

Umrechnungsformeln im hochfrequenten EM-Feld

Grosse Verwirrung herrscht, wenn wir verschiedene wissenschaftliche Arbeiten miteinander in Bezug auf die Feldstärkenangaben vergleichen.

Die Anlagebetreiber und verschiedene Bundesämter machen sich geradezu einen Spass daraus alle paar Zeilen von V/m auf W/m² oder mA/m zu wechseln um dem Laien jegliche Vergleichsmöglichkeit zu entziehen.

Mit folgenden Formeln sollte es jetzt jedermann möglich sein, mit der Begriffsverwirrung selber aufzuräumen.

In nachstehende Formeln sind folgende Grössen einzusetzen

E in V/m (Volt pro Meter) für des elektrische Feld
H in A/m (Ampère pro Meter) für das magnetische Feld
S in W/m² (Watt pro Quadratmeter) für das elektromagnetische Feld

Das elektromagnetische Feld oder die Leistungsflussdichte in Watt pro Quadratmeter rechnet sich aus E in V/m mal H in A/m, also:

$$S = E * H = W/m^2$$

Die **Leistungsflussdichte** kann auch berechnet werden, wenn nur das E-Feld bekannt ist:

$$S = E * E / 377 = W/m^2$$

Die **Leistungsflussdichte** kann auch berechnet werden, wenn nur das H-Feld bekannt ist.

$$S = 377 * H * H = W/m^2$$

Das E-Feld kann mit folgender Formel direkt aus der Leistungsflussdichte abgeleitet werden

$$E = \sqrt{S * 377} = V/m$$

Das H-Feld kann mit folgender Formel direkt aus der Leistungsflussdichte abgeleitet werden

$$H = \sqrt{S / 377} = A/m$$

Soll einzig aus dem H-Feld das E-Feld, oder aus dem E-Feld das H-Feld berechnet werden, wählt man am einfachsten den Umweg über die **Leistungsflussdichte S**.

Alle Formeln haben mit Ausnahme der obersten ($S=E \cdot H$) nur Gültigkeit, wenn wir uns **mindestens 10 Wellenlängen vor der Sendeantenne** befinden. Andernfalls muss das E- und das H-Feld separat gemessen werden. Dazu braucht es unterschiedliche Sonden. Das Spiel mit den 10 Wellenlängen gilt auch bei starken Reflektionen. (Sekundärstrahler) **Weiter aussen sind die beiden Felder fest aneinander gekoppelt und die Kenntnis einer Grösse genügt, um daraus die andere abzuleiten.**

1 Wellenlänge = $300/f$ (in MHz) = Meter

Beispiel für 900MHz: 1 Wellenlänge = $300/900 = 0.333\text{m}$ oder 33,3cm

Um die Begriffsverwirrung zu vervollständigen wird die Leistungsflussdichte etwa auch in Mikrowatt pro cm² (uW/cm²) angegeben anstatt in W/m².

Hier gibt es eine sehr einfache Umrechnung:

W/m² erhalten wir indem wir die uW/cm² durch 100 dividieren

oder

uW/cm² erhalten wir indem wir W/m² direkt mit 100 multiplizieren

Wem der Kopf noch zu wenig raucht, kann mittels einfacher Dreisatzrechnung das magnetische Feld noch von A/m in die Induktion B in Mikrottesla (uT) umrechnen.

$$1\text{A/m} = 1.256\text{ uT}$$

Umgekehrt geht natürlich auch:

$$1\text{uT} = 0.796\text{ A/m}$$

Zur Erinnerung: **uT = 1000nT (Nanotesla)**

Also verderben wir den Anlagebetreibern ihr wüstes Spiel, und rechnen in Zukunft selber nach.

Viel Spass beim Spielverderben wünscht Euch,

Hans-U. Jakob