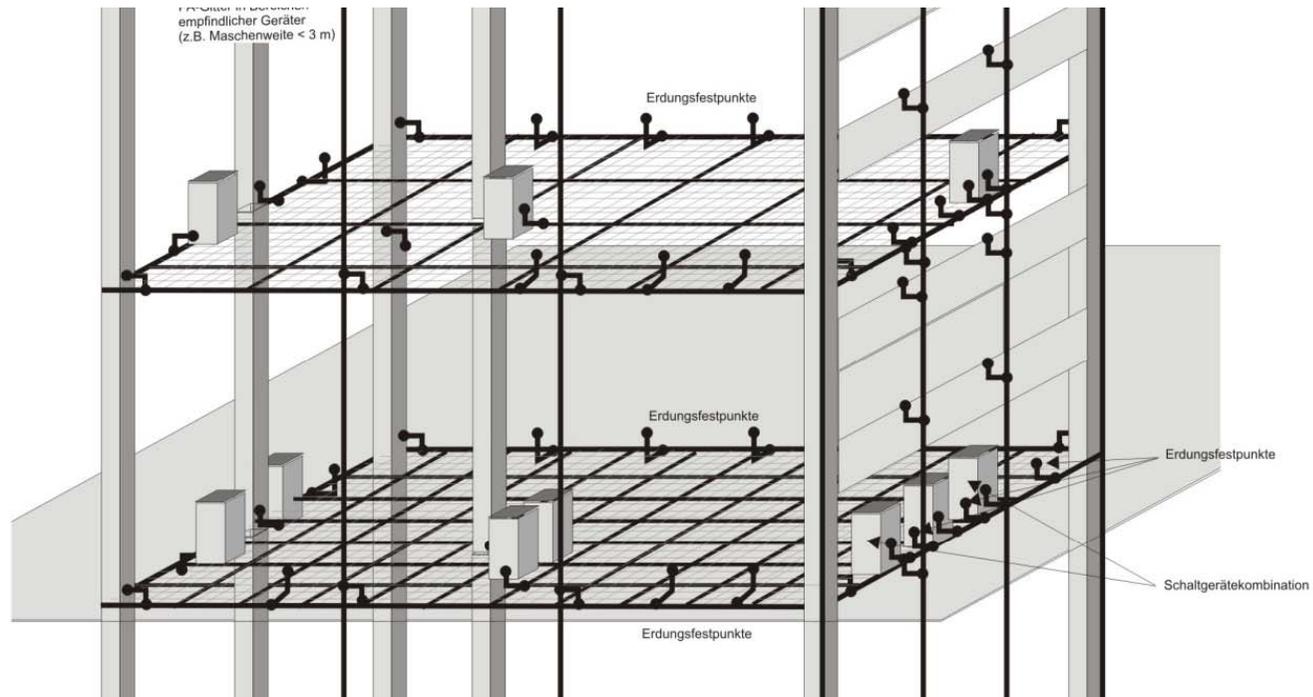
Prüfung des Blitzschutzsystems, EN 62305 (E8049)

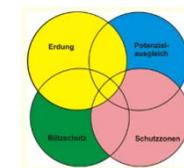
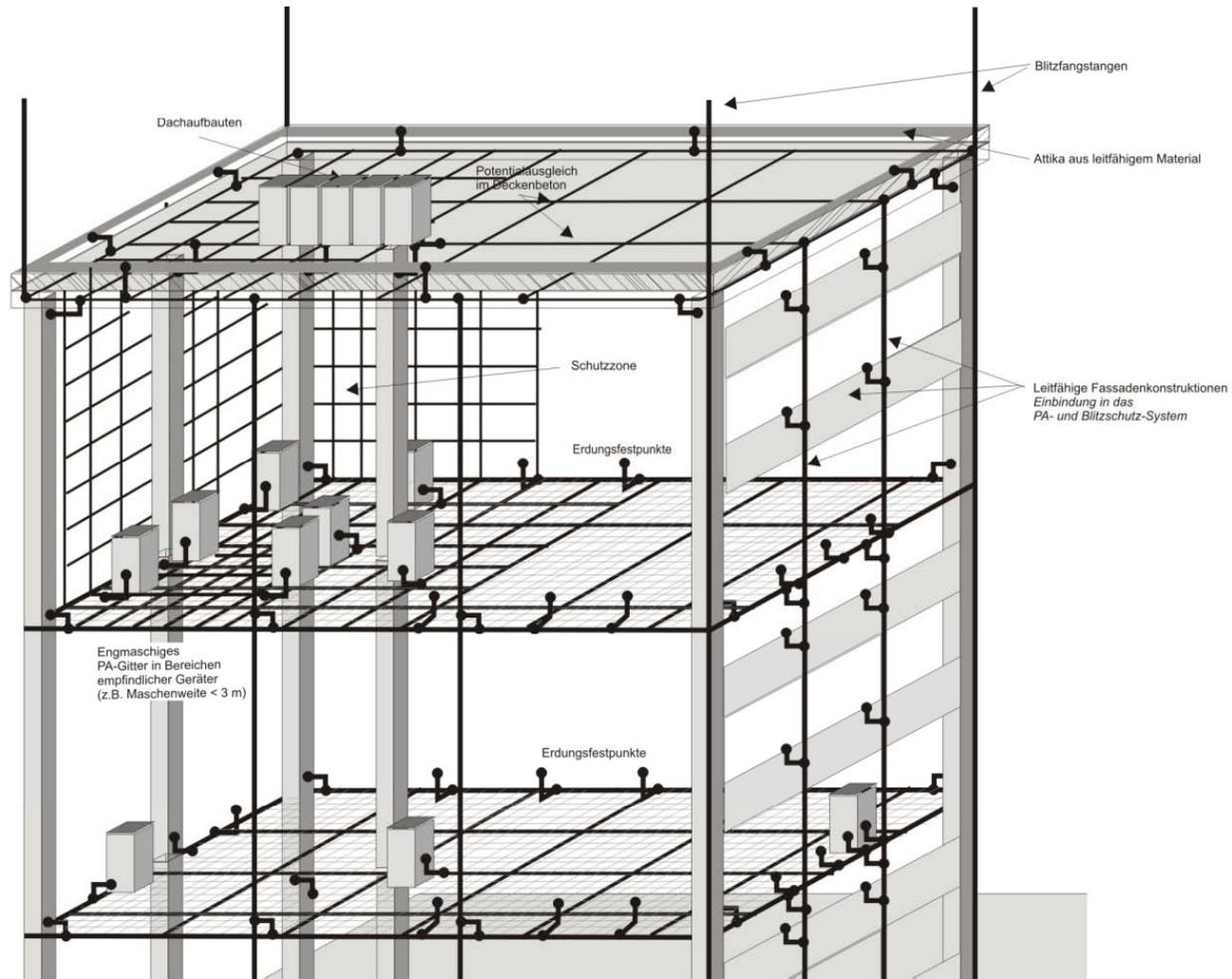


