

ANDREAS BARTEL

# **GRAFIKPROGRAMMIERUNG MIT TURBO PASCAL 6.0**

**Grundlagen, 3D-Grafik, Animation**



# Inhaltsverzeichnis

|   |      |
|---|------|
| I Inhaltsverzeichnis .....                    | V    |
| II Abbildungsverzeichnis .....                | X    |
| III Vorwort .....                             | XIII |
| 1 Einleitung .....                            | 1    |
| 2 Grundlagen der Bilddaten-Verarbeitung ..... | 3    |
| Einführung in Koordinatensysteme .....        | 3    |
| Einführung in Vektoren .....                  | 5    |
| 3 Vektorisierung einfacher 2D-Objekte .....   | 7    |
| Vektorisierung eines Punktes .....            | 8    |
| Vektorisierung einer Linie .....              | 8    |
| Vektorisierung eines Kreises .....            | 9    |
| Vektorisierung eines Rechtecks .....          | 9    |
| 4 Die Umsetzung in die Praxis .....           | 11   |
| Die Definition der grafischen Elemente .....  | 11   |
| Notwendige Organisationsoperationen .....     | 12   |
| 5 Einfache Manipulationsroutinen .....        | 21   |
| Verschiebung (einfache Transformation) .....  | 21   |
| Spiegelung an der y-Achse .....               | 28   |
| Spiegelung an x-Achse .....                   | 29   |

|  |           |
|--|-----------|
| Spiegelung an einer beliebigen Achse .....                   | 29        |
| Dehnung an einer Achse .....                                 | 38        |
| Dehnung an einer beliebigen Achse .....                      | 39        |
| Kombination von Dehnungsmanipulationen .....                 | 39        |
| Drehung um den Nullpunkt .....                               | 46        |
| Drehung um einen beliebigen Punkt: .....                     | 58        |
| <b>6 Aufbau einer 2D-Animation .....</b>                     | <b>59</b> |
| Ein neuer Datentyp .....                                     | 59        |
| Leere Liste anlegen .....                                    | 63        |
| Element einfügen .....                                       | 64        |
| Element löschen .....  | 64        |
| Lesezeiger bewegen .....                                     | 65        |
| Lesezeiger zurücksetzen .....                                | 65        |
| Prüfung auf Listenende .....                                 | 65        |
| Listenelement lesen/schreiben/verändern .....                | 65        |
| Jetzt kommt Bewegung ins Spiel: Die Manipulationsroutinen .. | 68        |
| Verschiebung (einfache Transformation) .....                 | 68        |
| Skalierungen (Streckungen und Stauchungen) .....             | 68        |
| Drehungen um beliebige Punkte .....                          | 68        |
| Die Methode der Illusion .....                               | 74        |
| Die Paletten-Schaltung .....                                 | 75        |
| Die Speichersciten .....                                     | 75        |
| Methode der Grafikmuster .....                               | 76        |

|   |     |
|---|-----|
| Jetzt wird animiert .....                                     | 76  |
| PROCEDURE start_grafik(Pfadname : STRING); .....              | 77  |
| PROCEDURE ende_grafik; .....                                  | 77  |
| 7 Warum eine dritte Dimension? .....                          | 88  |
| Theorie der räumlichen Tiefe .....                            | 88  |
| Tiefeneffekte in 2D-Grafiken .....                            | 90  |
| 8 Vektoren - Die Zweite .....                                 | 92  |
| Eine weitere Achse .....                                      | 92  |
| Der 3D-Vektor - ein neuer Vektortyp? .....                    | 95  |
| Darstellung einfacher Figuren im dreidimensionalen Raum ..... | 96  |
| Der Punkt .....   | 96  |
| Die Linie .....   | 96  |
| Der Kreis .....   | 96  |
| Das Rechteck .....  | 99  |
| Die künstliche Erzeugung von Tiefe aus<br>2D-Objekten .....   | 99  |
| 9 Darstellung der räumlichen Tiefe .....                      | 101 |
| Luftperspektive .....   | 101 |
| Farbperspektive .....   | 102 |
| Parallelperspektive (Zentralperspektive) .....                | 102 |
| Fluchtpunktperspektive .....                                  | 104 |
| Die Vogelperspektive .....                                    | 105 |
| Die Froschperspektive .....                                   | 106 |
| Die Wahl des Fluchtpunktes .....                              | 107 |

|   |     |
|---|-----|
| Die Realisierung der Fluchtpunktperspektive .....             | 108 |
| 10 Manipulationen in 3 Dimensionen .....                      | 110 |
| Die Verschiebung (Die einfache Transformation) .....          | 110 |
| Die Dehnung/Skalierung .....                                  | 111 |
| Die Drehung .....   | 111 |
| Drehung um die z-Achse .....                                  | 111 |
| Drehung um die x-Achse .....                                  | 112 |
| Drehung um die y-Achse .....                                  | 114 |
| Verknüpfung verschiedener Drehungen .....                     | 115 |
| 11 3D-Perfekt? - Die "Fernseh"-Brillen .....                  | 117 |
| Die Theorie der 3D-Brillen .....                              | 117 |
| Die Übertragung auf den Computer .....                        | 119 |
| 12 Die komplette 3D-Animation .....                           | 122 |
| 13 Die unsichtbaren Linien .....                              | 133 |
| A Grafik-Operationen unter Turbo-Pascal - Eine Referenz ..... | 137 |
| initgraph .....   | 137 |
| closegraph .....  | 138 |
| cleardevice .....   | 138 |
| setviewport .....   | 138 |
| clearviewport .....   | 138 |
| setactivepage .....   | 139 |
| setvisualpage .....   | 139 |
| putpixel .....  | 139 |

|   |            |
|---|------------|
| line .....  | 139        |
| rectangle .....                                     | 140        |
| arc .....   | 140        |
| circle .....  | 140        |
| ellipse .....                                       | 141        |
| getmaxx .....                                       | 141        |
| getmaxy .....                                       | 141        |
| setcolor .....                                      | 141        |
| getcolor .....                                      | 142        |
| getbkcolor .....                                    | 142        |
| <b>B Grundstrukturen von Turbo-Pascal .....</b>     | <b>143</b> |
| Allgemeine Form eines Turbo-Pascal-Programmes ..... | 143        |
| Allgemeine Form einer Turbo-Pascal-Unit .....       | 145        |
| <b>C Der Inhalt der Programmdiskette .....</b>      | <b>148</b> |
| <b>D Index .....</b>                                | <b>149</b> |