

ELSA GLADIAC™ 920

© 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 vorliegen.

Marken

Windows[®], Windows NT[®] und Microsoft[®] sind eingetragene Marken von Microsoft, Corp.

OpenGL[®] 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.de

Aachen, März 2001

This product incorporates copyright protection technology that is protected by method claims of certain U.S. patents and other intellectual property rights owned by Macrovision Corporation and other rights owners. Use of this copyright protection technology must be authorized by Macrovision Corporation, and is intended for home and other limited viewing uses only unless otherwise authorized by Macrovision Corporation. Reverse engineering or disassembly is prohibited.

Vielen Dank für Ihr Vertrauen!

Mit der *ELSA GLADIAC 920* haben Sie sich für eine Grafikkarte entschieden, die gleichermaßen für professionelle Anwender wie ambitionierte Spieler prädestiniert ist. Höchste Qualitätsanforderungen in der Fertigung und eine eng gefasste Qualitätskontrolle bilden die Basis für den hohen Produktstandard und sind Voraussetzung für gleichbleibende Produktqualität.

In diesem Handbuch finden Sie alles über Ihre *ELSA GLADIAC 920*. Welche Auflösung stelle ich für welchen Monitor ein, und wie kann ich meine Grafikkarte aufrüsten? Es werden die beiliegenden Hilfsprogramme vorgestellt, und Sie erhalten Informationen zum Thema 3D-Beschleunigung.

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 GLADIAC 920* 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



Weitere Informationen im Internet auf 'www.elsa.de'

Sollten Sie zu Ihrer *ELSA GLADIAC 920* noch Fragen haben oder zusätzliche Hilfe benötigen, steht Ihnen unser Internet-Server 'www.elsa.de' rund um die Uhr zur Verfügung.

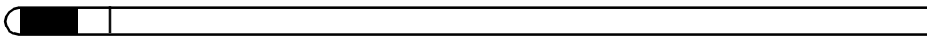
Unsere Wissensdatenbank (KnowledgeBase) befindet sich im Internet unter 'www.elsa.de/support'. Hier finden Sie unter 'Know-how' viele Antworten auf „häufig gestellte Fragen“ (sogenannte „FAQs“). Aktuelle Treiber, Firmware, Tools und Handbücher stehen Ihnen jederzeit zum Download bereit.

**Bevor Sie weiterlesen**

Der Einbau der ELSA GLADIAC 920 sowie die Installation der zugehörigen Treiber sind im Installation Guide beschrieben. Bitte lesen Sie zunächst diese Information, bevor Sie mit der Lektüre des Handbuchs beginnen.

Inhalt

1 Einleitung	7
1.1 Highlights der <i>ELSA GLADIAC 920</i>	7
1.2 Alles im Karton?	8
1.3 Was brauche ich für Hardware?	8
2 Nach der Treiberinstallation	9
2.1 Software-Installation 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 Einstellungen unter Windows 95 und Windows 98/Me	11
2.3.2 Windows 2000	12
2.3.3 Windows NT 4.0	12
3 TV Out Module	15
3.1 Eine Schnittstelle – viele Möglichkeiten	15
3.1.1 Vom VGA-Signal zum TV-Signal	15
3.1.2 Welche Geräte können Sie anschließen?	16
3.1.3 Direkter Anschluss von S-Video-Geräten	16
3.1.4 Anschluss von TV-Geräten mit dem Adapterkabel	17
4 Grafik-Know-how	19
4.1 3D-Grafikdarstellung	19
4.2 3D-Schnittstellen	22
4.2.1 Welche APIs gibt es?	22
4.2.2 Direct 3D	22
4.2.3 OpenGL API	23
4.3 Farbpaletten, TrueColor und Graustufen	24
4.3.1 VGA	24
4.3.2 DirectColor	25
4.3.3 VESA DDC (Display Data Channel)	25
4.3.4 DDC2B	26
4.3.5 DDC2AB	26



