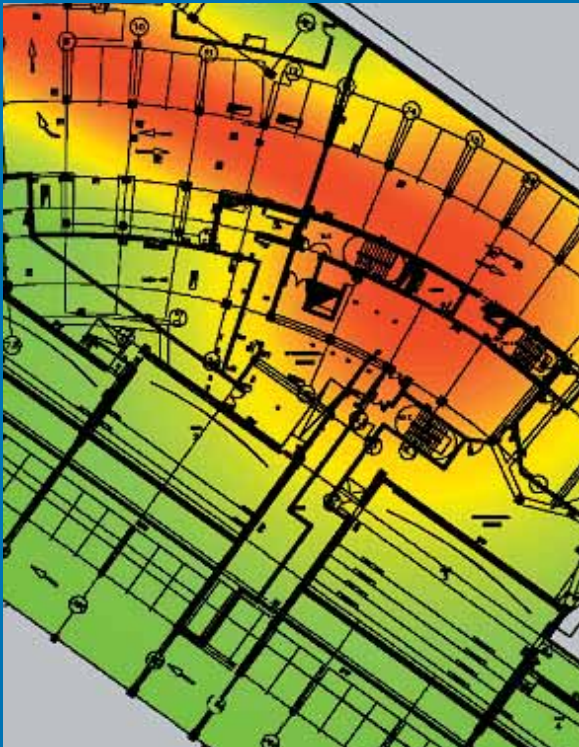




Industrieelektronik ■ Nachrichtentechnik ■ Systemtechnik

Funkfeldmessung für eine optimale Funknetzplanung



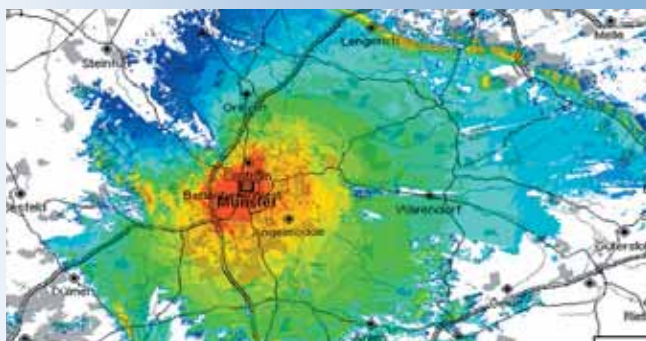
Kompetenz-Zentrum
für sichere Funkverbindungen

Schnoor Funk Service – Ihr Kompetenzzentrum, wenn es um individuelle Funknetzplanungen geht.

Unser erfahrenes Expertenteam bietet Ihnen als Grundlage für erfolgreiche Funknetzplanungen:

- **Ausführliche Beratung**
- **Rechnergestützte Feldstärkeprädiktion**
- **Feldmessung**
- **Grafische Auswertung**
- **Dokumentation**

Wir sind zertifiziert nach DIN ISO EN 9001: 2000



Rechnersimulation der Feldstärke einer Funkstelle



Grafische Dokumentation der Störfeldstärke

Warum Funkfeldmessung?

Neben den natürlichen Geländeformationen finden sich zunehmend weitere Faktoren wie Stahlbeton, Wellblech und EDV-Anlagen, die eine Funkkommunikation beeinträchtigen.

Der Entwurf eines Funknetzes erfordert hohe Planungssicherheit bezüglich der zu erwartenden Abdek-

kung, der Interferenzsituation und der Verkehrsaufteilung.

Prinzipiell wenden wir zwei sich ergänzende Verfahren zur Planung von Funknetzen an:

- **Rechnergestützte Feldstärkeprädiktion**
- **Feldmessung**

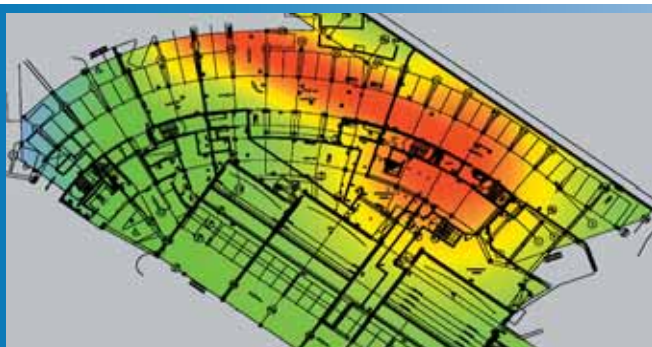
Ein **Feldstärkeprädiktions**programm enthält ein für den gewünschten Frequenzbereich optimales Wellenausbreitungsmodell und ein computergerechtes digitales Geländemodell mit Landnutzungsdaten und kann Voraussagen über die zu erwartende Feldstärke machen. Damit werden nachfolgende, kostenintensive Feldmessungen auf ein Minimum reduziert.

