

Einfluss von Chemotaxis auf Reaktions-Diffusions-Modelle für Entzündungen

Cordula Reisch¹

Technische Universität Braunschweig

Bei der Modellierung von Leberentzündungen werden die wesentlichen Mechanismen der Interaktion von Viren und Immunantwort durch Reaktions-Diffusions-Gleichungen der Form

$$\dot{\mathbf{q}}(t, \mathbf{x}) = \mathbf{F}(\mathbf{q}(t, \mathbf{x})) + D\Delta\mathbf{q}(t, \mathbf{x})$$

beschrieben. Die Reaktionsterme $\mathbf{F}(\mathbf{q})$ bestehen dabei aus abgewandelten Lotka-Volterra-Gleichungen.

Für Systeme mit diagonalen Diffusionsmatrizen D wurde in [1] eine Abschätzung des Lösungsverhaltens in Abhängigkeit von der Ausdehnung des räumlichen Gebiets, der Stärke der Reaktionsterme und den Einträgen der Diffusionmatrix vorgestellt. Von besonderem Interesse sind räumlich inhomogene stationäre Lösungen, da diese mit chronischen Krankheitsverläufen identifiziert werden können.

Chemotaktische Effekte führen zu einer allgemeineren Diffusionsmatrix D und beschreiben ein gerichtetes Suchverhalten der Immunantwort, beispielsweise verursacht durch Stoffwechselprodukte der Viren. Im Vortrag wird gezeigt, dass die Hinzunahme solcher Effekte keine qualitativen Auswirkungen auf die Entwicklung von chronischen Erkrankungen hat. Durch die Erweiterung des Modells werden die Modellierung und Simulationen realistischer, auf Grund der Ergebnisse kann bei der weiteren Suche nach Ursachen für eine Chronifizierung auf einfachere Modelle zurückgegriffen werden.

Literatur

- [1] C. Reisch: Reaktions-Diffusions-Gleichungen, Asymptotik der Lösungen und chronische Entzündungen. Masterarbeit TU Braunschweig 2016.
- [2] J. Smoller: Shock waves and reaction-diffusion equations. 2nd ed. Grundlehren der mathematischen Wissenschaften 258. New York: Springer-Verlag 1994.
- [3] H.-J. Kerl, D. Langemann, A. Vollrath: „Reaction diffusion equations and the chronification of liver infections“. In: Mathematics and Computers in Simulation 82.11, 2012.

¹c.reisch@tu-bs.de