

Woche 1: Grundlagen der Hochfrequenztechnik (HF)

Tag 1: Einführung in die HF-Technik

Tag 2: Physikalische Grundlagen

Tag 3: Überblick HF-Komponenten & deren Funktion

Tag 4: Montage von HF-Komponenten

Beschreibung:

1. Grundlagen der Hochfrequenztechnik (HF)

Diese Schulung richtet sich an Quereinsteiger, die die Basis der Objektfunkversorgung erlernen und praktisch anwenden möchten. Ziel ist es, den Teilnehmern die Grundlagen der HF-Technik zu vermitteln, damit sie künftig in der Lage sind, Gebädefunkanlagen fachgerecht zu montieren, zu messen und zu warten. Neben den theoretischen Grundlagen der Hochfrequenztechnik stehen die praktischen Anwendungen und Berechnungen im Vordergrund. Die Teilnehmer sollen nach der Schulung die Bedeutung und Funktionsweise von HF-Komponenten, Systemen und Funkfeldern kennen und deren Rolle für eine stabile und zuverlässige Kommunikation verstehen.

1.1 Einführung in die HF-Technik

(Dozent: Christian König, Marco Stigler)

- Was ist Hochfrequenz?
- Anwendungen der HF
- Grundprinzip der Hochfrequenztechnik und ihre Bedeutung
- Wesentliche Begriffe wie Frequenz, Wellenlänge und Ausbreitung elektromagnetischer Wellen
- Frequenzbereiche verschiedenster Anwendungen
- Leistungen in der HF (Einheiten, Umrechnung)

1.2 Physikalische Grundlagen

(Dozent: Leif-Peer Röstel)

- Physikalischen Prinzipien in der Hochfrequenztechnik
- Grundlegende Konzepte von Wellenlänge, Frequenz und Ausbreitung elektromagnetischer Wellen
- Faktoren die die Reichweite und Qualität der Signalausbreitung beeinflussen
- Mehrwegeausbreitungen (Phänomene wie Reflexion, Dämpfung und Streuung) anhand von durchgeführten Ausleuchtungsmessungen

1.3 Überblick HF-Komponenten & deren Funktion

(Dozent: Christian König, Marco Stigler)

- Zentrale Komponenten der Hochfrequenztechnik und deren Zusammenwirken
- Funktionen und spezifische Aufgaben von Antennen, Verstärkern, unterschiedlichen Kopplern, HF-Kabeln und anderen wesentlichen Bauteilen
- Kombination und Abstimmung der unterschiedlichen Bauteile

1.4 Montage von HF-Komponenten

(Dozent: Christian König, Marco Stigler)

- Fachgerechte Montage und richtige Positionierung von HF-Kabeln und HF-Komponenten
- Erdung von Antennen, HF-Kabeln und Funkschränken
- Häufige Fehlerquellen und deren Vermeidung



Woche 2: Funkstandards und Gebäudefunk

Tag 1: Überblick Funkstandards

Tag 2: Grundlagen Gebäudefunk

Tag 3: optische Verteilung und Verstärkertechnik

Tag 4: HF-Messungen im Bereich Gebäudefunk und Messtechnik

Beschreibung:

2. Funkstandards und Gebäudefunk

In diesem Schulungsblock erhalten die Teilnehmer eine umfassende Einführung in die wichtigsten Funkstandards und Technologien, die für den modernen Gebäudefunk von Bedeutung sind. Sie lernen, was ein Funkstandard ist und welche Technologien sich dahinter befinden. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf den Standards TETRA und DMR, die in vielen Kommunikationssystemen Anwendung finden. Zudem werden die Grundlagen der Gebäudefunktechnik vermittelt, einschließlich der Nutzung optischer Verteiltechniken und Verstärker für eine zuverlässige Signalübertragung. Die Inhalte sind praxisorientiert und auf die spezifischen Anforderungen von Gebäudefunkanlagen abgestimmt.

