



SCHNELLE COMPUTERALGEBRA FÜR SPEZIELLE FUNKTIONEN

Aus weiten Teilen der modernen Mathematik ist der Computer heute nicht mehr wegzudenken. Man mag bei Computermathematik als Erstes an numerische Methoden denken, mit denen z. B. Lösungen von Differenzialgleichungen näherungsweise bestimmt werden können. Aber auch symbolische Methoden werden immer stärker als unentbehrliche Hilfsmittel für die mathematische Arbeit erkannt. In der Tat lassen sich inzwischen eine ganze Reihe von Fragestellungen, darunter mitunter auch ziemlich vertrackte Angelegenheiten, vollständig und formal korrekt von Computerprogrammen erledigen. Das Beweisen von Identitäten für spezielle Funktionen gehört ebenso in diese Reihe wie das Finden von geschlossenen Darstellungen für Summen, Integrale oder Potenzreihen.

Die Verfahren, die dabei zum Einsatz kommen, sind allerdings sehr rechenintensiv. Es kommt deshalb nicht selten vor, dass man für Probleme, die im Prinzip mit einem Computerverfahren gelöst werden könnten, in der Praxis keine Lösung findet, weil schlicht die Zahl der nötigen Rechenoperationen so astronomisch hoch ist, dass selbst ein moderner Computer sie nicht in vernünftiger Zeit bewältigen kann. So drängt sich die Frage auf, ob sich nicht alternative Computerverfahren finden lassen, die die gleichen Probleme mit weniger Rechenoperati-

onen lösen können. Dieser Frage soll im Rahmen des Projekts nachgegangen werden.

Wir werden uns dabei auf Algorithmen für spezielle Funktionen konzentrieren. Solche Algorithmen haben schon in der Vergangenheit zu spektakulären Resultaten geführt, indem mit ihrer Hilfe z. B. wichtige offene Vermutungen bewiesen werden konnten. Neue Algorithmen, die eine höhere Rechengeschwindigkeit haben oder aber auch auf allgemeinere Problemstellungen anwendbar sind, sind deshalb nicht nur von originärem Interesse für die mathematische Disziplin des symbolischen Rechnens, sondern haben eine weit darüber hinaus weisende Bedeutung für nahezu jede wissenschaftliche Disziplin, in der Fragestellungen über spezielle Funktionen auftreten.



Manuel KAUERS

Research Institute for Symbolic Computation
Johannes-Kepler-Universität Linz