

# Inhalt

**Einleitung 9**

**Danksagung 11**

## **1 Vorbereitung 13**

**1.1 Vorkenntnisse 13**

**1.2 Hardware und Betriebssystem 14**

**1.3 Netzwerk 14**

**1.4 Internet 15**

**1.5 Entwicklungsumgebung 15**

**1.6 DirectX 16**

**1.7 Grafik-Editor 19**

**1.8 3D-Modellierung 20**

## **2 2D-Projekt (Ultris) 21**

**2.1 Aufgabenstellung 22**

**2.2 Die Entwicklungsumgebung und die bereitgestellten Programme 25**

**2.3 Design der Oberfläche 28**

**2.4 Realisierung 32**

**2.4.1 V01 Der Windows-Rahmen 32**

**2.4.2 V02 Laden und Initialisieren der Sounds 43**

**2.4.3 V03 Laden und Initialisieren der Grafiken 52**

**2.4.4 V04 Definition und Implementierung der Formen 68**

**2.4.5 V05 Das Menü und die einfachen Dialoge 73**

**2.4.6 V06 Der Konfigurationsdialog 78**

**2.4.7 V07 Vorbesetzen des Spielfeldes 86**

**2.4.8 V08 Erzeugen der Formen und Anzeigen der Vorschau 92**

**2.4.9 V09 Fallende Formen, Geschwindigkeitsregelung und Timing 98**

**2.4.10 V10 Bewegen der Formen und Kollisionserkennung 106**

**2.4.11 V11 Auflösen der Formen und Abräumen der Reihen 112**

**2.4.12 V12 Highscores 116**

## **3 Geometrische Grundlagen 125**

**3.1 Die Geometrie der Ebene 125**

**3.1.1 Koordinaten und Vektoren 125**

**3.1.2 Bewegungen 136**

**3.1.3 Projektionen 145**

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| <b>3.2</b> | <b>Die Geometrie des Raumes</b>                                    | <b>150</b> |
| 3.2.1      | Koordinaten und Vektoren   | 150        |
| 3.2.2      | Bewegungen   | 154        |
| 3.2.3      | Projektionen   | 157        |
| <b>3.3</b> | <b>Geometrie in DirectX</b>  | <b>159</b> |
| 3.3.1      | Trigonometrische Funktionen  | 159        |
| 3.3.2      | Vektoren   | 160        |
| 3.3.3      | Vektorfunktionen   | 162        |
| 3.3.4      | Matrizen   | 165        |
| 3.3.5      | Matrizenfunktionen   | 168        |
| 3.3.6      | Vektor-Matrizenfunktionen  | 173        |
| 3.3.7      | Modellierung dreidimensionaler Objekte                             | 176        |
| <br>       |  |            |
| <b>4</b>   | <b>3D-Projekt (Balance)</b>  | <b>181</b> |
| <br>       |  |            |
| <b>4.1</b> | <b>Aufgabenstellung</b>  | <b>181</b> |
| <b>4.2</b> | <b>Die Entwicklungsumgebung und die bereitgestellten Programme</b> | <b>184</b> |
| <b>4.3</b> | <b>Die Bausteine des Spiels</b>                                    | <b>185</b> |
| <b>4.4</b> | <b>Realisierung</b>  | <b>192</b> |
| 4.4.1      | V01 Der Windows-Rahmen   | 193        |
| 4.4.2      | V02 Initialisieren und Darstellen des Spielfeldes                  | 196        |
| 4.4.2.1    | Die Klasse directx   | 197        |
| 4.4.2.2    | Die Klasse objekt  | 204        |
| 4.4.2.3    | Die Klasse objekte   | 207        |
| 4.4.2.4    | Die Klasse spielfeld   | 208        |
| 4.4.2.5    | Die Klasse balance   | 212        |
| 4.4.2.6    | Einbau in den Windows-Rahmen                                       | 220        |
| 4.4.2.7    | Die Klasse timer   | 222        |
| 4.4.3      | V03 Laden und Speichern von Spielfeldern und der Spielfeld-Editor  | 223        |
| 4.4.4      | V04 Die Steuerung des Spiels                                       | 234        |
| 4.4.4.1    | Gamecontroller   | 235        |
| 4.4.4.2    | Tastatur   | 248        |
| 4.4.4.3    | Maus   | 251        |
| 4.4.5      | V05 2D- und 3D-Textausgaben  | 253        |
| 4.4.5.1    | 2D-Text  | 253        |
| 4.4.5.2    | 3D-Text  | 258        |
| 4.4.5.3    | Einbau einer Textkonsole   | 264        |
| 4.4.6      | V06 Positionierung und Ausrichtung der Kamera                      | 266        |
| 4.4.7      | V06a Sprites   | 275        |
| 4.4.8      | V07 Drehen und Kippen des Spielfeldes                              | 282        |
| 4.4.9      | V08 Die Kugel rollt  | 296        |
| 4.4.10     | V09 Kameraführung  | 301        |
| 4.4.11     | V10 Kollisionen  | 309        |

