

**ELSA Synergy™ 2000**

© 2001 ELSA AG, Aachen (Germany)

Alle Angaben in dieser Dokumentation sind nach sorgfältiger Prüfung zusammengestellt worden, gelten jedoch nicht als Zusicherung von Produkteigenschaften. ELSA haftet ausschließlich in dem Umfang, der in den Verkaufs- und Lieferbedingungen festgelegt ist.

Weitergabe und Vervielfältigung der zu diesem Produkt gehörenden Dokumentation und Software und die Verwendung ihres Inhalts sind nur mit schriftlicher Erlaubnis von ELSA gestattet. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben vorbehalten.

ELSA ist DIN-EN-ISO-9001-zertifiziert. Mit der Urkunde vom 15.06.1998 bescheinigt die akkreditierte Zertifizierungsstelle TÜV-CERT die Konformität mit der weltweit anerkannten Norm DIN-EN-ISO-9001. Die an ELSA vergebene Zertifikatsnummer lautet 09 100 5069.

Alle Erklärungen und Urkunden zur Zulassung der Produkte finden Sie im Anhang dieser Dokumentation, sofern sie zum Zeitpunkt der Drucklegung vorlagen.

#### Marken

AutoCAD<sup>®</sup> und Autodesk<sup>®</sup> sind eingetragene Marken von Autodesk, Inc.

Windows<sup>®</sup>, Windows NT<sup>®</sup> und Microsoft<sup>®</sup> sind eingetragene Marken von Microsoft, Corp.

OpenGL<sup>®</sup> API ist eine eingetragene Marke von Silicon Graphics, Inc.

Das ELSA-Logo ist eine eingetragene Marke der ELSA AG. Alle übrigen verwendeten Namen und Bezeichnungen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

ELSA behält sich vor, die genannten Daten ohne Ankündigung zu ändern, und übernimmt keine Gewähr für technische Ungenauigkeiten und/oder Auslassungen.

ELSA AG

Sonnenweg 11

52070 Aachen

Deutschland

[www.elsa.com](http://www.elsa.com)

Aachen, Mai 2001

# Ein Wort vorab

## Vielen Dank für Ihr Vertrauen!

Mit der *ELSA Synergy 2000* haben Sie sich für eine Grafikkarte entschieden, die für die professionelle CAD- und Visualisierungsanwendungen entwickelt wurde. Der Grafikprozessor der Karte garantiert einen extrem schnellen Aufbau des Bildschirminhalts und macht die Grafikkarte damit zum idealen Werkzeug für fortgeschrittene CAD- und Visualisierungsanwendungen sowie für schnelle Animationen. Höchste Qualitätsanforderungen in der Fertigung und eine enggefasste Qualitätskontrolle bilden die Basis für den hohen Produktstandard und sind Voraussetzung für gleichbleibende Produktqualität.

## Über dieses Handbuch

In diesem Handbuch finden Sie alles über Ihre ELSA-Grafikkarte. Zum Beispiel: Welche Auflösung stelle ich für welchen Monitor ein? Die beiliegenden ELSA-Hilfsprogramme werden vorgestellt.

An der Erstellung dieser Dokumentation haben mehrere Mitarbeiter/innen aus verschiedenen Teilen des Unternehmens mitgewirkt, um Ihnen die bestmögliche Unterstützung bei der Nutzung Ihrer *ELSA Synergy 2000* anzubieten.

Sollten Sie dennoch einen Fehler finden, oder Sie möchten einfach eine Kritik oder Anregung zu dieser Dokumentation äußern, senden Sie bitte eine E-Mail direkt an:

[editorial@elsa.de](mailto:editorial@elsa.de)



## Änderungen in diesem Handbuch

ELSA-Produkte zeichnen sich u.a. durch stetige Weiterentwicklung aus. Es ist daher möglich, dass die gedruckte Dokumentation in diesem Handbuch nicht immer auf dem neuesten Stand ist. Den LIESMICH-Dateien auf der ELSA-CD können Sie aktuelle Informationen über Änderungen entnehmen.

*Wenn Sie weitere Fragen haben oder zusätzliche Unterstützung benötigen, können Sie sich voll und ganz auf unsere Online-Dienste verlassen, die wir für ELSA-Kunden eingerichtet haben.*

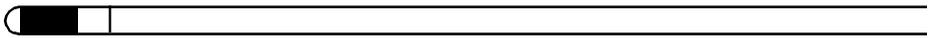


**Bevor Sie weiterlesen**

*Der Einbau der ELSA Synergy 2000 sowie die Installation der zugehörigen Treiber sind im Installation Guide beschrieben. Bitte lesen Sie zunächst diese Information, bevor Sie mit der Installation der Grafikkarte beginnen.*

# Inhalt

<b>1 Einleitung</b> .....	<b>7</b>
1.1 Highlights der <i>ELSA Synergy 2000</i> .....	7
1.2 Alles im Karton? .....	7
1.3 Was brauche ich für Hardware? .....	7
<b>2 Nach der Treiberinstallation</b> .....	<b>9</b>
2.1 Softwareinstallation von der CD .....	9
2.2 Die richtige Einstellung .....	9
2.2.1 Was ist möglich? .....	10
2.2.2 Was ist sinnvoll? .....	10
2.3 Ändern der Auflösung .....	11
2.3.1 Windows 2000 .....	11
2.3.2 Windows NT 4.0 .....	12
<b>3 Nützliches und mehr</b> .....	<b>15</b>
3.1 OpenGL API unter Windows NT .....	15
3.2 OpenGL API unter Windows 2000 .....	16
3.3 Farbkorrektur .....	17
3.4 Tools für AutoCAD .....	17
3.4.1 <i>ELSA POWERdraft</i> für AutoCAD .....	17
3.4.2 QuadroView .....	20
3.5 Tools für 3D Studio MAX/VIZ .....	23
3.5.1 <i>ELSA MAXtreme</i> .....	23
<b>4 Grafik-Know-how</b> .....	<b>25</b>
4.1 3D-Grafikdarstellung .....	25
4.1.1 Die 3D-Pipeline .....	25
4.2 3D-Schnittstellen .....	27
4.2.1 Welche APIs gibt es? .....	28
4.2.2 Direct3D .....	28
4.2.3 Die OpenGL API .....	29
4.2.4 Farbpaletten, TrueColor und Graustufen .....	29
4.2.5 VGA .....	30
4.2.6 DirectColor .....	30
4.2.7 VESA DDC (Display Data Channel) .....	31
4.2.8 DDC2B .....	31
4.2.9 DDC2AB .....	31



- 5 Technische Daten ..... 33**
  - 5.1 Eigenschaften der Grafikkarte ..... 33
  - 5.2 Die Adressbelegung Ihrer ELSA-Grafikkarte ..... 33
  - 5.3 Anschlüsse auf der Grafikkarte ..... 34
  - 5.4 Die VGA-D-Shell-Buchse ..... 34
  
- 6 Anhang ..... 37**
  - 6.1 CE-Konformität und FCC-Strahlungsnorm ..... 37
    - 6.1.1 Europäische Union (CE) ..... 38
  - 6.2 Federal Communications Commission (FCC) ..... 39
  - 6.3 Allgemeine Garantiebedingungen ..... 40
  
- 7 Glossar ..... 43**
  
- 8 Index ..... 51**

# 1 Einleitung

## 1.1 Highlights der *ELSA Synergy 2000*

- NVIDIA Quadro2 EX Prozessor
- 32 MB SDRAM (Einheitsspeicher)
- Applikationstreiber für AutoCAD und 3D Studio MAX
- Support über Internet und Hotline
- 6 Jahre Garantie

## 1.2 Alles im Karton?

Wenn die Grafikkarte fehlt, fällt es auf. Aber der Kartoninhalt sollte die folgenden Komponenten umfassen:

- Grafikkarte
- Installation Guide
- Handbuch
- CD-ROM mit Installations- und Treiber-Software und weiteren Utilities

Sollten Teile fehlen, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler. ELSA behält sich das Recht vor, Änderungen im Lieferumfang ohne Vorankündigung vorzunehmen. Der aktuelle Lieferumfang ist auf unseren Internet-Seiten beschrieben.

## 1.3 Was brauche ich für Hardware?

- **Rechner:** Ein System mit einem Celeron-, Pentium II- oder AMD Duron- oder K6-2-Prozessor (300 MHz oder mehr) als Mindestanforderung, vorzugsweise einen Prozessor Pentium III/IV, AMD Athlon oder Thunderbird; mindestens 64 MB RAM. Für die Installation werden 20 MB freier Festplattenspeicher und ein CD-ROM-Laufwerk benötigt.
- **Monitor:** Die *ELSA Synergy 2000* kann mit einem analogen, IBM-kompatiblen Standard-VGA-Monitor mit einer horizontalen Abtastfrequenz von mindestens 31,5kHz eingesetzt werden.



## 2 Nach der Treiberinstallation

In diesem Kapitel wird beschrieben,

- wo Sie die Software für den Betrieb Ihrer *ELSA Synergy 2000* finden,
- welche Leistungsdaten Ihre Grafikkarte hat,
- wie Sie das Gespann ELSA-Grafikkarte und Monitor optimal aufeinander abstimmen können.

### 2.1 Softwareinstallation von der CD



*Die ELSA Synergy 2000 wird standardmäßig mit Software auf CD-ROM geliefert. Die in diesem Handbuch beschriebene Software – sofern sie nicht Bestandteil des Betriebssystems ist – finden Sie auf der ELSA Synergy 2000-CD.*

Wenn Sie die Schritte im Installation Guide erfolgreich absolviert haben, ist die Grafikkarte bei Ihrem System angemeldet und der ELSA-Treiber installiert worden. Wenn die Autostart-Funktion für Ihre CD-ROM unter Windows ausgeschaltet ist und das Setup-Programm deshalb nach dem Einlegen der *ELSA Synergy 2000*-CD nicht automatisch starten sollte, finden Sie es im Stammverzeichnis der CD unter dem Namen Autorun.EXE.

Die Installation läuft weitgehend automatisiert; das ELSA-Setup erkennt das installierte Betriebssystem und die ELSA-Grafikkarte(n).

### 2.2 Die richtige Einstellung

Nach der Installation der Treiber ist die Bildschirmanzeige auf die niedrigsten Werte eingestellt, also eine Auflösung von 640 x 480 mit 256 Farben und einer Bildwiederholrate von 60 Hz. Ihre erste Aufgabe besteht nun darin, alle diese Werte auf höhere und damit anwenderfreundlichere Einstellungen zu setzen; dies gilt insbesondere für die Bildwiederholrate, für die zur Vermeidung von Flimmern mindestens 75 Hz ausgewählt werden sollten.

Unser Tipp an dieser Stelle: Ein paar Minuten Geduld zahlen sich aus. Nehmen Sie sich die Zeit, das Gespann aus Monitor und Grafikkarte optimal aufeinander abzustimmen. Ihre Augen werden es Ihnen danken und die Freude an der Arbeit wird garantiert größer sein.

Bei der Einstellung Ihres Systems ergeben sich folgende Fragen:

- Auf welche maximale Auflösung kann ich mein System einstellen?
- Mit welcher Farbtiefe sollte ich arbeiten?
- Wie hoch sollte die Bildwiederholrate sein?

## 2.2.1

### Was ist möglich?

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen maximalen Auflösungen Ihrer ELSA-Grafikkarte. Beachten Sie bitte, dass diese Auflösungen nicht unter allen Betriebsbedingungen zu erreichen sind.

<i>ELSA Synergy 2000</i>	Ausgabe		Auflösungen mit Z-Buffering/ Double-Buffering	
	Pixel	VGA (Hz)	HighColor (16 bit)	TrueColor (32 bit)
2048 x 1536	85		■	
1920 x 1200	113		■	■
1920 x 1080	125		■	■
1600 x 1200	135		■	■
1600 x 1024	175		■	■
1280 x 1024	198		■	■
1280 x 960	200		■	■
1152 x 864	200		■	■
1024 x 768	200		■	■
800 x 600	200		■	■
640 x 480	200		■	■

HighColor = 65.536 Farben, TrueColor = 16,7 Millionen Farben

## 2.2.2

### Was ist sinnvoll?

Bei der Abstimmung des Grafiksystems gibt es einige Grundregeln, die Sie beachten sollten. Zum einen sind es die ergonomischen Richtwerte, die heutzutage allerdings von den meisten Systemen erreicht werden, zum anderen sind es die systembedingten Limitierungen, die z.B. durch Ihren Monitor vorgegeben sind. Auch spielt es eine Rolle, ob Sie Ihre Applikationen

mit einer hohen Farbtiefe – vielleicht sogar in Echtfarben (TrueColor, 32 bit) – betreiben müssen. Bei vielen DTP-Arbeitsplätzen ist das z.B. eine wichtige Voraussetzung.

