3.4 Zur Geschichte der Jordanschen Normalform

Im 18. Jahrhundert traten Eigenwert-Eigenvektor-Probleme bei der Untersuchung physikalischer Probleme, wie etwa einer schwingenden Saite oder der Berechnung von Planetenbahnen, implizit auf.

Erste Untersuchungen von Eigenwertproblemen tauchen 1748 in Arbeiten von Euler auf und wurden 1788 von Lagrange aufgegriffen. Allerdings beschränkten sich beide bei ihren Untersuchungen auf 3×3-Matrizen.

Cauchy verallgemeinerte 1829 den Ansatz von Lagrange zur Diagonalisierung symmetrischer Matrizen (eine Matrix $A = (a_{ij})$ heißt symmetrisch, wenn $a_{ij} = a_{ji}$ für alle i und j) auf $n \times n$-Matrizen.

Die im 18. Jahrhundert implizit verwendete Diagonalisierbarkeit von 3×3-Matrizen wurde im 19. Jahrhundert explizit gemacht und verallgemeinert. So erklärte Riemann im Jahre 1857, dass eine $n \times n$-Matrix über $\mathbb{C}$ konjugiert zu einer Diagonalmatrix ist, falls alle Eigenwerte verschieden sind. Riemann betonte, dass er diesen Satz von Jacobi gelernt habe, bei dem er 1847-1849 studiert hatte. Er verwies auch darauf, dass im Falle gleicher Eigenwerte anstelle der Diagonalmatrix eine „etwas abgeänderte Form“ zu verwenden sei, die er aber nicht näher untersuchte.

Wie genau diese „etwas abgeänderte Form“ aussieht, wurde durch den französischen Mathematiker Jordan geklärt. Die von ihm 1870 zunächst für Matrizen über $\mathbb{F}_p$, p eine Primzahl, entwickelte Methode zur Überführung von Matrizen in eine Normalform übertrug er 1871 auf invertierbare Matrizen über $\mathbb{C}$.

1873 griff der deutsche Mathematiker Hamburger die Methode Jordans auf und gab eine in sich geschlossene Darstellung der Reduktion von Matrizen auf Jordansche Normalformen. Er brauchte diese Reduktion für das Studium eines wichtigen Problems der zeitgenössischen komplexen Analysis.