

Projekt Wärmeleitung

5. Hausaufgabe

Aufgabe 1 Stabilitätsanalyse

In der ersten Aufgabe soll die von-Neumann-Stabilitätsanalyse auf euer Projekt angewendet werden. Berechnet für die in der letzten Hausaufgabe ausgewählte Diskretisierung die maximale Schrittweite des expliziten Eulerverfahrens. Beachtet dabei, dass die im Skript vorgestellte Herleitung nur für den 1D-Fall gilt. Daher soll in dieser Aufgabe zunächst die Herleitung analog zum Skript für den 2D Fall vorgestellt werden. Anschließend soll mithilfe dieser Ergebnisse die Stabilitätsanalyse durchgeführt und ein Ergebnis formuliert werden.

Aufgabe 2 Analyse der Zeitschrittverfahren

Implementiert anschließend den instationären Fall eures Projektes für alle drei Zeitschrittverfahren. Verwendet für die Diskretisierung das Ergebnis der Gitteranalyse. Vergleicht die Verfahren anschließend für verschiedene Zeitschritte in einem von euch gewählten Zeitintervall. Dabei sollen sowohl die Ergebnisse der Verfahren als auch die Rechenzeit diskutiert werden. Beachtet bei der Wahl der Zeitschritte das Ergebnis der Stabilitätsanalyse. Um die Qualität der Verfahren zu vergleichen, kann, falls es die Ergebnisse zulassen, die stationäre Lösung verwendet werden. Welche Gitterweite, welches Zeitdiskretisierungsverfahren und welche Zeitschritte sind für euer Anwendungsbeispiel optimal?

Aufgabe 3 Die instationäre Problemstellung

Behandelt und diskutiert eure instationäre Problemstellung. Präsentiert das Ergebnis ausführlich.