5 Technische Daten	27
5.1 Eigenschaften der Grafikkarte	27
5.2 Die Adressbelegung Ihrer ELSA-Grafikkarte	27
5.3 Anschlüsse auf der Grafikkarte	28
5.3.1 Die VGA-D-Shell-Buchse	28
6 Glossar	31
7 Anhang	39
7.1 CE-Konformität und FCC-Strahlungsnorm	39
7.1.1 European Council (CE)	40
7.1.2 Federal Communications Commission (FCC)	41
7.2 Garantiebedingungen	43
8 Index	45

1

Einleitung

„Handbuchlesen lohnt nicht“. Ein Vorurteil, das Sie schon jetzt mit der Lektüre dieses Handbuchs aus dem Weg geräumt haben. Mit Recht. In diesem Fall lohnt es sich tatsächlich. Die *ELSA GLADIAC 920* bietet nämlich einige technische Leckerbissen, die nur hier im Handbuch beschrieben werden.

Also, nur wer liest, reizt die Karte voll aus! Wir machen es kurz, versprochen.

1.1

Highlights der *ELSA GLADIAC 920*

Die *ELSA GLADIAC 920* sprengt die Grenzen dessen, was Sie sich bisher unter 3D-Grafik vorgestellt haben. Ihr Herz ist der NVIDIA GeForce3, der erste vollprogrammierbare Grafikprozessor der Welt. Seine revolutionäre nFinite FX™ Engine ermöglicht die pixelgenaue Programmierung beliebiger realistischer 3D-Effekte, wie z.B. volumetrische und partikelbasierende Licht-, Nebel-, Rauch- und Explosionseffekte, strukturierte Material-Oberflächen durch reflektierendes Bump Mapping und fantastisch animierte Wasseroberflächen. Die hyperschnelle Lightspeed Memory Architecture™ und 64 MB DDR-SDRAM mit 3,8 ns Zugriffszeit und einem effektiven Speichertakt von 460 MHz sorgen für nie dagewesene 3D-Performance mit 3,2 Gigatexeln pro Sekunde. Bei komplexen Szenen erreicht die *ELSA GLADIAC 920* eine bis zu 7fach höhere Leistung als GeForce2-Ultra-Grafikkarten. Dank Full-Scene Anti-Aliasing (FSAA) gehören unschöne Pixelkanten auch bei hohen Auflösungen endgültig der Vergangenheit an. Und mit dem TV-Out-Anschluss erleben Sie diese realistische 3D-Welt auch auf Ihrem Fernsehgerät. Die *ELSA GLADIAC 920* ist die erste und einzige Wahl für anspruchsvolle 3D-Gamer, die keine Kompromisse akzeptieren.

- Vollprogrammierbarer Grafikprozessor
- Neueste 3D-Grafiktechnologie von NVIDIA mit GeForce3-GPU (Graphics Processing Unit)
- 64-MB-DDR-SDRAM mit einer Zugriffszeit von nur 3,8 ns und einem Speicherzyklus von 460 MHz gibt Ihnen alle Möglichkeiten für Bildbearbeitung und große Texturen.
- Die *ELSA GLADIAC 920* ohne TV kann mit einem TV-Out-Modul ausgerüstet werden.

- High-Definition-Picture – hohe Performance bei bis zu 2048 x 1536 Bildpunkten, über 16 Millionen Farben und 200 Hz Bildwiederholrate sorgen für ein brillantes Bild – optimal für 19"- bis 24"-Monitore.
- 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
- CD-ROM mit Installations- und Treibersoftware, Dienstprogramme und elektronische Dokumentation
- Optional erhältlich:

TV-Out-Modul mit S-VHS-auf-Cinch-Adapter

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:** Als Mindestanforderung benötigen Sie ein System mit Celeron-, Pentium-II- oder AMD-K6-2-Prozessor (ab 300 MHz Prozessortakt) sowie mindestens 32 MB Hauptspeicher (RAM). Für die Installation werden 100 MB freier Festplattenspeicher und ein CD-ROM-Laufwerk benötigt.
- **Bus:** Die *ELSA GLADIAC 920* ist eine AGP-Karte. Ihr Rechner muss über einen freien AGP-Steckplatz verfügen und den AGP-Standard nach den Spezifikationen (Specs) in Version 2.0 oder höher unterstützen.
- **Monitor:** Die *ELSA GLADIAC 920* steuert während des Windows-Startvorgangs und im DOS-Betrieb den Monitor IBM-VGA-kompatibel mit 31,5kHz Zeilenfrequenz an.

