

28.08.2020

Exposé zur Facharbeit

„WLAN Strahlenabschirmung durch Baumaterial“

(Arbeitstitel)

*Hinweis „Arbeitstitel“ nur dann,
wenn es auch wirklich nur ein
Arbeitstitel ist, d.h. er später
vermutlich noch geändert wird.*

Motivation:

Nicht zuletzt durch die Ausbreitung mobiler Endgeräte wird eine zuverlässige Versorgung von Gebäuden mit drahtlosem Netzwerk (WLAN) heute praktisch durchgehend zumindest für Neubauten gefordert. Die verschiedenen im Nass- und Trockenbau eingesetzten Baumaterialien zeigen dabei deutlich unterschiedliche Eigenschaften bezüglich ihrer Durchlässigkeit für elektromagnetische Strahlung im Bereich der für WLAN relevanten Frequenzen. Genauere Kenntnis über diese Eigenschaften ist daher für die Planung von Netzwerken nicht nur in Neubauten von großer Bedeutung.

Behandelte Aspekte

In der geplanten Facharbeit soll die Durchlässigkeit von typischen Baumaterialien für elektromagnetische Strahlung der für WLAN relevanten Frequenzen im Bereich von 2,4 und 5 GHz untersucht werden. Es sollen ca. fünf verschiedene Baumaterialien untersucht werden, darunter Ziegel, Gipskarton und Lehm. Der Feuchtegehalt wird dabei benannt werden, es soll jedoch keine Messung der Durchlässigkeit in Abhängigkeit vom Feuchtegehalt stattfinden.

Material und Methoden

Geplant ist, eine Box von ca. 30 x 30 x 30 cm aus gut abschirmendem Material (Metall) anzufertigen, die an einer Seite offen ist und dort über eine Aufnahme für das zu untersuchende Baumaterial verfügt. Im Innern der Box wird ein handelsüblicher WLAN-Router aufgestellt werden, der über eine abgeschirmte Leitung mit einem außen befindlichen PC verbunden ist. In festgelegten Abständen vor der Box wird als Pegelmessgerät ein handelsübliches Android - Mobiltelefon mit einer Messsoftware aufgestellt, die den Empfangspegel in Dezibel ausgibt.

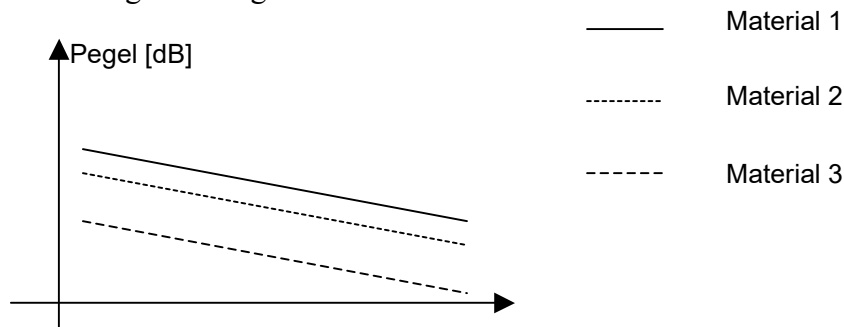
Im Rahmen der Messungen werden nacheinander die verschiedenen Baumaterialien vor die Öffnung der Box montiert und die Empfangspegel als Funktion des Abstandes bei offener Box und mit den verschiedenen Baumaterialien aufgenommen. Die Messungen werden mehrfach an verschiedenen Tagen wiederholt, um den Einfluss ggf. vorhandener externer Störungen zu vermeiden.

Auswertung: Methoden und Darstellung und vermutete Ergebnisse

Schon während der Messungen werden die gemessenen Dämpfungswerte für jedes Baumaterial und jeden Abstand in einen Graphen eingetragen. Hierdurch ist eine erste visuelle Überprüfung der Messdaten auf Plausibilität möglich, mögliche Fehler können schnell erkannt und ggf. Messungen wiederholt werden.

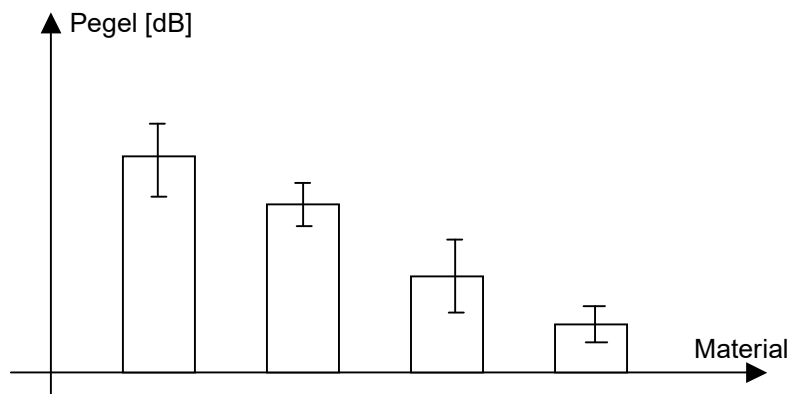
Bei der Wiederholung der Messungen werden die Werte für Mittelwert und Standardabweichung bestimmt und in ein Abstand-Pegel Diagramm eingetragen.

Es wird ungefähr folgender Verlauf erwartet:



Ein einer zweiten Rechnung wird für jeden Abstand die Differenz aus dem Pegel mit Baumaterial und dem ohne bestimmt und so die Dämpfung des jeweiligen Baumaterials (mit Fehlerabschätzung, d.h. Standardabweichung) berechnet. Diese Werte werden anschließend in ein Säulendiagramm übertrage, das die Dämpfung des jeweiligen Baumaterials (mit Fehlerindikator) darstellt und das eigentliche Ergebnis der Facharbeit bildet.

Es wird ungefähr folgender Verlauf erwartet:



In der Diskussion werden diese Ergebnisse mit den z.T. bekannten Literaturwerten in Beziehung gesetzt.

Mögliche Schwierigkeiten

Besonderes Augenmerk ist darauf zu legen, dass die in vielen Fällen automatisch durch das Betriebssystem des Routers geregelte Ausgangsleistung nicht während einer Versuchsreihe variiert. Hier sind ggf. besondere Vorkehrungen zu treffen oder dieses durch geeignete Rechnung zu berücksichtigen.

Ebenfalls ist mit einer Frequenzabhängigkeit der Dämpfungswerte zu rechnen, sodass der Funkkanal des Routers fest eingestellt werden muss, damit alle Messungen bei gleicher Frequenz stattfinden.

Ebenso könnte die Messung durch andere auf dem selben Kanal arbeitende Geräte in der Umgebung beeinflusst werden, sodass zumindest vor und nach der Messung ein Kanalscan durchgeführt werden muss.

Literatur (Auswahl):

Pauli, P. und Moldan, D. : Reduzierung hochfrequenter Strahlung im Bauwesen, Berufsverband Deutscher Baubiologen VDB e.V., 2015

Korrekte Literaturangaben beachten (Autor(en), Titel, Herausgeber, Jahr)