### „Mehr Pixel, mehr Spaß“

Diese Ansicht ist weit verbreitet, trifft aber nur bedingt zu. Generell gilt, dass eine Bildwiederholfrequenz von 85Hz den ergonomischen Minimalanforderungen entspricht. Die einzustellende Auflösung ist wiederum von den Fähigkeiten des Monitors abhängig. Die folgende Tabelle soll eine Orientierung für die zu wählenden Auflösungen geben:

Monitor-diagonale	Typische sichtbare Bilddiagonale	Minimale empfohlene Auflösung	Maximale empfohlene Auflösung	Ergonomische Auflösung
17"	15,5"–16,0"	800 x 600	1024 x 768	1024 x 768
19"	17,5"–18,1"	1024 x 768	1280 x 1024	1152 x 864
20"/21"	19,0"–20,0"	1024 x 768	1600 x 1200	1280 x 1024
24"	21,0"–22,0"	1600 x 1000	1920 x 1200	1600 x 1000

## 2.3

## Ändern der Auflösung

### 2.3.1

### Windows 2000

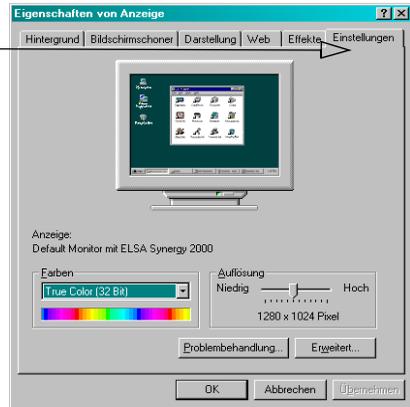
Die Einstellungen für den Grafiktreiber werden unter Windows 2000 in der 'Systemsteuerung' vorgenommen.

Mit der Befehlsfolge

**Start ► Einstellungen ► Systemsteuerung**

rufen Sie ein Dialogfenster auf, in dem Sie unter anderem das Symbol **Anzeige** finden. Mit einem Doppelklick auf das Symbol öffnen Sie eine Karteikarte mit verschiedenen Reitern.

Auf der Karteikarte 'Einstellungen' finden Sie alle Optionen für die optimale Anpassung der Grafikkarte an Ihren Monitor.



- ① Klicken Sie auf den Reiter 'Einstellungen'.
- ② Im Dialog 'Einstellungen' wählen Sie die Schaltfläche **Erweitert...**
- ③ In dem neuen Dialogfenster markieren Sie den Reiter 'Grafikkarte'.
- ④ Im unteren Bereich des Dialogs finden Sie die Schaltfläche **Alle Modi auflisten...** Wenn Sie diese anklicken, erhalten Sie eine Liste aller wählbaren Kombinationen aus Auflösung, Farbtiefe und Bildwiederholrate. Diese Werteliste bestimmt sich aus den Fähigkeiten des Monitors und der Grafikkarte. Wählen Sie die gewünschte Kombination, und bestätigen Sie mit **OK**.
- ⑤ Klicken Sie anschließend auf **Übernehmen**, um die Einstellung zu überprüfen. Sie haben die Möglichkeit, die Auswahl zu akzeptieren oder abzubrechen. Wenn Sie die geeignete Kombination gefunden haben, bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.



*Weitere Informationen zur Anpassung der Grafikeinstellungen unter Windows 2000 finden Sie in Ihrem Systemhandbuch.*

## 2.3.2

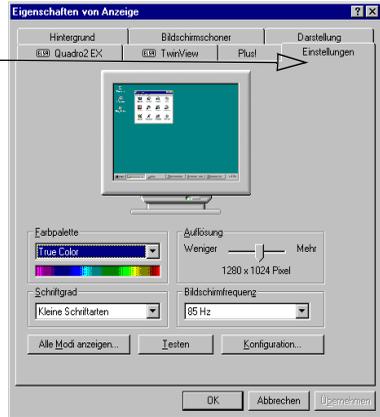
### Windows NT 4.0

Die Einstellungen für den Grafiktreiber sind in der Systemsteuerung von Windows NT 4.0 enthalten. Mit der Befehlsfolge

**Start ► Einstellungen ► Systemsteuerung**

rufen Sie ein Dialogfenster auf, in dem Sie unter anderem das Symbol **Anzeige** finden. Mit einem Doppelklick auf das Symbol öffnen Sie eine Karteikarte mit verschiedenen Reitern. Klicken Sie auf den Reiter 'Einstellungen'.

Auf der Karteikarte 'Einstellungen' finden Sie alle Optionen für die optimale Anpassung der Grafikkarte an Ihren Monitor.



In diesem Dialogfenster können Sie die Einstellungen für 'Farpalette', 'Schriftgrad', 'Auflösung' und 'Bildschirmfrequenz' auswählen. Die Auswahl ist durch den installierten ELSA-Treiber vorgegeben. Die gewählte Konfiguration sollten Sie in jedem Fall mit Hilfe der Schaltfläche **Testen** überprüfen.



*Weitere Informationen zur Anpassung der Grafikeinstellungen unter Windows NT 4.0 finden Sie in Ihrem Systemhandbuch.*



## 3

# Nützliches und mehr

Neben den ELSA-Treibern enthält die *ELSA Synergy 2000*-CD zusätzliche Programme und Hilfsprogramme zur Verwendung mit der *ELSA Synergy 2000*; eine Reihe dieser Programme wird an dieser Stelle vorgestellt. Informationen zu den anderen Programmen können Sie der LIESMICH-Datei auf der CD entnehmen.

## 3.1

## OpenGL API unter Windows NT

Die OpenGL API werden bei der Installation des ELSA-Treibers automatisch installiert. Sie erhalten Zugang zu diesen Einstellungen, wenn Sie mit der rechten Maustaste auf den Desktop klicken und 'Eigenschaften' auswählen. Das Fenster 'Eigenschaften von Anzeige' erscheint; wählen Sie den Reiter 'Synergy 2000' aus, und klicken Sie im unteren Teil des Fensters auf 'Weitere Eigenschaften'.

Daraufhin wird ein weiteres Fenster, 'Weitere *ELSA Synergy 2000*-Eigenschaften' angezeigt. Wählen Sie die Drop-down-Liste 'Benutzerdefinierte OpenGL-Einstellungen' im unteren Teil des Fensters aus, um OpenGL API für die aufgeführten Programme zu optimieren, oder wählen Sie stattdessen die gewünschten Parameter aus. Über die kontextabhängige Hilfefunktion erhalten Sie eine Erläuterung zu jeder Einstellung.

Bitte beachten Sie, dass das zu optimierende Programm (z. B. AutoCAD) bei Auswahl der Anwendungseinstellungen nicht aktiv sein darf.

In der Drop-down-Liste 'Benutzerdefinierte OpenGL-Einstellungen' können Sie die gewünschten 3D-Parameter für jede Anwendung festlegen.

In einer Liste mit den häufigsten Anwendungen können Sie die optimale Konfiguration rasch festlegen. Bitte beachten Sie, dass die optimierten Einstellungen 'versteckt' sind. Das heißt, die OpenGL API werden optimiert, obwohl Sie keine Änderungen in den Leistungs- und Kompatibilitätsoptionen innerhalb des Reiters 'OpenGL-Einstellungen' feststellen.



Drücken Sie F1, oder klicken Sie auf Hilfe, um die Online-Hilfe aufzurufen. In der Online-Hilfe finden Sie ausführlichere Informationen zu den Anwendungseinstellungen.

### 3.2

## OpenGL API unter Windows 2000

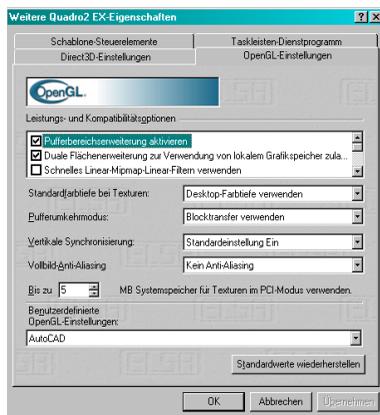
Die OpenGL API werden ähnlich wie bei Windows NT 4.0 bei der Installation des ELSA-Treibers automatisch installiert. Sie erhalten Zugang zu diesen Einstellungen, wenn Sie mit der rechten Maustaste auf den Desktop klicken und 'Eigenschaften' auswählen. Das Fenster 'Eigenschaften von Anzeige' erscheint; wählen Sie den Reiter 'Einstellungen' aus, und klicken Sie am unteren Rand des Fensters auf 'Erweitert'.

Daraufhin erscheint ein weiteres Fenster; wählen Sie dort zunächst den Reiter 'Synergy 2000' und anschließend 'Weitere ELSA Synergy 2000-Eigenschaften' am unteren Rand des Fensters aus. Wählen Sie im unteren Teil des Fensters die Drop-down-Liste 'Benutzerdefinierte OpenGL-Einstellungen' aus, um die OpenGL API für die aufgeführten Programme zu optimieren, oder wählen Sie stattdessen die gewünschten Parameter aus. Über die kontextabhängige Hilfefunktion erhalten Sie eine Erläuterung zu jeder Einstellung.

Bitte beachten Sie, dass das zu optimierende Programm (z. B. AutoCAD) bei Auswahl der Anwendungseinstellungen nicht aktiv sein darf.

In der Drop-down-Liste 'Benutzerdefinierte OpenGL-Einstellungen' können Sie die gewünschten 3D-Parameter für jede Anwendung festlegen.

In einer Liste mit den häufigsten Anwendungen können Sie die optimale Konfiguration rasch festlegen. Bitte beachten Sie, dass die optimierten Einstellungen 'versteckt' sind. Das heißt, die OpenGL API werden optimiert, obwohl Sie keine Änderungen in den Leistungs- und Kompatibilitätsoptionen innerhalb des Reiters 'OpenGL-Einstellungen' feststellen.



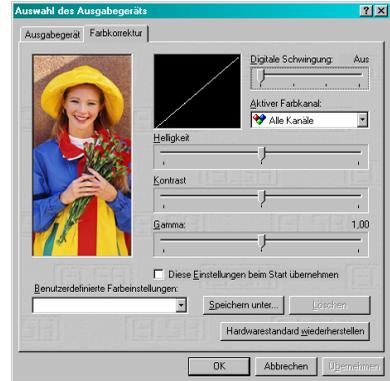
## 3.3

### Farbkorrektur

Das Tool 'Farbkorrektur' ermöglicht die optimale Anpassung der Farben und der Helligkeit Ihres Monitors.

Aufgrund von technisch unvermeidbaren Nichtlinearitäten in der Helligkeit von Kathodenstrahlröhren oder bedingt durch manche Bildkompressionsverfahren erscheinen die mittleren Farbtöne von Fotos und Spielszenen oft zu dunkel. Der Versuch, diese Effekte durch die bei allen Monitoren vorhandenen Helligkeits- und Kontrastregler auszugleichen, führt meist zu einer allgemeinen Verschlechterung der Bildqualität. Oft werden die helleren Bildbereiche zu blässlich, oder das Bild erscheint im Kontrast insgesamt zu hart.

Die ELSA Farbkorrektur beeinflusst die Verarbeitung der Bildinformationen in der Grafikkarte (d. h. bevor das Signal den Monitor erreicht) und erlaubt dadurch eine gezielte Anpassung des mittleren Helligkeitsbereichs. Somit können Sie den gesamten Kontrast- und Helligkeitsbereich Ihres Monitors optimal ausnutzen.