Erdung, Potenzialausgleich, Blitzschutz und Schirmung





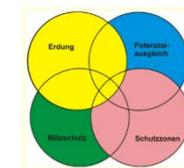
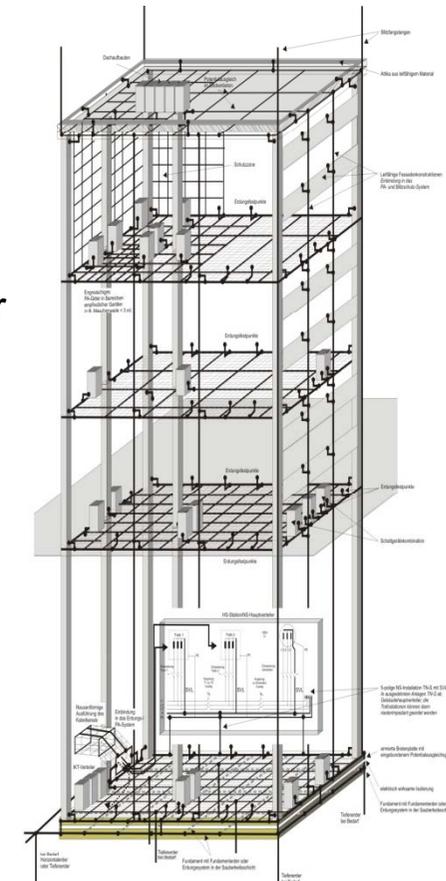




Erdung, Potenzialausgleich, Blitzschutz und Schirmung

• Zusammenfassung

- Nur ganzheitliche Betrachtung und Realisierung von
 - Erdungs-, Potenzialausgleichs-, Blitzschutzsystemen sowie
 - EMV- und Blitz-Schutzzonen
 als ein gemeinsam koordiniertes System unter Berücksichtigung betriebsfrequenter und transients Vorgänge ermöglicht einen zukunftssicheren und flexiblen Betrieb und
- erfüllt die Anforderungen hinsichtlich Schutz gegen elektrischen Schlag, minimiert die ohmsche, induktive und kapazitive Beeinflussung
- reduziert das Auftreten elektromagnetischer Felder
- ermöglicht die Realisierung qualitativ hochwertiger Maßnahmen für einen sicheren Personen- und Sachschutz sowie einen funktionierenden Blitz- und Überspannungsschutz



Neue Wege zur Integration von Erdung, Potenzialausgleich, Schirmung und Blitzschutz

Lösungsvorschläge als Basis für eine erfolgreiche Installation und den
sicheren Betrieb von elektronischem Equipment
wie Smart-Metern, Last- und Energiesteuerungsmodulen
in Smart Grids und Smart Buildings im Niederspannungsverteilstnetz

Dipl.-Ing. Dr. Ernst SCHMAUTZER

Institut für Elektrische Anlagen (schmautzer@tugraz.at)

a.o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Stephan PACK

Institut für Hochspannungstechnik und Systemmanagement (pack@tugraz.at)

Technische Universität Graz