2

Nach der Treiberinstallation

In diesem Kapitel wird beschrieben,

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

2.1

Software-Installation von der CD



Die ELSA GLADIAC 920 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 GLADIAC 920-CD.

Wenn Sie die Schritte im Installation Guide erfolgreich absolviert haben, ist die Grafikkarte bei Ihrem System angemeldet und der *ELSA GLADIAC 920*-Treiber installiert worden. Wenn die Autostart-Funktion für Ihr CD-ROM Laufwerk unter Windows ausgeschaltet ist und das Setup-Programm deshalb nach dem Einlegen der *ELSA GLADIAC 920*-CD nicht automatisch starten sollte, finden Sie es im Stammverzeichnis der CD unter dem Namen **SETUP.EXE**.

Die Installation läuft weitgehend automatisiert; das ELSA-Setup erkennt das installierte Betriebssystem und die ELSA-Grafikkarte(n). Wählen Sie zunächst die gewünschte Option, und markieren Sie dann die Komponenten, die Sie installieren möchten.

2.2

Die richtige Einstellung

Unser Tipp an dieser Stelle: Ein paar Minuten Geduld zahlen sich aus. Nehmen Sie sich die Zeit, um Ihre Systemeinstellungen zu optimieren. Ihre Augen werden es Ihnen danken und die Freude an der Arbeit 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?

Um Ihnen diese Fragen so einfach wie möglich zu beantworten, ist das Kapitel nach Betriebssystemen aufgeteilt. Schlagen Sie einfach unter der Überschrift zu Ihrem Betriebssystem nach. Dort finden Sie alles beschrieben. Die *ELSA GLADIAC 920*-CD enthält die erforderliche Software – soweit sie nicht Bestandteil des Betriebssystems ist.

2.2.1 Was ist möglich?

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen maximalen Auflösungen Ihrer *ELSA GLADIAC 920*. Beachten Sie bitte, dass diese Auflösungen nicht unter allen Betriebsbedingungen zu erreichen sind.

Farbtiefe	max. Bildwiederholrate (Hz)		
	256 Farben (8 bit)	HighColor (16 bit)	TrueColor (32 bit)
2048 x 1536	60 – 75	60 – 75	60 – 75
1900 x 1440	60 – 85	60 – 85	60 – 85
1600 x 1200	60 – 120	60 – 120	60 – 100
1280 x 1024	60 – 170	60 – 170	60 – 150
1024 x 768	60 – 200	60 – 200	60 – 200
800 x 600	60 – 200	60 – 200	60 – 200
640 x 480	60 – 200	60 – 200	60 – 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) – 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 85 Hz 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	Minimal empfohlene Auflösung	Maximal 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

Unter Windows stellen Sie die Auflösung für Ihre Grafikkarte in der Systemsteuerung ein.

2.3.1

Einstellungen unter Windows 95, Windows 98 und Windows Me

Wenn der Grafikkartentyp vom System erkannt wurde und Sie die Monitordaten angegeben haben, erkennt das Programm automatisch, welche Einstellungen möglich sind. Unter diesen Voraussetzungen ist es ausgeschlossen, dass Sie z.B. eine falsche Bildwiederholrate wählen, mit der Ihr Monitor eventuell Schaden nehmen könnte.

- ① Rufen Sie im **Start-Menü** die Befehle **Einstellungen ► Systemsteuerung** auf.
- ② In der Systemsteuerung finden Sie das Symbol für die **Anzeige**. Nachdem Sie dieses gestartet haben, befinden Sie sich im Dialog 'Eigenschaften von Anzeige'.
- ③ Klicken Sie hier auf den Reiter 'Einstellungen'.

2.3.2

Windows 2000

Unter Windows 2000 sind die Einstellungen für die Grafiktreiber Bestandteil der Systemsteuerung. 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.