## 3.4

### Tools für AutoCAD

Mit den von ELSA entwickelten Treibern und Erweiterungen für AutoCAD lassen sich beträchtliche Verbesserungen in puncto Arbeitsgeschwindigkeit und Ergonomie erzielen.

### 3.4.1

#### **ELSA POWERdraft für AutoCAD**

*POWERdraft* ist eines der leistungsstärksten Tools zur Produktivitätssteigerung unter AutoCAD für Windows.

Der *POWERdraft*-Treiber integriert sich nahtlos in die AutoCAD-Umgebung und bietet signifikante Verbesserungen gegenüber der herkömmlichen Treibertechologie.

*POWERdraft* ist eine extrem schnelle und zuverlässige Treiberplattform für AutoCAD. Bewährte 32-bit-Displaylisten-Technologie und optimale Abstimmung

DE

mung auf die spezifischen Eigenschaften Ihres ELSA-Grafikbeschleunigers bilden eine hervorragende Lösung für anspruchsvollste AutoCAD-Anwender.

Daneben enthält der *POWERdraft*-Treiber die leistungsfähigen Hilfsprogramme MagniView, MultiView und Cockpit, die zu einer Optimierung der Arbeitsumgebung mit AutoCAD führen, ohne die Leistungsfähigkeit des Programms dabei zu beeinträchtigen. Diese vollständig dynamischen und durch ELSAs SmartFocus-Technologie integrierten Programme sind für AutoCAD vollständig transparent und während sämtlicher AutoCAD-Funktionen verfügbar.

### **Der Hardware-Renderer *ELSA POWERdraft***

Für AutoCAD 2000 steht der ELSA-Hardware-Renderer zur Verfügung, der für die Grafikbeschleunigung der 3D-Ansichten verantwortlich ist. Der Treiber greift direkt auf den ELSA-ICD der OpenGL API zu und nutzt die implementierten AutoCAD-2000-Erweiterungen zu 100% aus. Hierdurch ergibt sich mehr als die doppelte 3D-Grafikperformance im Vergleich zum Standard-AutoCAD-Treiber.

### **SmartFocus**

Die SmartFocus-Technologie von ELSA, die in allen *POWERdraft*-Fenstern zum Einsatz kommt, erspart Ihnen das lästige Umschalten zwischen den Treiber- und den AutoCAD-Fenstern. Nach Auswahl einer Funktion in einem der Treiber-Fenster wird durch einen beliebigen Tastendruck oder eine Fadenkreuzbewegung AutoCAD wieder zum aktiven Fenster. Ein ausdrückliches Anklicken wie bei anderen Treibern ist nicht notwendig.

### **MagniView**

MagniView ist einzigartig unter den „Lupen“-Anwendungen und bietet eine maximale Funktionalität bei minimaler Größe. Die SmartFocus-Technologie von ELSA macht MagniView vollständig modusfrei und ermöglicht MagniView damit die dynamische Aktualisierung und Verfolgung des AutoCAD-Cursors zur Darstellung einer vergrößerten Ansicht des Arbeitsbereichs. In dieser vergrößerten Ansicht können AutoCAD-Elemente, einschließlich Griffe und andere Bearbeitungsfunktionen, besser ausgewählt oder spezielle Informationen in einer Zeichnung schneller gesucht werden.

### **MultiView**

Innerhalb des Cockpit-Fensters bietet MultiView eine konfigurierbare, visuelle Darstellung der vorherigen Ansichten. MultiView speichert bis zu

100 Ansichten und stellt sie grafisch auf kleinen Schaltflächen dar. Dadurch haben Sie sofortigen Zugriff auf vorherige Ansichten und können ausgewählte Ansichten beliebig aufzeichnen und wiederherstellen.

### Cockpit

Dieses konkurrenzlose Tool ermöglicht das dynamische Zoomen und Verschieben der aktuellen Ansicht durch eine einfache Mausbewegung und ist dabei doch klein genug, um im Scroll-Bereich von AutoCAD Platz zu finden. Mit diesem Tool, das im Aussehen zwei Joysticks ähnelt, können Sie Ihre Ansichten mühelos anpassen. Aufgrund der SmartFocus-Technologie von ELSA ist Cockpit vollkommen transparent und vollständig dynamisch und damit ein perfektes Werkzeug für die Feineinstellung Ihrer Ansicht, während Sie arbeiten. Eine Fernsteuerung über die Tastatur ist ebenfalls verfügbar (siehe Hilfedatei).

### Installation

Vergewissern Sie sich, dass AutoCAD nicht aktiv ist: Im Stammverzeichnis Ihrer *ELSA Synergy 2000*-CD finden Sie das Programm **Autorun.EXE**. Starten Sie dieses Programm. Wählen Sie die gewünschte Softwareinstallation aus, und klicken Sie auf **Installieren**. Sollten sich dabei Schwierigkeiten ergeben, gehen Sie bitte wie folgt vor:

- ① Klicken Sie im Start-Menü von Windows auf **Ausführen**.
- ② Legen Sie die Produkt-CD ein, wechseln Sie mit Hilfe der Schaltfläche **Durchsuchen...** in das Verzeichnis *D:\Apps\PowDraft*, und starten Sie dort **Setup.EXE**.
- ③ Bestätigen Sie durch **OK**, und folgen Sie den Anweisungen.
- ④ Wählen Sie die Sprache für die Dialogfenster während der Installation aus.

SETUP sucht nach der Dateierweiterung DWG und findet so Ihr AutoCAD-Programm.

Sie müssen den Pfad entsprechend ändern, wenn Sie *POWERdraft* für eine andere AutoCAD-Installation einrichten wollen.

*Wir empfehlen Ihnen, das AutoCAD-Verzeichnis nicht als Installationsverzeichnis für POWERdraft zu verwenden.*

Nach erfolgreicher Installation von *ELSA POWERdraft* wird AutoCAD automatisch mit dem *POWERdraft*-Treiber gestartet. Wenn Sie zwischen



dem Originaltreiber für AutoCAD und *POWERdraft* umschalten wollen, können Sie den gewünschten Treiber im Start-Menü von Windows in der Programmgruppe 'NVIDIA Corporation' und unter *POWERdraft* auswählen. Das Hin- und Herschalten zwischen diesen beiden Treibern ist ebenfalls möglich.

*Wenn Sie POWERdraft deinstallieren, vergewissern Sie sich, dass der AutoCAD-Treiber aktiviert ist!*



### 3.4.2

## QuadroView

QuadroView ist ein Werkzeug zur Betrachtung komplexer 3D-Objekte und -Szenen. Es kann entweder als eigenständiges Programm oder im Zusammenspiel mit AutoCAD genutzt werden. Da QuadroView die gebräuchlichsten 3D-Dateiformate lesen kann, können Sie damit auch Daten aus anderen CAD-Anwendungen importieren.

### Software-Umgebungen

QuadroView unterstützt zur Zeit folgende Umgebungen:

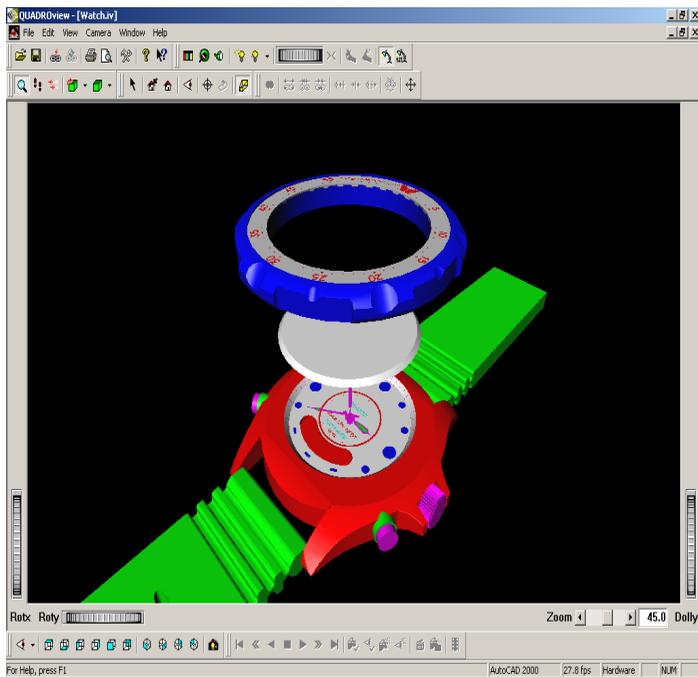
- AutoCAD unter Windows NT 4.0 und Windows 2000
- CAD-Anwendungen unter Windows NT 4.0 und Windows 2000 mit geeigneten Export-Formaten
- Einsatz als Stand-alone-3D-Viewer unter Windows NT 4.0 und Windows 2000

### Was bietet QuadroView?

QuadroView integriert sich nahtlos in vorhandene AutoCAD-Installationen und greift direkt auf den Datenbestand der CAD-Anwendung zu. Neue Objekte, Bearbeitungsoperationen usw. werden automatisch erkannt und unmittelbar in QuadroView angezeigt. Da die Objekte in einem separaten Fenster dargestellt werden, kann der Anwender sie unmittelbar verändern und von allen Seiten betrachten, ohne dabei die aktuelle Arbeitsansicht verändern zu müssen. Mit einem Tastendruck kann eine gewählte Kameraperspektive an AutoCAD gesendet und in die aktuelle Ansicht übernommen werden. Dies vereinfacht die in AutoCAD recht komplizierte Kameraeinstellung erheblich und erhöht damit die Produktivität. QuadroView bietet eine benutzerfreundliche Oberfläche. 3D-Objekte können auf einfache Weise mit der Maus verschoben, gezoomt und gedreht werden. Jede Kameraperspektive kann als Voreinstellung gespeichert und später wieder aufgerufen werden.

QuadroView ermöglicht nicht nur die Drehung und Betrachtung einzelner Objekte von allen Seiten, sondern erlaubt dem Betrachter auch, durch komplexe Szenen zu wandern oder sogar zu fliegen. Auf diese Weise können eventuelle Planungs- oder Konstruktionsfehler frühzeitig erkannt werden. Zudem kann ein Produkt dem Kunden präsentiert werden, bevor es tatsächlich produziert wird.

Im Stand-alone-Modus eignet sich QuadroView hervorragend für Präsentationen. Dies erspart Ihnen die Installation umfangreicher CAD-Software vor Ort beim Kunden. Eine vorbereitete Datei und QuadroView ist alles, was Sie brauchen. Die Bearbeitungsmöglichkeiten erlauben während der Präsentation beim Kunden eine einfache Änderung von Materialien und Beleuchtung einzelner Objekte. Der neu erstellte Eindruck kann somit unmittelbar bewertet werden.



Hier sind nur einige der Möglichkeiten, die QuadroView bietet:

- Direkte AutoCAD-Unterstützung
- Stand-alone-Funktionalität für Präsentationen und als 3D-Viewer

- Verschiedene Rendering-Modi: Gouraud, Flat, verdeckte Kanten und Drahtgitter
- Orthographische und perspektivische Kamera
- Unterstützung für 3D-Eingabegeräte
- Import- und Export-Formate: IV, VRML 1.0, VRML 2.0, BMP, TIFF, JPEG, RGB, PS
- Editoren für Farben, Materialien und Lichtquellen
- Steuerbare Schnittebenen
- Named Views, ISO-Ansichten, vordefinierte Ansichten
- Scriptsprache zur Steuerung des Viewers aus AutoCAD
- Dateiverknüpfungen für andere CAD-Programme
- Examiner-, Walk- und Fly-Modus
- Objektfilter
- Selektives Rendering von Details (partielle Geometrien)
- Einstellbare Wiedergabegenauigkeit

### Installation

Das Installationsprogramm QuadroView finden Sie auf der beiliegenden CD. Legen Sie die CD in Ihr CD-ROM-Laufwerk ein.

- ① Starten Sie im Stammverzeichnis des CD-ROM-Laufwerks das Programm **SETUP.EXE**.
- ② Folgen Sie den Anweisungen in den Dialogfenstern.

