

Günther Lehner

# Elektromagnetische Feldtheorie

für Ingenieure und Physiker

ISBN 3-540-52319-7 Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York  
ISBN 0-387-52319-7 Springer-Verlag New York Berlin Heidelberg

CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek  
Lehner, Günther:  
Elektromagnetische Feldtheorie für Ingenieure und Physiker /  
Günther Lehner. – Berlin ; Heidelberg ; New York ; London ;  
Paris ; Tokyo ; Hong Kong : Springer, 1990  
(Springer-Lehrbuch)  
ISBN 3-540-52319-7 (Berlin ...)  
ISBN 0-387-52319-7 (New York ...)

## 7.1 Die Wellengleichungen und ihre einfachsten Lösungen 415

$$\operatorname{div} \mathbf{B} = \frac{\partial B_z(z, t)}{\partial z} = 0. \quad (7.15)$$

Daraus folgt

$$E_z = E_z(t), \quad (7.16)$$

$$B_z = B_z(t). \quad (7.17)$$

Wir werden später noch sehen, daß  $E_z$  und  $B_z$  auch nicht von  $t$  abhängen können. Möglicherweise ist also im Raum ein von Ort und Zeit unabhängiges Feld  $E_z$  bzw.  $B_z$  vorhanden, das uns jedoch nicht interessiert. Wir nehmen deshalb an:

$$E_z = 0, \quad (7.18)$$

$$B_z = 0. \quad (7.19)$$

Felder, die von nur einer kartesischen Koordinate und der Zeit abhängen, bezeichnen wir als *ebene Wellen*. Wir können dann sagen, daß ebene Wellen keine Feldkomponenten in ihrer Ausbreitungsrichtung (hier der  $z$ -Richtung) haben können, d.h. es handelt sich notwendigerweise um *transversale Wellen*. Dies ist eine Folge des oben angenommenen Verschwindens der Raumladungen. Beim Vorhandensein von Raumladungen sind durchaus auch ebene Wellen mit Komponenten des elektrischen Feldes in Ausbreitungsrichtung, sog. *longitudinale Wellen*, möglich. Die sog. "Plasmawellen", die in Plasmen und Festkörpern eine erhebliche Rolle spielen, sind von dieser Art. Im folgenden sollen jedoch nur transversale Wellen behandelt werden. Wir haben es dann nur mit den transversalen Feldkomponenten  $E_x, E_y, B_x$  und  $B_y$  zu tun. Für sie gilt z.B.

...