- ① Klicken Sie auf den Reiter 'Einstellungen'.
- ② In dem 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 **Anzeigemodi....** 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 System-Handbuch.

2.3.3

Windows NT 4.0

Unter Windows NT 4.0 sind die Einstellungen für die Grafiktreiber Bestandteil der Systemsteuerung. 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'.

Die möglichen Einstellungen für 'Farbpalette', 'Schriftgrad', 'Auflösung' und 'Bildschirmfrequenz' können Sie in diesem Dialogfenster 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 System-Handbuch.

3

TV-Out-Modul

Dieses Kapitel beschreibt die Möglichkeiten mit dem optionalen TV-Out-Adapter.

3.1

Eine Schnittstelle – viele Möglichkeiten

Die TV-Out-Schnittstelle liefert Ihnen viele neue Anwendungsmöglichkeiten für die *ELSA GLADIAC 920*. Einige Anregungen und Tips:

- Mit dem TV-Gerät können Sie
 - die Spiele-Action endlich eine Nummer größer erleben. Eine Sound-Karte macht den Spielspaß dann zum multimedialen Vergnügen.
 - DVD-Filme in voller Darstellungsgröße genießen.
- Über einen professionellen Projektor mit Videoeingang
 - bringen Sie Ihre Spiele und DVD-Filme auf die Leinwand. Das Kino im Wohnzimmer wird Wirklichkeit!
 - zeigen Sie Präsentationen im Großformat für einen größeren Kreis interessierter Zuschauer.
- Mit dem Videorecorder können Sie
 - Spielesequenzen auf Video aufzeichnen. Ihr heroischer Kreuzzug gegen das Imperium wird auf Magnetband verewigt. Oder Sie bauen einige digitale Specials in das Familienvideo ein.

3.1.1

Vom VGA-Signal zum TV-Signal

Im Unterschied zu einem Computer-Monitor ist ein Fernsehgerät nicht in der Lage, die VGA-Signale einer Grafikkarte umzusetzen. Vergleicht man den 15-poligen Monitorausgang auf der Rückseite der Grafikkarte mit einem TV-Antennenkabel, dann wird schnell deutlich: Die Signalaufteilung ist grundverschieden. Auf dem TV-Out-Modul der *ELSA GLADIAC 920* befindet sich deshalb eine Art „Dolmetscher“; ein Chip, der die VGA-Signale umwandelt und für den Fernseher aufbereitet. Dieses Fernseh-Signal wird natürlich auch von anderen Geräten – wie z.B. einem Projektor mit TV-Signaleingang oder einem Videorecorder – erkannt.

3.1.2

Welche Geräte können Sie anschließen?

An die TV-Out-Schnittstelle für die *ELSA GLADIAC 920* können Sie jedes handelsübliche TV- und Video-Gerät anschließen. Der TV-Ausgang arbeitet nach dem S-Video-Standard. Moderne Geräte mit S-Video-Schnittstelle (kompatibel zum Hi-8-Signal) können Sie deshalb direkt an die TV-Out-Schnittstelle anschließen. Ältere Geräte haben häufig nur einen Composite-Eingang (wird auch als FBAS-Eingang bezeichnet). Um auch diese Geräte an die TV-Out-Schnittstelle anschließen zu können, liegt ein passendes Adapterkabel bei.

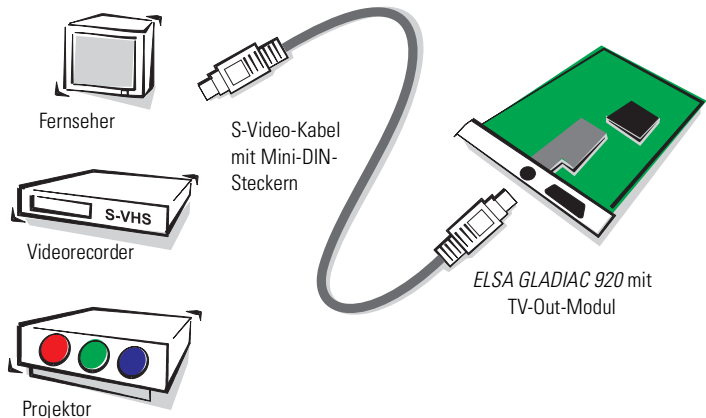
Bei Geräten, die sowohl einen S-Video- als auch einen Composite-Eingang haben, wählen Sie günstigerweise den modernen S-Video-Anschluss. Dieser ermöglicht Ihnen eine besser Bildqualität.