Feldmessungen zeigen reproduzierbar die tatsächlich herrschenden Verhältnisse in einem Netz. Deshalb ist der Feldtest ein wichtiges Hilfsmittel für die Planung, Analyse und die spätere Wartung eines Netzes. Moderne Ortungsverfahren erlauben mit ent-

sprechenden Softwarewerkzeugen rasche und elegante Lösungen sowohl der Messdatenerfassung als auch der Messauswertung.

Zur Funkversorgung von größeren Gebäudekomplexen, Tunneln, unterirdischen Bahnen, Bergwerken usw. werden zunehmend Schlitzkabel genutzt. Für Messungen in Gebäuden oder Tunneln wird deshalb ein tragbares Messsystem bereitgestellt.

Mit diesen Werkzeugen schaffen wir die optimalen Voraussetzungen für eine flächendeckende Funkversorgung.



Funkfeldstärkemessung und grafische Auswertung



Mobile Messwertaufnahme und Darstellung der Messergebnisse

So wissen Sie vorher, was nachher ankommt

Technische Grundlagen, Voraussetzungen

Rechnergestützte Feldstärkeprädiktionen basieren auf empirischen mathematischen Ausbreitungsmodellen, die Höhendaten und Geländebeschaffenheit wie Bebauung und Bewuchs nutzen. Digitale Höhenmodelle (DHM) werden in Deutschland üblicherweise von den Landesvermessungsämtern (LVM) zur Verfügung gestellt.

Die Ausrüstung eines Messfahrzeugs, mit dem die tatsächlichen Nutzfeldstärken im Funkversorgungsgebiet ermittelt werden können, besteht aus einem oder mehreren Messempfängern, einem portablen Computer für die Vorverarbeitung und Speicherung der Messdaten und gegebenenfalls schneller Darstellung zur Überprüfung der Ergebnisse und einem genauen Ortungssystem (D)GPS. Falls Messungen vor der Errichtung eines Standortes durchgeführt werden müs-

sen, kann eine provisorische Antenne an bestehenden Gebäuden oder Masten oder mittels Teleskopmast, Steiger oder Kran aufgebaut werden.

In Gebäuden zeigt sich, dass Schlitzkabel im Vergleich zu Antennen stets eine gleichmäßigere Ausleuchtung erzielen, was sowohl für die Höhe des Fadings als auch die Effekte durch Abschattung gilt. Antennen bieten nur in großen, lichten Hallen kostenmäßige Vorteile. Diese büßen sie jedoch sofort ein, wenn eine breitbandige Versorgung für mehrere Dienste oder die Option einer späteren Nachrüstung weiterer Funkdienste gefragt ist.

Im mobilen Messsystem wird neben einem tragbaren Messempfänger ein Handfunkgerätegehäuse als Dummy mit entsprechender Flexantenne verwendet, um die Tragweise in die Messergebnisse mit einzubeziehen.

Netzplanungsstudie mit Frequenzrautenplan



Rechnersimulation eines Funknetzes

Die Netzplanung mittels Prädiktionsberechnung erlaubt schnelle Fallstudien, bei denen sich unterschiedliche Standortkonstellationen durchspielen lassen. Ebenso können verschiedene Grenzpegel vorgegeben sowie Antennenhöhen und -charakteristiken variiert werden. Darüber hinaus lassen sich in diesen Studien

die Grenzen des Versorgungsgebietes und der Frequenzrautenplan einbeziehen. Auf diese Weise können Unterversorgung und Überreichweiten ebenso dokumentiert werden wie zu erwartende Störungen und gegebenenfalls die Verletzungen postalischer Bestimmungen.

Unser Leistungsspektrum

- Ermittlung der Funkabdeckung existierender Funkzellen, Ermittlung der optimalen Senderstandorte
- Ermittlung der Flächenabdeckung unter Berücksichtigung der Versorgungswahrscheinlichkeit
- Streckenprofile für Funkzubringer
- Aufzeigen von Interferenzgebieten
- Ermittlung der stärksten Sender in einem Netz
- Linkbudget-Kalkulation
- Frequenzverteilung
- Validierungsmessungen
- Inhouse-(Gebäude)Messungen, Ermittlung von C/I-Werten
- Untersuchung und Analyse von vergleichbaren Systemen
- Regelmäßige Kalibrierung, Nachprüfung und Feineinstellung eines Netzes