Beachten Sie dabei folgende Aspekte:

- Während der Installation werden Sie gefragt, ob eine Verbindung von QuadroView zu AutoCAD eingerichtet werden soll. Wenn AutoCAD auf Ihrem System installiert ist, sollten Sie diese Verbindung einrichten. Damit wird QuadroView nahtlos in AutoCAD integriert. (Natürlich können Sie QuadroView weiterhin auch als separates Programm verwenden.)
- Damit QuadroView beim Starten von AutoCAD automatisch aktiviert wird, enthält eines der Dialogfenster während der Installation eine Frage zum Namen der ACAD.RX-Datei, die von Ihrer AutoCAD-Installation verwendet wird. In den meisten Fällen ist die Standarddatei, die vom Installationsprogramm ausgewählt wurde, korrekt.

*Während der Installation können Sie Ihr Festplattenlaufwerk oder das Netzlaufwerk nach einer anderen ACAD.RX-Datei durchsuchen, die als Startdatei für QuadroView verwendet werden soll.*



Nach erfolgreichem Abschluss der Installation können Sie AutoCAD sofort mit QuadroView starten und die Arbeit aufnehmen.

*Drücken Sie F1, um die Online-Hilfe aufzurufen. Dort finden Sie Informationen zu den Leistungsmerkmalen von QuadroView.*



## 3.5

# Tools für 3D Studio MAX/VIZ

Mit den Treibern und Erweiterungen für 3D Studio MAX erzielen Sie enorme Verbesserungen in puncto Arbeitsgeschwindigkeit und Ergonomie.

### 3.5.1

## ELSA MAXtreme

ELSA bietet einen speziellen Treiber für 3D Studio MAX und VIZ an. Diese optimierten ELSA-Treiber ermöglichen eine höhere Anzeigengeschwindigkeit und sind daher unverzichtbar für die *ELSA Synergy 2000*.

3D Studio MAX und VIZ sind leistungsfähige Anwendungen für die Modellerstellung, Darstellung, Visualisierung und Animation von 3D-Objekten. Das Softwarepaket enthält zwei Standard-Grafiktreiber, die unterschiedliche Leistungsmerkmale aufweisen – einen HEIDI-Treiber (Software-Z-Buffer/SZB) und einen Treiber für die OpenGL API (zur Hardwarebeschleunigung).

ELSA ist der einzige Grafikkarten-Hersteller, der eine optimierte Lösung zur Steigerung der Anwenderproduktivität und zur vollständigen Nutzung vorhandener Leistungsreserven entwickelt hat: ELSA MAXtreme ist ein spezieller Treiber für 3D Studio MAX/VIZ, der die besonderen Leistungsmerkmale der *ELSA GLoria* und *ELSA Synergy*-Grafikkarten optimal ausnutzt. Er bietet zahlreiche Verbesserungen gegenüber den Standard-Treibern und erhöht dadurch signifikant die Performance und die Produktivität beim Einsatz dieser Programme.

### Funktionen und Vorteile

Durch Entwicklung eines speziell auf 3D Studio MAX und 3D Studio VIZ zugeschnittenen Treibers haben die Softwareentwickler von ELSA den Grundstein für eine weitere Optimierung und neue Funktionen gelegt, die in Zukunft nur in den Grafikbeschleunigern *ELSA GLoria* und *ELSA Synergy* verfügbar sein werden.

Bei Verwendung von ELSA MAXtreme können viele Effekte, die sonst erst bei der Videowiedergabe sichtbar würden, bereits in der kreativen Phase in der „Arbeitsansicht“ dargestellt werden. Hierzu zählen:

a) Transparenz: Normalerweise werden transparente Objekte in 3D Studio MAX/VIZ durch getupfte „Wolken“ unterschiedlicher Dichte dargestellt („Tupf“- oder „Screen-Door-Prozess“). Auf diese Weise lässt sich in gewissen Grenzen darstellen, ob ein Objekt transparent ist, und wie durchsichtig es ist. Dennoch entsteht nicht der visuelle Eindruck eines transparenten Objekts. Mit ELSA MAXtreme können Sie auswählen,

- ① ob transparente Objekte überhaupt transparent dargestellt werden sollen (eine nicht-transparente Anzeige transparenter Objekte ist natürlich besonders schnell),
- ② ob die oben beschriebene Standardmethode verwendet werden soll,
- ③ ob transparente Objekte tatsächlich transparent dargestellt werden sollen, d. h. durch Mischen der Farbe des transparenten Objekts mit der Farbe der dahinter liegenden Objekte.

Die räumliche Sortierung transparenter Objekte vor deren Darstellung („sortierte Mischung“) stellt eine weitere Verbesserung dar, die selbst bei mehreren transparenten Objekten in der Anzeige einen perfekten visuellen Eindruck von Transparenz vermittelt.

b) Nebel: Normalerweise wird in der Arbeitsansicht kein Nebel angezeigt. ELSA MAXtreme unterstützt jedoch die Standard-Fogging-Funktion von 3D Studio. Damit wird bereits in einer frühen Phase ein realistischer Eindruck einer Nebel-Szene vermittelt. Dies gilt selbstverständlich auch für die Animation.

### Installation

- ① Vergewissern Sie sich, dass 3D Studio MAX/VIZ noch nicht gestartet wurde.
- ② Legen Sie die *ELSA Synergy 2000*-CD in das CD-ROM-Laufwerk und starten Sie das Programm **Setup.EXE** in dem Verzeichnis D:\Apps\MAXtreme.

Das Programm leitet Sie durch die weiteren Installationsschritte. Lesen Sie die Anweisungen sorgfältig, und beantworten und bestätigen Sie alle Fragen.

*Weitere Informationen zu diesem speziellen Treiber finden Sie in der LIESMICH-Datei im dem Verzeichnis auf der ELSA Synergy 2000-CD.*



## 4 Grafik-Know-how

In diesem Kapitel steigen wir richtig ein. Wer mehr zum Thema Grafik – gerade in Zusammenhang mit der *ELSA Synergy 2000* – erfahren möchte, findet hier die technischen Hintergründe erörtert.

### 4.1 3D-Grafikdarstellung

Heute gehört es zum guten Ton, über das Thema 3D Bescheid zu wissen. Spätestens die ersten visuellen Erlebnisse mit der neuen Grafikkarte schüren die Neugier. Es fallen vor allem zwei Eigenschaften bei der 3D-Darstellung auf: realistisch und schnell. Welche Arbeit dabei geleistet wird, weiß nur der Prozessor und ist im folgenden Abschnitt detailliert beschrieben.

#### 4.1.1 Die 3D-Pipeline

Was passiert genau, wenn ein 3D-Objekt am Monitor dargestellt werden soll? Die Daten, die das 3D-Objekt beschreiben, durchlaufen die so genannte 3D-Pipeline, in der die mathematischen Berechnungen für die räumliche und perspektivische Darstellung auf dem Monitor angestellt werden. Was passiert im Einzelnen?



##### Start: Die Objektdaten

Am Anfang der Pipeline steht das Objekt. Die Objektbeschreibung setzt sich aus den Daten (Punkten) zusammen. Das geometrische Basisprimitiv ist das Dreieck. Die Eckpunkte der Dreiecke des Objekts werden mit Koordinatenpunkten ( $x$ ,  $y$  und  $z$ ) beschrieben, wobei der Wert ' $z$ ' die Tiefeninformation enthält. Diese Punkte erhalten je nach Darstellung zusätzlich noch Informationen über Material, Textur, Spezialeffekte und vieles mehr. Es geht also eine immense Datenmenge in die Pipeline.

##### Rendering/Rasterization

An dieser Stelle wird die 3D-Szene mit Farbverläufen gefüllt und Texturen werden aufgetragen. Auch hier findet man unterschiedliche Prozesse und Methoden.

- **Shading** – Das Shading berücksichtigt die Effekte, die sich durch Beleuchtung der 3D-Objekte aus verschiedenen Lichtquellen ergeben, und sorgt für einen sehr realistischen Gesamteindruck. Auch hier existieren unterschiedliche Verfahren, die mehr oder weniger rechenintensiv sind:
  - Das Flat Shading weist jedem Polygon einen Farbwert zu. Es ergibt sich eine facettenartige Darstellung, die nur eine kurze Berechnungszeit erfordert.
  - Beim Gouraud Shading erhalten alle Eckwerte der Polygone einen Farbwert. Die Farbe der Pixel innerhalb des Polygons wird aus den Eckwerten interpoliert. Diese Methode ergibt einen sehr weichen Farbverlauf bei gleicher Anzahl von Polygonen.
- **Texture Mapping** – Hier erfährt das 3D-Objekt eine Art „face lifting“. Die Materialien und Texturen werden zugewiesen. Hierbei werden verschiedene Methoden eingesetzt, um die Texturen auch bei vergrößerter oder verkleinerter Darstellung noch originalgetreu wiederzugeben. Im ersten Schritt werden die Texturen berechnet:
  - Die einfachste Methode stellt das Point Sampling dar. Zwischen der Texturvorgabe und der zu füllenden Fläche wird pixelweise verglichen. Insbesondere bei vergrößerter Darstellung führt diese Methode zu einer sehr groben Darstellung.
  - Beim linearen Mapping wird aus den benachbarten Bildpunkten einer Textur, den Texeln, ein neuer Farbwert berechnet. Dies führt zu einem etwas besseren Ergebnis als beim Point Sampling, da die harte Abgrenzung zwischen den groben Pixeln verwischt ist.
  - Das MIP-Mapping-Verfahren speichert eine Vielzahl von Verkleinerungsstufen der Textur. Anhand der Tiefeninformation eines Primitivs wird dann entschieden, welche Stufe der Textur beim Zeichnen Verwendung findet. Über den Alpha-Kanal der Textur wird die Information über die Transparenz transportiert. Schließlich unterscheidet man beim MIP-Mapping noch die bilineare und trilineare Filterung. Die bilineare Filterung interpoliert zwischen zwei Punkten zweier Texturen, beim trilinearen Filtern wird zwischen jeweils vier Punkten von zwei Texturen interpoliert.
  - Das Bump Mapping führt eine neue Dimension ein. Reliefartige Texturen werden mit Licht- und Schatteneffekten erzeugt.

Der Treppeneffekt schräger Linien und Kanten wird durch das Anti-Aliasing ausgeglichen. Dies geschieht durch Interpolation von Mischpixeln, bei der aus zwei benachbarten Farbwerten ein neuer berechnet wird.

### ● Der Frame Buffer

Erst wenn diese aufwändige Schrittfolge abgeschlossen ist, liegt das fertige Bild im Frame Buffer. Der Frame Buffer teilt sich wiederum in Front Buffer und Back Buffer. Der Back Buffer fungiert innerhalb des Frame-Buffers als Zwischenspeicher, in dem immer das nächstfolgende Bild aufgebaut wird. Der Front Buffer ist der Speicherbereich, in dem das Bild steht, das auch auf dem Monitor erscheint. Dadurch wird verhindert, dass der Bildaufbau sichtbar ist. Das Verfahren des doppelten Speichers wird auch als Double Buffering bezeichnet.

### Buffer Swapping: Die Darstellung auf dem Monitor

Es gibt zwei Möglichkeiten, ein berechnetes Bild aus dem Back Buffer in den Front Buffer und damit zur Anzeige zu bringen. Nahe liegend ist es, seinen Inhalt Byte für Byte in den Front Buffer umzuschreiben, diesen Vorgang nennt man „Blitten“. Wesentlich schneller ist das Page Flipping: Hier wird nicht der Inhalt der Buffer umgeschrieben, sondern nur die Zugriffsadressen von Front Buffer und Back Buffer getauscht. Auf diese Weise werden nur winzige Datenmengen bewegt.

Das Buffer Swapping darf immer erst dann erfolgen, wenn der Bildaufbau im Back Buffer abgeschlossen ist. Für eine ruckelfreie Darstellung von 3D-Szenarien sollten mindestens 20 Bildwechsel pro Sekunde erfolgen. Man spricht in diesem Zusammenhang von frames per second (fps) – also Bildern pro Sekunde. Gerade für 3D-Anwendungen stellt die Anzahl der Bildwechsel eine aussagekräftige Größe dar. Ein Kinofilm läuft übrigens mit 24 fps.

## 4.2

### 3D-Schnittstellen

Software-Schnittstellen, wie auch die 3D-Schnittstellen, werden im Englischen als API bezeichnet (Application Programming Interface). Die Frage ist nun, wozu diese Schnittstellen verwendet werden und wie sie funktionieren.