Das TV-Out-Modul kann Signale in den Normen PAL und NTSC erzeugen. Lesen Sie in der Betriebsanleitung zu Ihrem TV- oder Video-Gerät nach, welche Signal-Standards unterstützt werden.

3.1.3

Direkter Anschluss von S-Video-Geräten

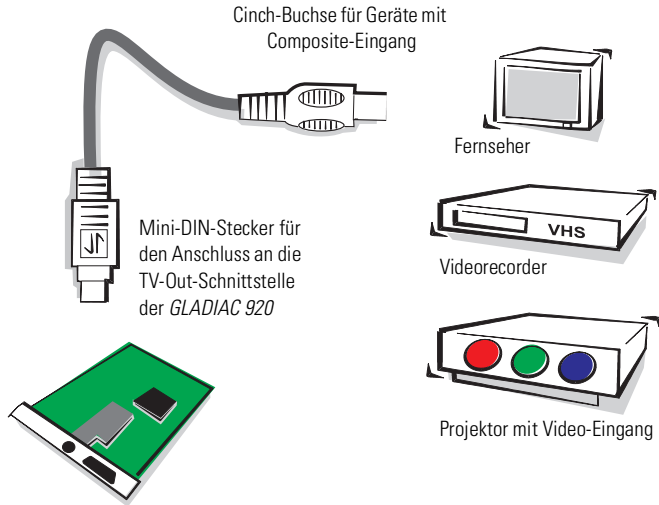
Geräte mit S-Video-Eingang schließen Sie direkt an den TV-Ausgang an. Verwenden Sie dazu ein S-Video-Kabel mit zwei Mini-DIN-Steckern. Diese Kabel sind im Fachhandel erhältlich.



3.1.4

Anschluss von TV-Geräten mit dem Adapterkabel

Für den Anschluss von TV-Geräten mit Composite- oder FBAS-Eingang verwenden Sie das Adapterkabel, das Ihrer *ELSA GLADIAC 920* beiliegt.



4

Grafik-Know-how

In diesem Kapitel steigen wir richtig ein. Wer mehr zum Thema Grafik – gerade im Zusammenhang mit der *ELSA GLADIAC 920* – 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.

Die 3D-Pipeline

Was passiert genau, wenn ein 3D-Objekt am Monitor dargestellt werden soll? Die Daten, die das 3D-Objekt beschreiben, durchlaufen die sogenannte 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.

Geometrische Transformation

Dieser Teil der 3D-Pipeline ist sehr rechenaufwendig, da hier die gesamte Berechnung der 3D-Szenerie stattfindet. Vereinfacht betrachtet sind es die folgenden Schritte:

- **Transformation** – Bei der Transformation werden die Objekte, vom Blickwinkel des Betrachters gesehen, perspektivisch ausgerichtet.
- **3D Clipping** – Bei diesem Prozess wird jedes Polygon überprüft, ob es teilweise sichtbar oder nicht sichtbar ist. Die nicht sichtbaren Flächen oder Teilbereiche des Objekts werden entfernt.
- **Back-Face Culling** – Dieser Prozess berechnet verdeckte Flächen, die sich aus der Betrachtungsperspektive ergeben. Jedes zu zeichnende Objekt, dessen Vorderseite nicht sichtbar ist, wird weggelassen.
- **Beleuchtung** – Es wird die Beleuchtung der Szene durch unterschiedliche Lichtquellen berechnet.
- **Skalierung auf dem Bildschirm** – Die Schritte vorher werden noch mit Hilfe von normierten Koordinaten im dreidimensionalen Raum berechnet. Erst jetzt werden die tatsächlichen Bildschirmkoordinaten errechnet.

