Lösungen für das Modul Ma-P3/WiMa-ABK2
Software-Praktikum
Blatt 5

- **Aufgabe 1** Die Behauptung ist falsch. Ein simples Gegenbeispiel ist die Einheitsmatrix.

- **Aufgabe 2**

```
charPol:=proc(A) local n;
if Dimension(A)[1]=Dimension(A)[2]
then n:=Dimension(A); Determinant(A-t*IdentityMatrix(n))
else print(‘Fehler! Geben Sie eine quadratische Matrix ein!
‘)
fi;
end;
```

- **Aufgabe 3** Mit dem Befehl `factor(charPol(C),complex)` wird das charakteristische Polynom über die komplexe Zahlen in Linearfaktoren zerlegt. Als Ergebnis gibt MAPLE

  $$-(t+128.798716075740)\cdot(t+4.24858442854184)\cdot(t-30.0473005042814)$$

  aus. Folglich hat C drei verschiedene reelle Eigenwerte und ist damit sogar über $\mathbb{R}$ diagonalisierbar.

- **Aufgabe 4** Sei A diagonalisierbar. Dann gibt es eine invertierbare Matrix T und eine Diagonalmatrix D auf deren Diagonale die Eigenwerte von A stehen, so dass $T^{-1}AT = D$ gilt. Diese Gleichung ist äquivalent zu $A = TDT^{-1}$. Daraus folgt $A^n = (TDT^{-1})^n = TD^nT^{-1}$, was äquivalent zu $T^{-1}A^nT = D^n$ ist. Da die Potenz einer Diagonalmatrix wieder eine Diagonalmatrix ist, folgt daraus, dass A^n diagonalisierbar ist. Insbesondere kann man dann ganz leicht die Eigenwerte von A^n bestimmen. Sind $\lambda_1, \ldots, \lambda_k$ die Eigenwerte von A, so sind $\lambda_1^n, \ldots, \lambda_k^n$ die Eigenwerte von A^n.
  Mit dem MAPLE-Befehl `Eigenvalues(B)` ermittelt man die Eigenwerte von B: $0, 0, 3$. Die Eigenwerte von B^n sind dann nach obiger Überlegung $0, 0, 3^n$.