

**Interaktives Mathematisches Paket SS 04**  
**Übungen 19.5.2004**

51. Schreiben sie ein Programm, welches die Elemente eines reellen Eingabefeldes auf  $n$  Stellen rundet.
52. Schreiben sie Hilfsprogramme für Addition, Multiplikation, Subtraktion und Division, welche die Operanden zuerst auf  $n$  Stellen runden, dann die entsprechende Operation ausführen und das Ergebnis wieder runden.
53. Schreiben Sie ein Programm zur Lösung eines linearen Gleichungssystems  $Ax = y$ , wenn  $A$  eine obere Dreiecksmatrix ist.  
(Hinweis: Sie finden dazu Information im Skriptum Experimentelle Mathematik unter dem Stichwort Rücksubstitution, pg. 55)
54. Die Gauß Elimination ist der Basisalgorithmus zur Lösung eines linearen Gleichungssystems  $Ax = y$ ,  $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$ . Die einfachste Form kann folgendermaßen beschrieben werden ( $\hat{A}$  bezeichnet die erweiterte Matrix  $[A, b]$ ):
  - (a) Die erste Zeile von  $\hat{A}$  wird nicht verändert.
  - (b) Falls  $a_{11} = 0$  Abbruch (mit entsprechender Fehlermeldung),
  - (c) Falls  $a_{11} \neq 0$  ziehe von der  $i$ -ten Zeile das  $\frac{a_{i1}}{a_{11}}$ -fache der 1. Zeile ab,  $i = 2 \dots, n$ . Das Ergebnis ist eine Matrix  $\hat{A}^{(2)}$ , in deren 1. Spalte nur das erste Element ungleich Null ist.
  - (d) Wende Schritt 1 - Schritt 3 auf die Untermatrix  $\hat{A}^{(2)}(2 : n, 2 : n + 1)$  an.

Nach  $n - 1$  Schritten erhält man i.A. eine Matrix  $\hat{A}^{(n)}$ , deren Elemente unterhalb der Diagonale Null sind. Setzt man  $\tilde{A} = \hat{A}^{(n)}(:, 1 : n)$  und  $\tilde{b} = \hat{A}^{(n)}(:, n + 1)$  ergibt sich das Gleichungssystem  $\tilde{A}x = \tilde{b}$ , welches dieselbe Lösung wie das ursprüngliche System hat und welches durch Rücksubstitution gelöst werden kann (Abgabe: 6.6.2004, name\_54.m).