2.1 Überblick Funkstandards

(Dozent: Christian König, Marco Stigler)

- Einführung in zentrale Funkstandards für den Gebäudefunk
- Unterschiede zwischen analogen und digitalen Standards
- Typische Einsatzgebiete und Anwendungsbereiche
- Vorteile und technische Besonderheiten
- Bedeutung der Standards für Gebäudefunkanlagen
- Grundlagen und Funktionsweise von TETRA und DMR
- Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Systeme
- Typische Einsatzbereiche, z.B. BOS- und Unternehmensfunk
- Relevanz für Gebäudefunklösungen
- Sicherheitskritische Anwendungen

2.2 Grundlagen Gebädefunk

(Dozent: Johannes Wilde)

- Aufbau und Funktionsweise von Gebädefunkanlagen
- Anforderungen und wichtige Normen
- Anpassungen an unterschiedliche Gebäudetypen
- Typische Anwendungsfälle und Herausforderungen
- Verschiedene Betriebsarten für die Objektversorgung
- Planungs- und Installationshinweise

2.3 Optische Verteilung und Verstärkertechnik

(Dozent: Christian König, Marco Stigler)

- Prinzipien der optischen Signalübertragung
- Einsatz von Verstärkern und ihre Funktion
- Komponenten der optischen Verteilungstechnik
- Vorteile der optischen Übertragung für den Gebädefunk
- Tipps zur Wartung und Fehlersuche

2.4 HF-Messungen im Bereich Gebädefunk und Messtechnik

(Dozent: Arndt Linnemann)

- Grundlagen und Überblick benötigte Messtechnik
- Anforderungen an Messungen bei Gebädefunkanlagen
- Wichtige Systemkennwerte messen und bewerten
- Grundlagen aus dem MA-OV

Woche 3: Antennen-, Kopplertechnik & Normen

Tag 1: Grundlagen der Antennen- und Kopplertechnik

Tag 2: Messungen an Antennen und anderen HF-Komponenten

Tag 3: Blitzschutz und Erdung von Antennen & Brandschutzanforderungen an die Systemtechnik

Tag 4: Wichtige Normen und Regeln der Technik

Tag 5: Zusammenfassung & Überprüfung Wissensstand

Beschreibung:

3. Antennen-, Kopplertechnik & wichtige Normen

In diesem Schulungsblock werden die Funktionsweisen von Antennen und HF-Kopplern genauer betrachtet. Hier werden den Schulungsteilnehmern sowohl die Grundlagen dieser Kategorien nähergebracht als auch intensiv auf die verschiedenen Typen und deren Anwendungen eingegangen. Die Funktionsweisen dieser Komponenten werden anhand von HF-Messungen verifiziert, um ein detaillierteres Verständnis über die technischen Eigenschaften dieser Komponenten zu schaffen. Im zweiten Teil dieser Schulungswoche wird zudem noch das Thema Blitzschutz beleuchtet, da die Erfahrungen in der Praxis (v.a. von Prüfsachverständigen) immer wieder belegen, dass dieses Thema sehr fehlerbehaftet behandelt und umgesetzt wird. Des Weiteren werden noch einige wichtige Normen behandelt, deren Einhaltung als Grundvoraussetzungen in den jeweiligen Anwendungsbereichen (Sichere Elektroinstallation, Sicherheitsanforderungen an Kabelnetze, etc.) anzusehen sind.