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 bilinearen Filtering 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 (Level of Detail) der Textur. Anhand der Tiefeninformation eines Primitivs wird dann entschieden, welche Stufe der Textur zum 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. Relieffartige 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 benachbarten Farbwerten ein neuer berechnet wird.

● Der Frame Buffer

Erst wenn diese aufwendige 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 hardware-typischen 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: Direct3D, OpenGL und in der Spieleszene die Glide-Schnittstelle. ELSA-Grafikkarten unterstützen die gängigen 3D-Schnittstellen. Der funktionelle Unterschied zwischen den Schnittstellen ist gering. Ihre *ELSA GLADIAC 920* unterstützt die folgenden APIs.

4.2.2 Direct3D

Als Nachfahre von Mode X und von DCI unter Windows 3.1x ist Direct3D ein Spross aus der DirectX-Multimedia-Familie, die direkt für Windows 95 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 (immediate: zurückbehalten) 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.



4.2.3

OpenGL API

Seit die OpenGL-API 1992 eingeführt wurde, hat sie sich zur branchenführenden plattformübergreifenden 2D- und 3D-Grafik-API entwickelt und wird von Tag zu Tag mehr eingesetzt.

OpenGL ist plattformübergreifend und unterscheidet zwischen Immediate- und Display-List-Modus. In einer Display List sind bestimmte Kommando-Sequenzen 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 Modus 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 von OpenGL 1.1 geben dem Programmierer Zugriff auf diese Grafikfähigkeiten.

Mehr Infos auf der Internet-Seite www.sgi.com/software/opengl.



4.3

Farbpaletten, TrueColor und Graustufen

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

Grafikmodus	Farben			
	bpp	bpg	(aus Palette)	max. Graustufen
VGA 0x12	4	6+6+6	16 aus 262.144	16
VGA 0x13	8	6+6+6	256 aus 262.144	64
Standard	8	6+6+6	256 aus 262.144	64
	8	6+6+6	256 aus 16,7 Mio.	256
HighColor	15	5+5+5	32.768	32
	16	6+6+4	65.536	16
	16	5+6+5	65.536	32
TrueColor	24	8+8+8	16,7 Mio.	256
	32	8+8+8+8	16,7 Mio.	256

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

4.3.1

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.

4.3.2

DirectColor

Dies ist anders bei DirectColor (TrueColor, RealColor 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, RealColor und TrueColor werden unterschiedlich verwendet, deshalb ist ihre Bedeutung nicht immer eindeutig.

HighColor und RealColor

HighColor und RealColor stehen in der Regel für einen 15 oder 16 Bits pro Pixel breiten Grafikmodus, während TrueColor nur für den im professionellen Bereich verwendeten 24-bit- bzw. 32-bit-Modus benutzt werden sollte.

Bei 15 Bits stehen für die drei Farbanteile Rot/Grün/Blau jeweils 5 Bits zur Verfügung, pro Farbanteil sind damit 32 Stufen möglich, was sich in der Summe zu $32 \times 32 \times 32$ unterschiedlichen Farbnuancen multipliziert.

Die 16-bit-Grafikmodi werden unterschiedlich eingeteilt. 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 verwendet. 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

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

4.3.3

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.

4.3.4

DDC2B

Der Datenkanal, basierend auf dem I²C-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 VDI-Informationen (VESA Display Identification File) anfordern.

4.3.5

DDC2AB

Zusätzlich zu DDC2B können mit DDC2AB 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 GLADIAC 920*. Sämtliche Anschlüsse und deren Belegung sind ausführlich beschrieben.