Einfach gesagt: Sie erleichtern den Entwicklern ihre Arbeit. In der Vergangenheit mussten die einzelnen Hardware-Komponenten bei der Programmierung direkt angesprochen werden, wollte man deren Möglichkeiten völlig ausschöpfen. APIs sind genormte Schnittstellen, die den Informationsfluss zwischen Hardware und Software ermöglichen.

Voraussetzung dafür, dass diese Vermittlung funktioniert, war die Festlegung einheitlicher Definitionen. Diese Definitionen werden von den Hardware-Herstellern bei der Entwicklung verwirklicht und auf die Hardware individuell

abgestimmt. Mit Hilfe dieser Definitionen kann der Entwickler komplizierte Vorgänge relativ einfach realisieren. Bei der Programmierung kann er auf einen einheitlichen Befehlsvorrat zurückgreifen, ohne dass die hardwaretypischen Charakteristika bekannt sein müssen.

## 4.2.1 Welche APIs gibt es?

Es gibt ein gutes Dutzend mehr oder weniger verbreiteter 3D-APIs. Mittlerweile haben sich jedoch einige wenige Formate als Favoriten etabliert: Direct 3D und OpenGL API. ELSA-Grafikkarten unterstützen die gängigen 3D-Schnittstellen. Der funktionelle Unterschied zwischen den Schnittstellen ist gering. Ihre *ELSA Synergy 2000* unterstützt die folgenden APIs.

## 4.2.2 Direct3D

Als Nachfahre von Mode X und von DirectDraw unter Windows 3.1x ist Direct3D ein Spross aus der DirectX-Multimedia-Familie, die direkt für Windows entwickelt wurde, um die langsame 3D-Darstellung des Betriebssystems zu beschleunigen. Bei der dreidimensionalen Darstellung kooperiert Direct3D mit DirectDraw. Eine typische Situation wäre z.B. das Rendern eines 3D-Objektes, während DirectDraw eine zweidimensionale Hintergrund-Bitmap platziert.

### Immediate Mode und Retained Mode

Wie beide Bezeichnungen schon vermuten lassen, handelt es sich beim Immediate Mode um einen hardwarenahen Programmiermodus, beim Retained Mode hingegen um einen Programmiermodus, der über eine API-Schnittstelle weitgehend vordefiniert ist. Was bedeutet das im Einzelnen? Wenn man die beiden Systeme hierarchisch betrachtet, wird der Immediate Mode auch als Low-Level-Modus bezeichnet. Die Ebene der Programmierschnittstelle liegt nah an der Hardware-Ebene und erlaubt dem Programmierer einen direkten Zugriff auf spezielle Funktionen der jeweiligen Hardware-Komponente. Der Retained Mode (High-Level-Modus) ermöglicht z.B. ein definiertes 3D-Objekt mit Texturen in eine Windows-Applikation zu laden. Dort kann es mit Hilfe von einfachen API-Befehlen manipuliert und bewegt werden. Die Umsetzung erfolgt in Echtzeit, ohne dass die programmiertechnische Struktur des Objekts bekannt sein muss.

Mehr Infos auf der Internet-Seite [www.microsoft.com/directx](http://www.microsoft.com/directx).



### 4.2.3

## Die OpenGL API

Seit ihrer Einführung im Jahre 1992 hat sich die OpenGL API zu einer branchenweit führenden und plattformübergreifenden Anwendungsprogrammierschnittstelle für 2D- und 3D-Grafikanwendungen entwickelt; ihre Bedeutung und Verbreitung nimmt auch heute noch täglich zu.

Die OpenGL API ist plattformübergreifend und unterscheidet zwischen Immediate- und Display-List-Modus. In einer Display-List sind bestimmte Kommandosequenzen gespeichert, die sich später wieder abrufen lassen. Die Objektbeschreibungen werden dann vom Treiber direkt der Liste entnommen, was eine sehr hohe Performance ergibt. Wenn Objekte jedoch häufig manipuliert werden müssen, wird besser der Immediate Mode eingesetzt. Die OpenGL API bietet eine Vielzahl von Grafikfunktionen, vom Rendern eines simplen geometrischen Punktes, einer Linie oder eines gefüllten Polygons bis hin zu raffinierten Darstellungen von gebogenen Oberflächen mit Licht- und Schatteneffekten und Texturen. Die ca. 330 Routinen der OpenGL API geben dem Programmierer Zugriff auf diese Grafikfähigkeiten.

Mehr Infos auf der Internet-Seite [www.sgi.com/software/opengl](http://www.sgi.com/software/opengl).



### 4.2.4

## Farbpaletten, TrueColor und Graustufen

In der folgenden Tabelle sind übliche Grafikmodi aufgelistet. Nicht alle Grafikmodi sind auf den ELSA-Karten verfügbar:

Grafikmodus	Farben		max. Graustufen
	bpp	bpg	
VGA 0x12	4	6+6+6	16 aus 262.144
VGA 0x13	8	6+6+6	256 aus 262.144
Standard	8	6+6+6	256 aus 262.144
	8	6+6+6	256 aus 16,7 Mio.
HighColor	16	5+6+5	65.536
TrueColor	24	8+8+8	16,7 Mio.
	32	8+8+8	16,7 Mio.

(bpp = bits per pixel = Bits pro Farbpunkt; bpg = bits per gun = Bits pro Farbanteil)

## 4.2.5

### VGA

Bei VGA-Grafikkarten wird die digitale, im Videospeicher enthaltene Farbinformation (4 Bits für 16 Farben oder 8 Bits für 256 Farben) im Grafikadapter in eine CLUT (Color Look Up Table) umgesetzt und als 18-bit-Wert gespeichert. Die 3 x 6 Bits werden getrennt für R/G/B (Rot/Grün/Blau) im RAMDAC gewandelt (Digital/Analog-Wandler) und als Analog-Signal auf nur drei Leitungen (plus Sync-Leitungen) zum Monitor übertragen. Die ursprünglichen Farbinformationswerte werden durch die Übersetzungstabelle zu völlig anderen Werten gewandelt. Der im Videospeicher enthaltene Wert ist also kein Farbwert, sondern nur ein Zeiger auf eine Tabelle, in der der wirkliche Farbwert gespeichert ist. Vorteil dieses Verfahrens: Es brauchen z.B. nur 8 Bits pro Pixel gespeichert zu werden, obwohl die Farbwerte 18 Bits breit sind; Nachteil: Es können gleichzeitig nur 256 Farben aus der Tabelle von 262.144 möglichen Farben dargestellt werden.

## 4.2.6

### DirectColor

Dies ist anders bei DirectColor (TrueColor und HighColor). Hier wird der im Videospeicher enthaltene Wert nicht in einer Tabelle übersetzt, sondern direkt an die D/A-Wandler gelegt. Dazu muss die Farbinformation in voller Breite für jedes Pixel gespeichert werden. Die Begriffe HighColor und TrueColor werden unterschiedlich verwendet, deshalb ist ihre Bedeutung nicht immer eindeutig.

#### HighColor

HighColor steht in der Regel für einen 16 Bits pro Pixel breiten Grafikmodus, während TrueColor nur für den im professionellen Bereich verwendeten 24-bit- bzw. 32-bit-Modus benutzt werden sollte.

Die üblichsten Formen sind (R-G-B) 5-6-5 (z.B. XGA) und 6-6-4 (z.B. i860). 5-6-5 bedeutet, es werden je 5 Bits für Rot und Blau und 6 Bits für Grün verwendet. Bei 6-6-4 sind es 6 Bits für Rot und Grün und 4 Bits für Blau. Diese beiden Aufteilungen spiegeln die unterschiedliche Farbempfindlichkeit des menschlichen Auges wider: Sie ist für Grün am höchsten und für Blau am niedrigsten. 65.536 unterschiedliche Farben können dargestellt werden.

#### TrueColor

Aufwändiger ist der TrueColor-Modus mit 24 Bits pro Bildpunkt. Hier stehen 8 Bits für jeden Farbanteil zur Verfügung (256 Stufen), die sich zu 16,7 Milli-

onen unterschiedlichen Farbnuancen multiplizieren. Dies sind mehr Farben als Pixel auf dem Bildschirm (bei  $1280 \times 1024 = 1,3$  Millionen Pixel).

#### 4.2.7 **VESA DDC (Display Data Channel)**

Unter VESA DDC versteht man einen seriellen Datenkanal zwischen dem Monitor und der Grafikkarte, vorausgesetzt beide Komponenten unterstützen DDC, und das Monitorkabel enthält die zusätzliche DDC-Leitung. Es wird ein erweitertes Monitorkabel verwendet. Über dieses Kabel kann der Monitor Daten über seine technische Spezifikation wie z.B. Name, Typ, maximale Zeilenfrequenz, Timingdefinitionen etc. senden oder Befehle von der Grafikkarte empfangen.

Es wird zwischen DDC2B und DDC2AB unterschieden.

#### 4.2.8 **DDC2B**

Der Datenkanal, basierend auf dem I<sup>2</sup>C-Bustyp mit dem Access-Bus-Protokoll, kann in beiden Richtungen betrieben werden (bidirektional). Im Falle des üblichen IBM-VGA-kompatiblen 15-poligen Monitorkabels wird der Pin 12 (früher Monitor-ID-Bit 1) zur Datenübertragung (SDA) und der Pin 15 (früher Monitor-ID-Bit 3) als Taktsignal (SCL) benutzt. Die Grafikkarte kann sowohl den EDID-Datenblock (siehe DDC1) als auch die umfangreicheren VDIF-Informationen (VESA Display Identification File) anfordern.

#### 4.2.9 **DDC2AB**

Zusätzlich zu DDC2B können Daten zur Steuerung des Monitors und Befehle übertragen werden, um z.B. über die Software die Bildlage zu korrigieren oder die Helligkeit zu steuern (ACCESS-Bus). Bei modernen Grafikkarten und Monitoren findet DDC2AB jedoch keine Anwendung mehr.

*Die Anschlussbelegung der VGA-D-Shell-Buchse können Sie dem Kapitel 'Technische Daten' entnehmen.*





## 5 Technische Daten

Technisch Interessierte finden in diesem Kapitel detaillierte Informationen zur *ELSA Synergy 2000*. Sämtliche Anschlüsse und deren Belegung sind ausführlich beschrieben.

### 5.1 Eigenschaften der Grafikkarte

<i>ELSA Synergy 2000</i>	
Grafikprozessor	Quadro2 EX von NVIDIA
RAMDAC-Pixeltakt	350 MHz
Speicherausstattung	32 MB SDRAM
BIOS	64 kB Flash-BIOS mit VBE-3.0-Support
Bussystem	AGP, 1x/2x/4x (AGP 4x wird nur von bestimmten Hauptplatinentypen wie Intel 820, Intel 840 und VIA Apollo Pro133A unterstützt)
VESA DDC	DDC2B

### 5.2 Die Adressbelegung Ihrer ELSA-Grafikkarte

Ihre ELSA-Grafikkarte ist vollständig IBM-VGA-kompatibel und belegt dementsprechend Speicher und bestimmte Adressen im I/O-Bereich. Der Speicherbereich oberhalb von 1 MB wird automatisch über das PCI-BIOS-Interface zugewiesen.