3.1 Grundlagen der Antennen- und Kopplertechnik

(Dozent: Christian, Ingo Semrau)

- **Antennentechnik**
 - Antennentypen
 - Aufbau von Antennen
 - Antennengewinn (dBd, dBi)
 - Polarisation (linear, zirkular, etc.)
 - Abstrahlcharakteristiken (Omni, Downtilt, Downfire, Null Fill)
 - Blitzstromgeprüfte Antennen
 - Inhouse-Antennen
 - Antennendiagramme

- Filter- und Kopplertechnik
 - Anwendung der verschiedenen Filterkomponenten:
 - Duplexfilter
 - Diplexer
 - Leistungsteiler, Splitter
 - Richtkoppler
 - Tapper
 - Empfangsverteiler
 - Aufbau von Koppelnetzwerken

3.2 Messungen an Antennen und anderen HF-Komponenten

(Dozent: Christian, Ingo Semrau)

- Allgemeine Grundlagen & Anforderungen verschiedene Messaufgaben
 - Reflexionsmessungen von Antennen und HF-Komponenten (SWR, Return Loss)
 - Durchgangsmessungen (Dämpfungs-/Verstärkermessungen)
 - DTF Kabelanalyse (Distance to fault Messungen)
- Praktische Messungen an Antennen, Filtern und Kopplern
- Auswertung und Besprechung von Messergebnissen
- Dokumentation: Erstellen von Messprotokollen

3.3 Blitzschutz und Erdung von Antennen & Brandschutzanforderungen an die Systemtechnik

(Dozent: Christian König, Marco Stigler)

- Blitzschutz und Erdung
 - Begriffsdefinitionen
 - Blitzschutzsystem
 - Blitzschutzklasse
 - Überspannungsschutz
 - Äußerer Blitzschutz
 - Fangeinrichtung
 - Blitzkugel
 - Schutzwinkel
 - Innerer Blitzschutz
 - Potenzialausgleich, Schutzpotenzialausgleich
 - Blitzschutz-Potenzialausgleich

- Überspannungsschutzeinrichtung
 - Getrennter Blitzschutz
 - Trennungsabstand
 - Antennenerdung
 - Grundlagen zu Blitzschutz und Erdung von Antennen
 - Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0855-300 (Antennenerdung)
 - Schutzmaßnahmen nach DIN EN 62305-3 (Blitzschutz)
 - Einbindung von Antennen in das Gebäudeblitzschutzsystem
 - Überspannungsschutz für aktive Systemtechnik
 - Überblick notwendige Komponenten
 - Anwendungsfälle und Beispiele
- Brandschutzanforderungen an die Systemtechnik
 - Funktionserhalt
 - Brandabschnitte
 - HF-Wegeredundanz
 - Räumlich getrennte Einspeisung
 - Anforderungen an HF-, LWL- und Steuerleitungen

3.4

Wichtige Normen und Regeln der Technik

(Dozent: Christian König, Marco Stigler, Leif-Peer Röstel)

- DIN14024-1 (Querverweise)
 - DIN 4066, Hinweisschilder für die Feuerwehr
 - DIN 14034-6, Graphische Symbole für das Feuerwehrwesen, Bauliche Einrichtungen
 - DIN 14662, Feuerwehr-Gebäundefunkbedienfeld
 - DIN 14674 – Anlagenübergreifende Vernetzung
 - DIN EN 13501-2, speziell in Bezug auf Brandschotte
 - DIN300392, Terrestrischer Bündelfunk (TETRA) – Sprache und Daten
 - DIN EN 300396, Terrestrischer Bündelfunk (TETRA) – Technische Anforderungen für die direkte Betriebsart (DMO)
 - DIN VDE 0100, Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1.000V
 - DIN VDE 0100-600, Anforderungen an die Erstprüfung elektrischer Anlagen
 - DGUV Vorschrift 3, Unfallverhütungsvorschrift Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

- DIN VDE 855-300, Funksende-/empfangssysteme für Senderausgangsleistungen bis 1 kW - Sicherheitsanforderungen
- Leitungsanlagenrichtlinie, Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (LAR)
- Leitfaden zur Planung und Realisierung von Objektversorgungen (L-OV)

3.5 Abschluss und Feedback

(Dozent: Christian König, Marco Stigler, Leif-Peer Röstel)

- Wiederholung zentraler Schulungsinhalte
- Klärung offener Fragen
- Vorbereitung auf praktische Anwendungsfälle
- Theoretischer Wissenstest zur Lernüberprüfung