

Die vorliegende Dissertation beschäftigt sich mit der numerischen Lösung der Navier-Stokes-Gleichung. Eine Schwierigkeit bei der Behandlung dieser Gleichung besteht in der Kopplung der zwei Größen Druck und Geschwindigkeit.

In der Arbeit wird ein Splitting, mit dem separate Gleichungen für Druck und Geschwindigkeit erzielt werden können, auf die Methode der Finiten Elemente angepaßt und weiterentwickelt. Einen besonderen Fortschritt gegenüber dem ursprünglichen Splittingverfahren von Haschke und Heinrichs stellt die durch die vorgestellten Strategien zum Postprocessing bzw. Preconditioning erreichte höhere Ordnung dar. Das Verfahren weist Reduktionsraten oberhalb der zweiten Ordnung in der Zeit auf. Dies geschieht in allen numerischen Tests ohne zusätzliche CPU-Kosten und macht das vorgestellte Splitting zu einem sehr attraktiven Verfahren.

Mit Hilfe der adaptiven Schrittweitensteuerung eine sehr effiziente Methode zur Lösung der zeitabhängigen Navier-Stokes-Gleichung zur Verfügung. Insbesondere die implizite Variante des Splittings konnte als äußerst robuste Methode für große Schrittweiten und Reynoldszahlen eingesetzt werden.

Die Ergebnisse aus Kapitel 8 zeigen, dass das Splittingverfahren nicht auf konstruierte, analytische Beispiele beschränkt ist, sondern auch sehr gute Resultate auf den Standardproblemen der Strömungsmechanik wie "Fluss um einen Zylinder"- und dem Driven Cavity-Problem liefert.