



















Diese nichtlineare Differentialgleichung stimmt mit (12) überein, wenn dort  $B_z$  durch  $\zeta_3$  ersetzt und wegen  $\zeta_3(\varrho)$

$$\frac{\partial \zeta_3}{\partial x} = \frac{x}{\varrho} \frac{d\zeta_3}{d\varrho}, \quad \frac{\partial \zeta_3}{\partial y} = \frac{y}{\varrho} \frac{d\zeta_3}{d\varrho} \quad (35)$$

ausgenutzt wird. Die von EMETS und KOVBASENKO [9] angegebenen Lösungen der Differentialgleichung (12) können somit unmittelbar als Lösungen von (34) übernommen werden. Wenn z.B.  $\alpha = \varkappa \sqrt{1 + C\zeta_3^{-2}}$  mit  $\varkappa \in \mathbb{R}$  und einer Konstanten  $C$  (deren Definitionsbereich später anzugeben ist) gewählt wird, gilt

$$\frac{d^2 \zeta_3}{d\varrho^2} - \alpha^{-1} \frac{d\alpha}{d\zeta_3} \left( \frac{d\zeta_3}{d\varrho} \right)^2 = \frac{\alpha}{\varkappa} \frac{d^2 \sqrt{\zeta_3^2 + C}}{d\varrho^2} \quad (36)$$

und wegen

$$\frac{d\zeta_3}{d\varrho} = \frac{\alpha}{\varkappa} \frac{d\sqrt{\zeta_3^2 + C}}{d\varrho}$$

geht (34) in (30) über, wobei dort  $\lambda = \varkappa\varrho$  einzutragen und  $\sqrt{\zeta_3^2 + C}$  anstelle von  $\zeta_3$  zu setzen ist. Die sich ergebende invariante Lösung des nichtlinearen partiellen Differentialgleichungssystems (3), (4) geht für  $C = 0$  in das Lundquist-Feld (31) über.

Eine systematische Diskussion der Ähnlichkeitslösungen für kraftfreie Magnetfelder wird vorbereitet und später veröffentlicht.

### Literatur

- [1] E. Beltrami: *Ist. Lombardo* (2) **22** (1889), 121.
- [2] S. Lundquist: *Ark. Fysik* **2** (1951), 361.
- [3] R. Lüst und A. Schlüter: *Z. Astrophys.* **34** (1954), 263.
- [4] E. R. Priest: *Solar Magnetohydrodynamics* (Reidel, Dordrecht, 1984).
- [5] B. C. Low in G. Burbidge et al. (ed.): *Annu. Rev. Astron. Astrophys.* **28** (1990), 491.
- [6] T. H. Jensen, M.-S. Chu and J. M. Greene: *Phys. Fluids* **30** (1987), 2759.
- [7] S. Chandrasekhar and P. C. Kendall: *Ap. J.* **126** (1957), 457.
- [8] E. W. Richter: *Z. Phys.* **159** (1960), 194.
- [9] Yu. P. Ements and Yu. P. Kovbasenko: *Sov. Phys. Tech. Phys.* **28** (1983), 879.
- [10] L. V. Ovsianikov: *Group Analysis of Differential Equations* (Academic Press, New York, 1982).
- [11] P. J. Olver: *Application of Lie Groups to Differential Equations* (Springer, Berlin, 1986).