*Falls es zu Adresskonflikten kommt, müssen Sie versuchen, die den Konflikt auslösende Erweiterung auf eine andere I/O-Adresse umzustellen. Die Adresse der ELSA-Grafikkarte kann nicht geändert werden! Außerdem benötigt die Karte einen freien Interrupt (IRQ)! Dieser muss unter Umständen im BIOS des Rechners für die Grafikkarte reserviert werden. Hier hilft Ihnen die Beschreibung des BIOS-Setup im Mainboard-Handbuch weiter.*

Damit eine reibungslose Funktionsweise Ihres Systems gewährleistet ist, darf auf die Adressen und Bereiche, die von der ELSA-Grafikkarte belegt werden, nicht gleichzeitig von anderer Hardware zugegriffen werden. Folgende Adressen werden belegt:

- **I/O-Adressen:**  
Standard VGA I/O (3B0-3DF)

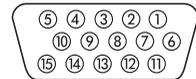
- **Speicheradressen:**  
Video-RAM (A0000-BFFF)  
Video-BIOS-ROM (C0000-C7FF)

## 5.3 Anschlüsse auf der Grafikkarte

VGA-D-Shell-Buchse  
Anschlussbuchse für den Monitor  
(15-polig)



## 5.4 Die VGA-D-Shell-Buchse



### Pin-Belegung

Pin	Signal	Pin	Signal
1	Rot	9	+5V
2	Grün	10	Sync Masse
3	Blau	11	nicht belegt
4	nicht belegt	12	bidirektionale Daten (SDA, DDC2)
5	Masse	13	horizontale Synchronisation
6	Rot Masse	14	vertikale Synchronisation
7	Grün Masse	15	Datentakt (SCL, DDC2)
8	Blau Masse		

Die *ELSA Synergy 2000* liefert Analogsignale entsprechend der Verordnung RS-170. Hierbei werden die Synchronisations-Informationen getrennt übertragen. Falls bei Ihrem Monitor die Eingangsimpedanz umschaltbar ist, sollte für die R-, G- und B-Video-Eingänge die Einstellung '75 Ohm' (= '75Ω')

und für die Sync-Eingänge die Einstellung '2 kOhm' (= '2 k $\Omega$ ') gewählt werden. Nur wenn Ihr Monitor andere Sync-Pegel als übliche Monitore erwartet und kein stabiles Bild zeigt, sollten Sie an den Sync-Eingängen auch andere Schalterstellungen versuchen. Teilweise sind die Schalterstellungen auch nur mit 'Low' und 'High' beschriftet, dann können Sie entweder in Ihrer Monitor-Betriebsanleitung nachsehen, welche Schalterstellung wieviel Ohm Eingangsimpedanz entspricht, oder Sie probieren aus, in welcher Stellung in allen gewünschten Grafikmodi ein stabiles Bild erscheint.



## 6 Anhang

### 6.1 CE-Konformität und FCC-Strahlungsnorm

*CE* Dieses Gerät wurde getestet und erfüllt unter praxisgerechten Bedingungen die Schutzanforderungen nach den Richtlinien des Rates der Europäischen Gemeinschaft zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG) entsprechend der Norm EN 55022 Klasse B.

*FCC* Dieses Gerät wurde getestet und erfüllt die Anforderungen für digitale Geräte der Klasse B gemäß Teil 15 der Richtlinien der Federal Communications Commission (FCC). Für die Überprüfung der Konformität wurden folgende Verfahren angewandt:

*CE und FCC* Diese Anforderungen gewährleisten angemessenen Schutz gegen Empfangsstörungen im Wohnbereich. Das Gerät erzeugt und verwendet Signale im Frequenzbereich von Rundfunk und Fernsehen und kann diese abstrahlen. Wenn das Gerät nicht gemäß den Anweisungen installiert und betrieben wird, kann es Störungen im Empfang verursachen. Es kann jedoch nicht in jedem Fall garantiert werden, dass bei ordnungsgemäßer Installation keine Empfangsstörungen auftreten. Wenn das Gerät Störungen im Rundfunk- oder Fernsehempfang verursacht, was durch vorübergehendes Ausschalten des Gerätes überprüft werden kann, versuchen Sie die Störung durch eine der folgenden Maßnahmen zu beheben:

- Verändern Sie die Ausrichtung oder den Standort der Empfangsantenne.
- Erhöhen Sie den Abstand zwischen dem Gerät und Ihrem Rundfunk- oder Fernsehempfänger.
- Schließen Sie das Gerät an einen anderen Hausstromkreis an als den Rundfunk- oder Fernsehempfänger.
- Wenden Sie sich an Ihren Händler oder einen ausgebildeten Rundfunk- und Fernsehtechniker.
- Achtung: Beachten Sie, dass dieses Gerät nur mit einem abgeschirmten Monitorkabel betrieben werden darf, um den FCC-Bestimmungen für digitale Geräte der Klasse B zu entsprechen.

*ACHTUNG: Die Federal Communications Commission weist darauf hin, dass Modifikationen an dem Gerät, die nicht ausdrücklich von der für die Zulassung zuständigen Stelle genehmigt wurden, zum Erlöschen der Betriebserlaubnis führen können.*



## 6.1.1 Europäische Union (CE)

Die Konformitätserklärungen für die CE-Norm der Europäischen Union finden Sie im Download-Bereich der ELSA-Homepage ([www.elsa.com/download](http://www.elsa.com/download)).

## 6.2

## Federal Communications Commission (FCC)

ELSA AG Synergy 2000

Tested To Comply  
With FCC Standards

FOR HOME OR OFFICE USE

**Compliance Information Statement**

(Declaration of Conformity Procedure)

Responsible Party: ELSA Inc.  
Address: 1630 Zanker Road  
San José, CA 95112  
USA  
Phone: +1-408-961-4600  
Type of Equipment: Graphics Board  
Model Name: Synergy 2000

This device complies with Part 15 of the FCC rules.  
Operation is subject to the following two conditions:  
(1) this device may not cause harmful interference, and  
(2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.  
See user manual instructions if interference to radio reception is suspected.

On behalf of the manufacturer / importer  
this declaration is submitted by

Aachen, April 12<sup>th</sup> 2001

Stefan Kriebel  
VP Engineering  
ELSA AG, Germany

## 6.3 Allgemeine Garantiebedingungen

Diese Garantie gewährt die ELSA AG den Erwerbern von ELSA-Produkten nach ihrer Wahl zusätzlich zu den ihnen zustehenden gesetzlichen Gewährleistungsansprüchen nach Maßgabe der folgenden Bedingungen:

### 1 Garantieumfang

- a) Die Garantie erstreckt sich auf das gelieferte Gerät mit allen Teilen. Sie wird in der Form geleistet, dass Teile, die nachweislich trotz sachgemäßer Behandlung und Beachtung der Gebrauchsanweisung aufgrund von Fabrikations- und/oder Materialfehlern defekt geworden sind, nach unserer Wahl kostenlos ausgetauscht oder repariert werden. Alternativ hierzu behalten wir uns vor, das defekte Gerät gegen ein Nachfolgeprodukt auszutauschen oder dem Käufer den Original-Kaufpreis gegen Rückgabe des defekten Geräts zu erstatten. Handbücher und evtl. mitgelieferte Software sind von der Garantie ausgeschlossen.
- b) Die Kosten für Material und Arbeitszeit werden von uns getragen, nicht aber die Kosten für den Versand vom Erwerber zur Service-Werkstätte und/oder zu uns.
- c) Ersetzte Teile gehen in unser Eigentum über.
- d) Wir sind berechtigt, über die Instandsetzung und den Austausch hinaus technische Änderungen (z.B. Firmware-Updates) vorzunehmen, um das Gerät dem aktuellen Stand der Technik anzupassen. Hierfür entstehen dem Erwerber keine zusätzlichen Kosten. Ein Rechtsanspruch hierauf besteht nicht.

### 2 Garantiezeit

Die Garantiezeit beträgt für ELSA-Produkte sechs Jahre. Die Garantiezeit beginnt mit dem Tag der Lieferung des Gerätes durch den ELSA-Fachhändler. Garantieleistungen bewirken weder eine Verlängerung der Garantiefrist, noch setzen sie eine neue Garantiefrist in Lauf. Die Garantiefrist für eingebaute Ersatzteile endet mit der Garantiefrist für das ganze Gerät.

### 3 Abwicklung

- a) Zeigen sich innerhalb der Garantiezeit Fehler des Gerätes, so sind Garantieansprüche unverzüglich, spätestens jedoch innerhalb von sieben Tagen geltend zu machen.
- b) Transportschäden, die äußerlich erkennbar sind (z.B. Gehäuse beschädigt), sind unverzüglich gegenüber der Transportperson und uns geltend zu machen. Äußerlich nicht erkennbare Schäden sind unverzüglich nach Entdeckung, spätestens jedoch innerhalb von sieben Tagen nach Anlieferung, schriftlich gegenüber der Transportperson und uns zu reklamieren.
- c) Der Transport zu und von der Stelle, welche die Garantieansprüche entgegennimmt und/oder das instandgesetzte Gerät austauscht, geschieht auf eigene Gefahr und Kosten des Erwerbers.
- d) Garantieansprüche werden nur berücksichtigt, wenn mit dem Gerät das Rechnungsoriginal vorgelegt wird.

### 4 Ausschluss der Garantie

Jegliche Garantieansprüche sind insbesondere ausgeschlossen,

- a) wenn das Gerät durch den Einfluss höherer Gewalt oder durch Umwelteinflüsse (Feuchtigkeit, Stromschlag, Staub u.ä.) beschädigt oder zerstört wurde;

- b) wenn das Gerät unter Bedingungen gelagert oder betrieben wurde, die außerhalb der technischen Spezifikationen liegen;
- c) wenn die Schäden durch unsachgemäße Behandlung – insbesondere durch Nichtbeachtung der Systembeschreibung und der Betriebsanleitung – aufgetreten sind;
- d) wenn das Gerät durch hierfür nicht von uns ermächtigte Personen geöffnet, repariert oder modifiziert wurde;
- e) wenn das Gerät mechanische Beschädigungen irgendwelcher Art aufweist;
- f) wenn Schäden an der Bildröhre eines ELSA-Monitors festgestellt werden, die insbesondere durch mechanische Belastungen (Verschiebung der Bildröhrenmaske durch Schockeinwirkung oder Beschädigungen des Glaskörpers), starke Magnetfelder in unmittelbarer Nähe (bunte Flecken auf dem Bildschirm), permanente Darstellung des gleichen Bildes (Einbrennen des Phosphors) hervorgerufen wurden;
- g) wenn und soweit sich die Luminanz der Hintergrundbeleuchtung bei TFT-Panels im Laufe der Zeit allmählich reduziert;
- h) wenn der Garantieanspruch nicht gemäß Ziffer 3a) oder 3b) gemeldet worden ist.

## 5 Bedienungsfehler

Stellt sich heraus, dass die gemeldete Fehlfunktion des Gerätes durch fehlerhafte Fremd-Hardware, -Software, Installation oder Bedienung verursacht wurde, behalten wir uns vor, den entstandenen Prüfaufwand dem Erwerber zu berechnen.

## 6 Ergänzende Regelungen

- a) Die vorstehenden Bestimmungen regeln das Rechtsverhältnis zu uns abschließend.
- b) Durch diese Garantie werden weitergehende Ansprüche, insbesondere solche auf Wandlung oder Minderung, nicht begründet. Schadensersatzansprüche, gleich aus welchem Rechtsgrund, sind ausgeschlossen. Dies gilt nicht, soweit z.B. bei Personenschäden oder Schäden an privat genutzten Sachen nach dem Produkthaftungsgesetz oder in Fällen des Vorsatzes oder der groben Fahrlässigkeit zwingend gehaftet wird.
- c) Ausgeschlossen sind insbesondere Ansprüche auf Ersatz von entgangenem Gewinn, mittelbaren oder Folgeschäden.
- d) Für Datenverlust und/oder die Wiederbeschaffung von Daten haften wir in Fällen von leichter und mittlerer Fahrlässigkeit nicht.
- e) In Fällen, in denen wir die Vernichtung von Daten vorsätzlich oder grob fahrlässig verursacht haben, haften wir für den typischen Wiederherstellungsaufwand, der bei regelmäßiger und gefahrensprechender Anfertigung von Sicherheitskopien eingetreten wäre.
- f) Die Garantie bezieht sich lediglich auf den Erstkäufer und ist nicht übertragbar.
- g) Gerichtsstand ist Aachen, falls der Erwerber Vollkaufmann ist. Hat der Erwerber keinen allgemeinen Gerichtsstand in der Bundesrepublik Deutschland oder verlegt er nach Vertragsabschluss seinen Wohnsitz oder gewöhnlichen Aufenthaltsort aus dem Geltungsbereich der Bundesrepublik Deutschland, ist unser Geschäftssitz Gerichtsstand. Dies gilt auch, falls Wohnsitz oder gewöhnlicher Aufenthalt des Käufers im Zeitpunkt der Klageerhebung nicht bekannt ist.
- h) Es findet das Recht der Bundesrepublik Deutschland Anwendung. Das UN-Kaufrecht gilt im Verhältnis zwischen uns und dem Erwerber nicht.



