



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Ingenieur-Mathematik in elementarer Behandlung

Das Potential und seine Anwendung auf die Theorien der Gravitation, des Magnetismus, der Elektrizität, der Wärme und der Hydrodynamik

Holzmüller, Gustav

Leipzig, 1898

253) Parallele Drähte mit gleich gerichteten gleich starken Strömen

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77934](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77934)

Die Konstante α hängt von der Wahl der Stromstärke ab, während die Dichte δ in magnetischen Einheiten gemessen war. Zwischen beiden Einheiten besteht also ein gewisser Zusammenhang. Berücksichtigt man diesen nicht, sondern wählt man die elektromagnetische Einheit der Stromstärke willkürlich, so wird in einem neuen Maße gemessen, dessen Einheit die des elektromagnetischen Maßsystems ist. Wählt man die neue Einheit so, daß $\Phi = J$ wird, so ist $\frac{\alpha}{2} = 1$, also $\alpha = 2$ zu setzen. Unten wird darüber ausführlicher gesprochen. Hier sollte zunächst nur der Zusammenhang beider Maßsysteme angedeutet werden. Dort wird sich auch zeigen, daß die Analogie mit dem magnetischen Blatte eine noch viel weiter gehende ist.

252) **Allgemeine Folgerungen.** Jedem zweidimensionalen Mehrpunktprobleme entspricht als Vertauschungsproblem ein solches für parallele geradlinige Stromleiter, jedem zweidimensionalen Linienproblem ein solches für parallele leitende Bänder.

Sämtliche schon behandelten Mehrpunktprobleme erhalten somit eine neue elektromagnetische Deutung. Des Verfassers „Einführung in die Theorie der isogonalen Verwandtschaften“ bietet auf jeder Figurentafel Beispiele über beide Arten von Problemen.

Die Gleichungen für Punktprobleme lauteten für die Niveaulinien und Kraftlinien nach Nr. 113

$$m_1 \lg r_1 + m_2 \lg r_2 + \dots + m_n \lg r_n = c,$$

$$m_1 \vartheta_1 + m_2 \vartheta_2 + \dots + m_n \vartheta_n = c.$$

Sie gehen hier, wo $\alpha = 1$ gesetzt werden möge, über in

$$J_1 \vartheta_1 + J_2 \vartheta_2 + \dots + J_n \vartheta_n = c$$

für die Niveaulinien des Potentials, und in

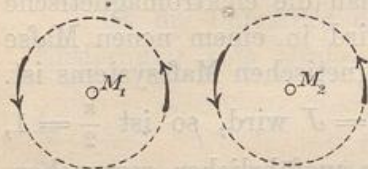
$$J_1 \lg r_1 + J_2 \lg r_2 + \dots + J_n \lg r_n = c$$

für die Kraftlinien, wobei die Vertauschung berücksichtigt ist. Die Konstruktion mit Hilfe der quadratischen Einteilungen durch Strahlenbüschel und Kreisscharen erfolgt genau so, wie früher, durch das Ziehen der Diagonalkurven der entstehenden Maschennetze, von denen die eine Gruppe der Addition die andere der Subtraktion der Felder, (bei entgegengesetzten Strömen) entspricht. Neues ergibt sich also nicht. Trotzdem sollen einige instructive Beispiele gegeben werden.

253) Parallele Drähte mit gleich gerichteten gleich starken Strömen. Maßgebend wird Fig. 125, d. h. die Niveaulinien

bilden ein Büschel gleichseitiger Hyperbeln $\vartheta_1 + \vartheta_2 = c$, die Kraftlinien eine Schar konfokaler Lemniskaten zweiter Ordnung $\lg r_1 + \lg r_2 = c$ oder $r_1 r_2 = e^c$. Sind M_1 und M_2 die

Fig. 187.



Drähte mit den ursprünglich kreisförmigen Kraftlinien, so sind die benachbarten der beiden Systeme entgegengesetzt gerichtet, ziehen also einander an. Demnach ist zu erwarten, daß auch die Stromleiter sich anzuziehen scheinen, während eigentlich das elektromagnetisch polarisierte Mittel arbeitet. Das Experiment bestätigt den Satz:

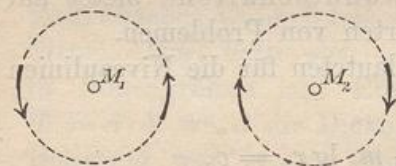
Gleichgerichtete Ströme ziehen einander an.

254) Parallele Drähte mit entgegengesetzten Strömen von gleicher Stärke. Hier ist Fig. 127 zu vergleichen. Die Niveaulinien des Potentials werden die Kreise des entsprechenden Kreisbüschels

$$\vartheta_1 - \vartheta_2 = c,$$

Die Kraftlinien bilden die orthogonale Kreisschar von der Gleichung

Fig. 188.



$$\lg r_1 - \lg r_2 = c \quad \text{oder} \quad \frac{r_1}{r_2} = e^c.$$

Nach Fig. 188 sind die benachbarten Kraftlinien von M_1 und M_2 , die ursprünglich konzentrischen Kreisscharen angehören, gleich gerichtet, stoßen also einander ab. Es steht zu vermuten, daß diese Abstossung sich auf die Stromleiter überträgt und sichtbar wird, wenn diese beweglich sind. Das Experiment bestätigt dies, also gilt der Satz:

Entgegengesetzt gerichtete Ströme stoßen einander ab.

Dieses gegenseitige Anziehen und Abstossen paralleler Ströme gehört schon zu den elektrodynamischen Wirkungen von Strom auf Strom.

Dieses Problem gewährt einen weiteren Einblick in die Theorie des magnetischen Blattes. Die Wirkung jedes Stromes kann durch ein einseitig begrenztes magnetisches Doppelblatt ersetzt werden, da aber die Stromrichtungen entgegengesetzt sind, haben die Doppelblätter bei der Ströme entgegengesetzte Belegungen, d. h. die Wirkungen heben einander auf, soweit die Doppelblätter außerhalb des zwischen XY und $X_1 Y_1$ liegenden unendlichen Streifens liegen, wo bloß das Doppelblatt des einen übrig bleibt. Folglich:

Fig. 189.