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| 4.4.12   | V11 Farben, Licht und Schatten           | 321 |
| 4.4.12.1 | Farben                                   | 321 |
| 4.4.12.2 | Das Flexible Vertex Format               | 325 |
| 4.4.12.3 | Licht und Lichtquellen                   | 328 |
| 4.4.12.4 | Materialeigenschaften                    | 336 |
| 4.4.12.5 | Integration in die Benutzerschnittstelle | 339 |
| 4.4.13   | V11a Partikelsysteme                     | 344 |
| 4.4.14   | V12 Zeitkontrolle                        | 352 |

## **5      Netzwerkprojekt (Duell)   361**

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 5.1     | Aufgabenstellung  | 362 |
| 5.2     | Asynchronität und verteilte Systeme                         | 369 |
| 5.3     | Die Entwicklungsumgebung und die bereitgestellten Programme | 376 |
| 5.4     | Realisierung  | 377 |
| 5.4.1   | V01 Der Windows-Rahmen                                      | 377 |
| 5.4.1.1 | Common  | 377 |
| 5.4.1.2 | Server  | 378 |
| 5.4.1.3 | Client  | 378 |
| 5.4.2   | V02 Die Hauptdialoge  | 379 |
| 5.4.2.1 | Common  | 379 |
| 5.4.2.2 | Server  | 379 |
| 5.4.2.3 | Client  | 385 |
| 5.4.3   | V03 Erste Kontaktaufnahme                                   | 389 |
| 5.4.3.1 | Common  | 389 |
| 5.4.3.2 | Server  | 390 |
| 5.4.3.3 | Client  | 407 |
| 5.4.4   | V04 Anmeldung   | 423 |
| 5.4.4.1 | Client  | 423 |
| 5.4.4.2 | Common  | 427 |
| 5.4.4.3 | Server  | 428 |
| 5.4.5   | V05 Anmeldebestätigung                                      | 437 |
| 5.4.5.1 | Common  | 437 |
| 5.4.5.2 | Server  | 437 |
| 5.4.5.3 | Client  | 442 |
| 5.4.6   | V06 Einseitiger Verbindungsabbruch                          | 446 |
| 5.4.6.1 | Common  | 447 |
| 5.4.6.2 | Server  | 447 |
| 5.4.6.3 | Client  | 449 |
| 5.4.7   | V07 Chat  | 452 |
| 5.4.7.1 | Common  | 452 |
| 5.4.7.2 | Server  | 452 |
| 5.4.7.3 | Client  | 456 |

|          |                                  |     |
|----------|----------------------------------|-----|
| 5.4.8    | V08 Stimmübertragung             | 460 |
| 5.4.8.1  | Common                           | 463 |
| 5.4.8.2  | Server                           | 463 |
| 5.4.8.3  | Client                           | 466 |
| 5.4.9    | V09 Balance integrieren          | 474 |
| 5.4.9.1  | Common                           | 475 |
| 5.4.9.2  | Server                           | 475 |
| 5.4.9.3  | Client                           | 475 |
| 5.4.10   | V10 Spiel starten und beenden    | 483 |
| 5.4.10.1 | Common                           | 483 |
| 5.4.10.2 | Server                           | 485 |
| 5.4.10.3 | Client                           | 492 |
| 5.4.11   | V11 Client-Server-Aktualisierung | 498 |
| 5.4.11.1 | Common                           | 498 |
| 5.4.11.2 | Server                           | 499 |
| 5.4.11.3 | Client                           | 507 |
| 5.4.12   | V12 Serverseitige Spielsteuerung | 517 |
| 5.4.12.1 | Common                           | 517 |
| 5.4.12.2 | Client                           | 518 |
| 5.4.12.3 | Server                           | 518 |

## **6 Epilog 531**

## **Index 535**