## 7

## Glossar

- **3D** – Dreidimensional.
- **3D Clipping** – Prozess innerhalb der geometrischen Transformation, bei dem nicht sichtbare Flächen oder Teilbereiche eines 3D-Objekts entfernt werden.
- **3DNow!** – Befehlssatzerweiterung von AMD, die in den K6-2-, K6-3- und K7-Prozessoren enthalten ist. 21 zusätzliche Befehle sind vor allem für die Beschleunigung von Fließkomma-Operationen gedacht, die bei 3D-Spielen besonders wichtig sind.
- **3D-Pipeline** – Summe aller Schritte, die für die Darstellung eines imaginären 3D-Szenarios auf dem Monitor erforderlich sind. Hierzu gehören die [Geometrische Transformation](#) und [Bildwiederholrate](#).
- **AGP-Bus** – Abkürzung für Accelerated Graphics Port – ein relativ neuer Schnittstellenstandard innerhalb der PC-Plattform. Grafikkarten nutzen seine hohe Übertragungsgeschwindigkeit zur Darstellung von 3D- und Full-Motion-Video-Sequenzen.
- **Aliasing** – der berühmte Treppeneffekt. Bei der Darstellung von Schrägen oder Kurvenlinien bilden sich oft zackenförmige Übergänge zwischen den benachbarten Pixeln. Durch Anti-Aliasing können diese Übergänge geglättet werden.
- **Alpha Blending** – Zusatzinformation pro Pixel zum Erzeugen durchsichtiger Materialien.
- **Anisotropisches Filtering** – Methode zur Verminderung von Textur-Aliasing-Effekten auf Flächen, die in einem schrägen Winkel zum Betrachter stehen. Im Gegensatz zu anderen Methoden (z.B. [Bilinear Filtering](#), [Trilinear Filtering](#)) wird bei dieser Texturberechnung berücksichtigt, dass solche Flächen mehr Texturpixel zur saubereren Darstellung benötigen, als Flächen, auf die der Betrachter senkrecht sieht. Insbesondere wird die Lesbarkeit von Text auf schräger Fläche („Star Wars Text“) deutlich verbessert.
- **Anti-Aliasing** – Methoden zur Verminderung von [Aliasing](#)-Effekten.
- **API** – Application Programming Interface. Software-Schnittstellen, die Applikationen ganze Pakete von Funktionen bereitstellen. Die wichtigsten 3D-APIs sind [Direct3D](#) und [OpenGL API](#).
- **Auflösung** – Anzahl der Bildschirm-punkte (Pixel) in horizontaler und vertikaler Richtung (z.B. 640 horizontale x 480 vertikale Pixel).
- **Back Buffer** – Teil des Grafikspeichers, in dem bereits das Bild aufgebaut wird, das als nächstes auf dem Bildschirm erscheint. Zusätzlich werden Transparenzeffekte im Back Buffer berechnet.
- **Back-Face Culling** – Das Weglassen von nicht sichtbaren Flächen.

- **Bildwiederholrate** – oder Bildwiederholfrequenz (in Hz) gibt an, wie oft ein Bild auf dem Monitor pro Sekunde neu aufgebaut wird.
- **Bilinear Filtering** – hierbei wird von jeweils vier benachbarten [Pixeln](#) oder [Texeln](#) (2x2 Matrix) der gewichtete Mittelwert berechnet.
- **BIOS** – Abkürzung für Basic Input/Output System. Ein im Speicher (ROM) des Computers gespeicherter Code, der den Selbsttest und verschiedene andere Funktionen während des Systemstarts durchführt.
- **Blitten** – traditionelle Methode des [Buffer Swapping](#): der Inhalt des [Bump Mapping](#) wird in den [Front Buffer](#) kopiert; langsamer als [Page Flipping](#).
- **Buffer Swapping** – Das im [Bump Mapping](#) aufbereitete Bild wird zur Darstellung gebracht.
- **Bump Mapping** – Verfahren, bei dem Texturen eine Tiefeninformation bekommen, mit der sich reliefartige oder erhabene Strukturen darstellen lassen.
- **Bussystem** – Ein System von parallelen Leitungen zur Übertragung von Daten zwischen einzelnen Systemkomponenten, insbesondere zu Erweiterungs-Steckkarten, z.B. ISA-[Page Flipping](#) und [AGP-Bus](#).
- **Chrominanz** – Farbinformation bei der Übertragung von Videosignalen.
- **Clipping** – reduziert die zu berechnenden [Primitive](#) auf das notwendige Maß. Dabei werden alle Primitive entfernt oder abgeschnitten, die außerhalb des Bildschirmrandes (2D) bzw. außerhalb der [Viewing Pyramid](#) (3D) liegen.
- **Cube Environment Mapping** – Um realistische und unverzerrte Spiegelungen der Umgebung auf einem Objekt darzustellen, werden sechs [Texturen](#) als Flächen eines Würfels angesehen. Die Texturen zeigen die Umgebung aus der Sicht des Objektes. Dadurch entsteht der Eindruck, als ob sich die Umgebung auf dem Objekt spiegelt. CEM ist eine Erweiterung des Sphere Environment Mapping. Der Vorteil des CEM besteht darin, dass bei veränderter Betrachterposition keine neuen Texturen berechnet werden müssen und keine Verzerrungen in der Textur vorliegen.
- **D/A-Wandler** – Digital/Analog-Wandler: Signalwandler, der ein digitales Eingangssignal in ein analoges Ausgangssignal umsetzt.
- **DDC** – steht für Display Data Channel. Ein spezieller Datenkanal, über den ein DDC-fähiger Monitor seine technischen Daten an die Grafikkarte senden kann.
- **DDR SDRAM** – Der Double Data Rate SDRAM ist eine Weiterentwicklung der [SDRAM](#)-Speichertechnik. Während herkömmliche SDRAMs Daten nur im einfachen Systemtakt zur Verfügung stellen, ermöglichen DDR-Chips den Datenzugriff im doppelten Systemtakt, übertragen die Daten also mit doppelter Geschwindigkeit.
- **Direct3D** – Software-Schnittstelle ([API](#)) von Microsoft zur Manipulation und Darstellung von 3D-Inhalten.

- **DirectColor** – Methode zur Erzielung hochauflösender Grafikmodi (→ [HighColor](#), → [TrueColor](#) und → [RealColor](#)). Hier wird der im Video-RAM (→ [VRAM](#)) gespeicherte Wert nicht in einer Tabelle übersetzt, sondern direkt an die → [D/A-Wandler](#) gelegt. Dazu muss die Farbinformation in voller Breite für jedes → [Pixel](#) gespeichert werden.
- **DirectDraw** – Software-Schnittstelle (→ [API](#)) von Microsoft zur Ausgabe von 2D-Inhalten, z.B. Videos.
- **Double Buffer** – bedeutet, dass der Bildspeicher doppelt vorhanden ist. Dadurch kann das nächste Bild im zunächst unsichtbaren Hintergrund (→ [Bump Mapping](#)) erstellt werden. Sobald dieser Bildaufbau abgeschlossen ist, wird die Bildschirmanzeige auf das bis dahin im Hintergrund befindliche Bild umgeschaltet und auf der anderen Seite wird das nächste Bild vorbereitet.
- **DPMS** – Abkürzung für → [VESA Display Power Management Signaling](#). Hiermit ist ein Monitor-Stromsparbetrieb in mehreren Stufen möglich. Die in diesem Handbuch beschriebenen Grafikkarten unterstützen VESA DPMS.
- **DRAM** – Abkürzung für Dynamic Random Access Memory. Dynamischer Schreib- und Lese-Speicher mit wahlfreiem Zugriff.
- **EDO-RAM** – Abkürzung für Extended Data Output Random Access Memory (Hyper Page Mode). Gerade bei Grafikkarten ist EDO-RAM sehr gebräuchlich, weil die zuletzt benötigten Daten im Speicher stehen bleiben. Bei der Bilderzeugung folgen mehrere Lesezugriffe hintereinander auf ähnliche Daten, so dass sich ein deutlicher Geschwindigkeitsvorteil ergibt.
- **FCC** – Die FCC-Strahlungsnorm besagt, dass dieses Gerät getestet wurde und die Anforderungen für digitale Geräte der Klasse B gemäß Teil 15 der Richtlinien der amerikanischen Federal Communications Commission (FCC) erfüllt.
- **Festfrequenz-Monitor** – Ein Monitor, der nur mit einer bestimmten Auflösung und Bildwiederholfrequenz betrieben werden kann.
- **FIFO-Methode** – Abkürzung für First In, First Out: Bezeichnet ein bei der Stapelverarbeitung bzw. bei Warteschlangen verwendetes System, nach dem das erste ankommende Signal auch zuerst bearbeitet wird.
- **Flat Shading** – → [Shading](#)
- **Frame Buffer** – Speicher auf der Grafikkarte, in dem sich Bildinformationen befinden, insbesondere → [Front Buffer](#) und → [Bump Mapping](#).
- **Front Buffer** – bezeichnet den sichtbaren Bildbereich beim → [Double Buffer](#).
- **Full-Scene Anti-Aliasing** – beschreibt ein → [Anti-Aliasing](#), das auf einen ganzen Frame angewendet wird. Dabei kommen zwei Verfahren zum Einsatz: Super Sampling und Accumulated Buffers. Beim Super Sampling wird eine viel größere Auflösung berechnet als diejenige, die dargestellt werden soll und dann verkleinert. Beim Accumulated Buffer

werden mehrere Ansichten einer Szenen berechnet, die dann zu einem Bild zusammengerechnet werden.

- **Geometrische Transformation** – Ausgehend vom Betrachter, wird die Position der Objekte im Raum bestimmt.
- **Gouraud Shading** – ➔ [Shading](#)
- **Grafikbeschleuniger** – *ELSA Synergy 2000* ist eine Grafikbeschleunigerkarte, d.h., sie ist besonders geeignet für grafikintensive Benutzerumgebungen.
- **HighColor** – steht für einen Grafikmodus mit 15 oder 16 bit Farbtiefe je Pixel (32.768 bzw. 65.536 Farben).
- **Horizontale Ablenkfrequenz** – Monitor-Zeilenfrequenz in kHz. Dieser Wert muss passend zum Monitor eingestellt sein, im Extremfall kann sonst der Monitor beschädigt werden!
- **Interpolation** – Videodaten müssen für die Darstellung auf die richtige Fenstergröße gestreckt oder gestaucht werden (stretch/shrink). Werden beim Vergrößern die einzelnen Bildpunkte lediglich vervielfacht, führt dies zu unschönen Klötzchen (Treppen-Effekt, ➔ [Aliasing](#)). Vermeiden kann man dies durch filternde Interpolationsverfahren (Mittelung). Dabei ist horizontale Interpolation noch recht einfach zu realisieren. Vertikale Interpolation ist aufwändiger und erfordert das Zwischenspeichern der letzten Bildzeilen.
- **ISSE** – Befehlssatzerweiterung von Intel, die bisher vom Pentium-III-Prozessor unterstützt wird. 70 zusätzliche Befehle dienen vor allem der Beschleunigung von Fließkomma-Operationen, die bei 3D-Spielen eine besondere Rolle einnehmen.
- **Luminanz** – Schwarzweiß-Information bei der Übertragung von Videosignalen.
- **MIP Mapping** – Beim MIP Mapping werden einem Objekt in Abhängigkeit von der Entfernung mehrere verschieden aufgelöste Texturen zugeordnet. Nähert sich der Betrachter dem Objekt, wird die Texturdarstellung detaillierter.
- **MMX** – Befehlssatzerweiterung von Intel, die in den so bezeichneten Pentium-Prozessoren ab 166 MHz enthalten ist. 57 zusätzliche Befehle beschleunigen vor allem ganzzahlige Rechenoperationen.
- **Multifrequenz-(Multisync-)Monitor** – Monitor, der mit verschiedenen Zeilenfrequenzbereichen angesteuert werden kann, bzw. der sich auf verschiedene Bildsignale (Auflösungen) selbst einstellen kann.
- **OpenGL API** – 3D-Software-Schnittstelle (3D-API). Wird beispielsweise bei Windows NT verwendet, und ist optional verfügbar für Windows 95; diese Schnittstelle basiert auf Iris GL von Silicon Graphics und wird in Lizenz von Microsoft und ELSA verwendet.
- **Page Flipping** – Bei der schnellen Methode des Page Flipping werden nur die Adressen der Buffer ausgetauscht. Die langsamere Methode kopiert (➔ [Blitten](#)) den Inhalt des ➔ [Back Buffer](#) in den ➔ [Front Buffer](#).