5.1

Eigenschaften der Grafikkarte

	ELSA GLADIAC 920
Grafikprozessor	NVIDIA GeForce3, Prozessortakt: 200 MHz
Speicherausstattung	64 MB DDR-SDRAM, Zugriffszeit 3,8 ns, Speichertakt 460 MHz
RAMDAC-Pixeltakt	350MHz
Bussystem	AGP 2.0
BIOS	Flash-BIOS mit VBE-3.0-Support
VESA DDC	DDC2B
Optionale Erweiterungen	<i>GLADIAC TV-OUT Module</i> für TV-Out

5.2

Die Adressbelegung Ihrer ELSA-Grafikkarte

Ihre *ELSA GLADIAC 920* ist vollständig IBM-VGA-kompatibel und belegt dementsprechend Speicher und bestimmte Adressen im I/O-Bereich. Der Speicherbereich oberhalb von 1MB 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 Grafikkarte kann nicht umgestellt 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 Grafikkarte belegt werden, nicht gleichzeitig von anderer Hardware zugegriffen werden. Folgende Adressen werden belegt:

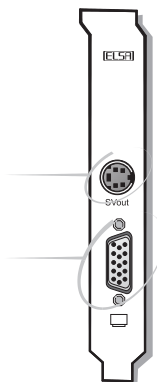
- **I/O-Adressen:**
Standard VGA I/O (3B0-3DF)
- **Speicheradressen:**
Video-RAM (A0000-BFFF)
Video-BIOS-ROM (C0000-C7FF)

5.3

Anschlüsse auf der Grafikkarte

S-Video Anschluss (Mini-DIN, 4-polig);
optional nur mit TV-Out
oder Video-In/Out-Modul

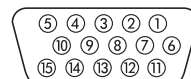
VGA-D-Shell-Buchse
Anschlussbuchse für den Monitor
(15-polig)



5.3.1

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 GLADIAC 920* liefert Analogsignale entsprechend der Verordnung RS-170. Hierbei werden die Synchronisations-Informationen getrennt über-

tragen. Falls bei Ihrem Monitor die Eingangsimpedanz umschaltbar ist, sollte für die R-, G- und B-Video-Eingänge die Einstellung '75 Ohm' (= '75 Ω ') und für die Sync-Eingänge die Einstellung '2 kOhm' (= '2 k Ω ') 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

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 sauberen 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 in der 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 [→ Back Buffer](#) wird in den [→ Front Buffer](#) kopiert; langsamer als [→ Page Flipping](#).
- **Buffer Swapping** – Das im [→ Back Buffer](#) 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.
- **Composite Video** – Übertragung von Videoinformationen, bei der die Signale für [→ Chrominanz](#) und [→ Luminanz](#) zusammengelegt werden (auch FBAS genannt).
- **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 (→ Back Buffer) 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 Signalling. 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.
- **FBAS** – → Composite Video
- **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: 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 → Back Buffer
- **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 GLADIAC 920* 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** – 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 aufwendiger und erfordert als Zwischenspeichern der letzten Bildzeile.

● **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). Z.B. in Windows NT implementiert und für Windows 95 als Erweiterung erhältlich. Basiert auf Iris GL von Silicon Graphics und ist von Microsoft und ELSA lizenziert.

● **Page Flipping** – Bei der schnellen Methode des Page Flipping werden nur die Adressen der Puffer 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 Bits 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 Halbleiter-Speicher.
- **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 Eck-Farbwerte. 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 Standard-OpenGL-API 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.
- **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 Zeichnen 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 aufwendigen 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 Millionen Farben d.h. einer Farbtiefe von 24 oder 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. VRAM ist ein schneller Speicher mit zwei Speicherbussen, der insbesondere für Grafikkarten geeignet ist. Er kann das Bild neu aufbauen, während gleichzeitig Text und Bilder in den Speicher geschrieben werden. Dadurch wird er schneller als RAM mit einem einzigen Speicherbus (DRAM).
- **Z-Biasing** – Methode von ➡ [Direct3D](#) zur korrekten Darstellung von verschiedenen Objekten mit denselben Tiefen-
- koordinaten. 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 Pixel (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!

7

Anhang

7.1

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.
- 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.



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.