- **PCI-Bus** – Abkürzung für Peripheral Component Interconnect Bus. Ein System von parallelen Leitungen zur Übertragung von Daten zwischen einzelnen Systemkomponenten, insbesondere zu Erweiterungs-Steckkarten.
- **Phong Shading** – [→ Shading](#)
- **Pixel** – Bildpunkt
- **Pixel-Frequenz** – Bildpunkt-Taktfrequenz: Anzahl der pro Sekunde gezeichneten [→ Pixel](#) in MHz.
- **PolygonOffset** – [→ Z-Biasing](#)
- **Primitive** – Einfache, mehreckige (polygone) geometrische Objekte, wie z.B. Dreiecke. 3D-Landschaften sind in den meisten Fällen in Dreiecke zerlegt.
- **RAM** – Abkürzung für Random Access Memory. Arbeitsspeicher und Arbeitsspeichererweiterung in [→ VRAM](#) oder [→ DRAM](#), je nach Grafikkarte.
- **RAMDAC** – Der RAMDAC sorgt auf einer Grafikkarte für die Konvertierung der digitalen in analoge Signale. Nur diese können von VGA-Monitoren verarbeitet werden.
- **RealColor** – Steht in der Regel für einen 15 oder 16 bit pro Pixel breiten Grafikmodus (32.768 bzw. 65.536 Farben).
- **Rendering** – Rechenprozess für die Darstellung einer 3D-Szenerie, bei dem Position und Farbe jedes Punktes im Raum bestimmt werden. Die Tiefeninformation steht im [→ Z-Buffer](#), die Farb- und Größeninformation im [→ Frame Buffer](#).
- **RGB** – Farbinformation wird im Rot/Grün/Blau-Farbformat gespeichert.
- **ROM** – Abkürzung für Read Only Memory. Nur lesbarer Halbleiterspeicher.
- **S-Video** – oder auch S-VHS. Signalübertragung von Videoinformationen, bei der die Signale für [→ Chrominanz](#) und [→ Luminanz](#) getrennt geführt werden. Dadurch ergibt sich eine höhere Bildqualität.
- **SDRAM** – Synchronous Dynamic Random Access Memory. Diese Speicherchips basieren auf Standard-DRAMs ([→ DRAM](#)), sind im Unterschied zu diesen aber schnell genug, um Datenzugriffe im Takt des [→ Bussystems](#) zu ermöglichen. Dadurch entfallen die für DRAMs typischen Leerlaufzeiten (wait states). Außerdem bestehen Sie aus zwei separaten Speicherbereichen, von denen der eine schon Daten für den Zugriff vorbereitet, während auf den anderen noch zugegriffen wird.
- **Shading** – Schattierung von gekrümmten Flächen, damit diese möglichst realitätsnah aussehen. Dazu werden die gekrümmten Flächen in viele kleine Dreiecke aufgeteilt. Die drei wichtigsten 3D-Shading-Methoden unterscheiden sich darin, wie genau die Farbverläufe innerhalb dieser Dreiecke dargestellt werden: Flat Shading: die Dreiecke sind einheitlich gefärbt. Gouraud Shading: der Farbverlauf ergibt sich aus der Interpolation der Eckfarbwerte. Phong Shading: der Farbverlauf ergibt sich aus der Interpolation des Normalen-Vektors und anschließender Berechnung des Lichteinfalls für jeden Pixel.

Diese Shading-Methode wird in der OpenGL API standardmäßig nicht direkt unterstützt.

- **Single Buffer** – im Unterschied zum [Double Buffer](#), wo der Bildspeicher doppelt vorhanden ist, kann im Single-Buffer-Betrieb nicht auf das nächste, fertig berechnete Bild zugegriffen werden. Dadurch ist der Ablauf der Animationen nicht mehr ruckelfrei.
- **Sphere Environment Mapping** – [Cube Environment Mapping](#).
- **Stencil Buffer** – Dieser Buffer ermöglicht es, zu jedem [Pixel](#) neben den Farbinformationen weitere Informationen zu speichern. Damit lassen sich z.B. Schablonen erstellen, volumetrische Schatten und Reflexionsflächen.
- **Strips und Fans** – Verfahren zur Reduzierung der Datenmenge bei komplexen 3D-Objekten. Strips werden bei Objekten eingesetzt, die aus mehreren aneinander gereihten Dreiecken bestehen. Dabei wird dann nicht jedes Dreieck einzeln berechnet, sondern es werden nur die Eckpunkte einmal übergeben. Ein Fan-Objekt wird dann verwendet, wenn mehrere Dreiecke in einem Punkt münden. Auch hier werden die Eckpunkte nur einmal übergeben. Diesen Verfahren reduziert die Datenmenge auf etwa ein Drittel.
- **Tearing** – Wenn im [Double Buffer](#)-Betrieb beim Umschalten zwischen den Bildern (Pages) keine Synchronisation mit dem Monitor besteht, können sich Bildteile gegeneinander verschieben. Um Abhilfe zu schaffen, wird das Umschalten zwischen den zwei Pages mit der Monitorfrequenz synchronisiert (Wait on Vertical Blank).
- **Tessellation** – Bei der Tessellation werden die Objekte für die 3D-Berechnungen in Polygone (z.B. Dreiecke) unterteilt. Für diese Primitive werden die Eckpunkte, Farb- und evtl. Transparenzwerte festgelegt. Tessellation wird derzeit von der Applikation ausgeführt, geschieht also vor der [3D-Pipeline](#).
- **Texel** – Einzelner Bildpunkt einer [Textur](#).
- **Textur** – Muster zur Überlagerung einer Fläche inklusive perspektivischer Korrektur, z.B. einer Holzmaserung oder Zeichen einer Wand mit Tapete in perspektivischer Ansicht. Auch Videos können als Textur eingesetzt werden.
- **Transformation & Lighting (T&L)** – Bei T&L wird der Hauptprozessor des Computers von den aufwändigen Geometrieberechnungen befreit. Diesen Rechenprozess, der alle Koordinaten eines 3D-Objektes bei Rotation, Verschiebung, Skalierung und Farbe erfasst, übernimmt der Prozessor auf der Grafikkarte.
- **Trilinear Filtering** – ist eine Mischung aus [MIP Mapping](#) und [Bilinear Filtering](#).
- **TrueColor** – Ein Grafikmodus mit max. 16,7 Mio. Farben, d.h. eine Farbtiefe von 24 bis 32 bit je Pixel.
- **VESA** – Abkürzung für Video Electronics Standards Association. Ein Konsortium zur Standardisierung von Computergrafik.

- **Viewing Pyramid** – Bezeichnung für den Ausschnitt eines 3D-Raumes, der im Blickfeld des Betrachters liegt.
- **VRAM** – Abkürzung für Video RAM. Baustein zur Aufrüstung des Speichers Ihrer Grafikkarte, um höhere Auflösungen/Farbtiefen darzustellen.
- **Z-Biasing** – Methode von [OpenGL](#) **DDR SDRAM** zur korrekten Darstellung von verschiedenen Objekten mit denselben Tiefenkoordinaten. Typisch ist die Darstellung eines Schattens an der Wand: Beide Objekte haben die gleiche Z-(Tiefen-)Koordinate, der Schatten muss jedoch auf die Wand geworfen werden (und nicht umgekehrt). Der mitgelieferte Z-Bias-Wert ermöglicht die korrekte Darstellung. Unter [OpenGL API](#) heißt diese Funktionalität PolygonOffset.
- **Z-Buffer** – 3D-Tiefeninformation eines Pixels (Position in der 3. Dimension).
- **Zeilenfrequenz** – Monitor-Zeilenfrequenz (horizontale Ablenkfrequenz) in kHz. Dieser Wert muss passend zum Monitor eingestellt sein, im Extremfall kann sonst der Monitor beschädigt werden!



# 8 Index

- **Ziffern**
  - 3D Clipping ..... 43
  - 3DNow! ..... 43
  - 3D-Pipeline ..... 25, 43
  
- **A**
  - Accumulated Buffers ..... 45
  - AGP-Bus ..... 43
  - Aliasing ..... 43
  - Allgemeine Garantiebedingungen ..... 40
  - Alpha Blending ..... 43
  - Anisotropisches Filtering ..... 43
  - Anschlussbelegung ..... 34
  - Anti-Aliasing ..... 26
  - API ..... 27, 43
  - Auflösung ..... 11
  
- **B**
  - Back Buffer ..... 27, 44
  - Back-Face Culling ..... 43
  - Bildwiederholrate ..... 44
  - Bilinear Filtering ..... 44
  - BIOS ..... 33, 44
  - Blitten ..... 27, 44
  - Buffer Swapping ..... 27, 44
  - Bump Mapping ..... 26, 44
  - Bus ..... 33
  
- **C**
  - CE ..... 37
  - Chrominanz ..... 44
  - Clipping ..... 44
  - Cube Environment Mapping ..... 44
  
- **D**
  - DDC ..... 31, 44
  - Direct3D ..... 28, 44
  - DirectColor ..... 30, 45
  - DirectDraw ..... 28, 45
  - Double Buffering ..... 45
  - D-Shell-Buchse ..... 34
  
- **F**
  - Fans ..... 48
  - Farbpaletten ..... 29
  - FCC ..... 37, 45
  - Filterung ..... 26
  - Flat Shading ..... 26, 45, 47
  - Frame Buffer ..... 27, 45
  - Front Buffer ..... 45
  - Full-Scene Anti-Aliasing ..... 45
  
- **G**
  - Geometrische Transformation ..... 46
  - Gouraud Shading ..... 26, 46, 47
  - Grafikbeschleuniger ..... 46
  - Graustufen ..... 29
  
- **H**
  - HighColor ..... 30, 46
  
- **I**
  - Immediate Mode ..... 28
  - Interpolation ..... 46
  - ISSE ..... 46
  
- **K**
  - Konformitätserklärung ..... 39, 40
  
- **L**
  - Lieferumfang ..... 7
  - Lighting ..... 48
  - Luminanz ..... 46

- **M**
  - MIP Mapping ..... 26, 46
  - MMX ..... 46
  - Mode X ..... 28
  - Monitor ..... 7
- **O**
  - OpenGL API ..... 29, 46
- **P**
  - Page Flipping ..... 27, 46
  - PCI-Bus ..... 47
  - Phong Shading ..... 47
  - Point Sampling ..... 26
  - PolygonOffset ..... 47
  - POWERdraft ..... 17
  - Primitiv ..... 26, 47
- **R**
  - RAMDAC ..... 33, 47
  - Rasterization ..... 25
  - RealColor ..... 47
  - Rechner ..... 7
  - Rendering ..... 25, 47
  - Retained Mode ..... 28
- **S**
  - Shading ..... 26, 47
  - Single Buffer ..... 48
  - Speicher ..... 33
  - Speicheradressen ..... 34
  - Sphere Environment Mapping ..... 48
  - Stencil Buffer ..... 48
  - Strips ..... 48
  - Super Sampling ..... 45
  - Support ..... 7
  - S-Video ..... 47
  - Systemanforderungen ..... 7
- **T**
  - Tearing ..... 48
  - Tesselation ..... 48
  - Texel ..... 48
  - Textur ..... 25, 48
  - Texture Mapping ..... 26
  - Transformation ..... 48
  - Trilinear Filtering ..... 48
  - TrueColor ..... 29, 30, 48
- **V**
  - VESA ..... 48
  - VESA DDC ..... 31, 33
  - VGA ..... 30
  - Viewing Pyramid ..... 49
- **Z**
  - Z-Biasing ..... 49
  - Z-Buffer ..... 49
  - Zeilenfrequenz ..... 49