7.1.1

European Council (CE)



KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

DECLARATION OF CONFORMITY

Diese Erklärung gilt für folgendes Erzeugnis:

This declaration is valid for following product:

Geräteart:

Grafikkarte

Type of Device:

graphics board

Typenbezeichnung: *ELSA GLADIAC 920, Gladiac 920 TV-Out*

Product Name:

Hiermit wird bestätigt, daß das Erzeugnis den folgenden Schutzanforderungen entspricht

This is to confirm that this product meets all essential protection requirements relating to the

EMV Richtlinie (89/336/EEG)

EMC Directive (89/336/EEC)

Zur Beurteilung der Konformität wurden folgende **Normen** herangezogen:

The assessment of this product has been based on the following **standards**

EN 55022:1995 class B, EN 61000-3-2: 1995, EN 61000-3-3: 1995

EN 55024: 1998 Teile/ parts EN 61000-4-2, 3, 4, 5, 6, 8, 11

EN 60950:1992 +A1:1993 +A2:1993 +A3:1995 +A4:1997

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller / Importeur

On behalf of the manufacturer / importer

ELSA AG

Sonnenweg 11

D-52070 Aachen

abgegeben durch

this declaration is submitted by

Aachen, 08. Februar 2001

Aachen, February 08th 2001

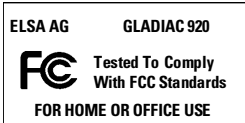
i.V. Stefan Kriebel

Bereichsleiter Entwicklung

VP Engineering

7.1.2

Federal Communications Commission (FCC)

ELSA GLADIAC 920**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: GLADIAC 920

This device complies with Part 15 of the FCC rules.

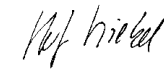
Operation is subject to the following two conditions:

- (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, February 08th 2000



Stefan Kriebel
VP Engineering
ELSA AG, Germany

ELSA GLADIAC 920 TV-Out

ELSA AG GLADIAC 920 TV-Out

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: GLADIAC 920 TV-Out

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, February 08th 2000

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Stefan Kriebel'.

Stefan Kriebel
VP Engineering
ELSA AG, Germany

7.2

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 Originalkaufpreis 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 Servicewerkstätte 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 Schock-einwirkung 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. Schadenersatzansprüche, 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.

8

Index

● **Numerics**

- 3D Clipping 20, 31
- 3DNow! 31
- 3D-Pipeline 19, 31

● **A**

- Accumulated Buffers 34
- Adapterkabel 17
- AGP 8
- AGP-Bus 31
- Aliasing 31
- Alpha Blending 31
- Anisotropisches Filtering 31
- Anti-Aliasing 21
- API 22, 31
- Auflösung 11

● **B**

- Back Buffer 21, 31
- Back-Face Culling 20, 31
- Bildwiederholrate 32
- Bilinear Filtering 32
- BIOS 27, 32
- Blitten 21, 32
- Buffer Swapping 21, 32
- Bump Mapping 21, 32
- Bus 8, 27

● **C**

- CE 39
- Chrominanz 32
- Clipping 32
- Composite Video 32
- Composite-Signal 17
- Cube Environment Mapping 32

● **D**

- DCI 22
- DDC 25, 32
- Direct3D 22, 33
- DirectColor 25, 33
- DirectDraw 33
- Double Buffering 33
- D-Shell-Buchse 28

● **F**

- Fans 36
- Farbpaletten 24
- FBAS-Signal 17
- FCC 33, 39
- Filterung 21
- Flat Shading 20, 33, 35
- Frame Buffer 21, 33
- Front Buffer 33
- Full-Scene Anti-Aliasing 33

● **G**

- Garantie 8
- Garantiebedingungen 43
- Geometrische Transformation 19, 34
- Gouraud Shading 20, 34, 35
- Grafikbeschleuniger 34
- Graustufen 24

● **H**

- Hi-8-Signal 16
- HighColor 25, 34

● **I**

- Immediate Mode 23
- Interpolation 34
- ISSE 34

- **L**
 - Lieferumfang 8
 - Lighting 36
 - Luminanz 34
- **M**
 - Mini-DIN-Stecker 16
 - MIP Mapping 21, 34
 - MMX 34
 - Mode X 22
 - Monitor 8
- **N**
 - NTSC 16
- **O**
 - OpenGL API 23, 34
- **P**
 - Page Flipping 21, 34
 - PAL 16
 - PCI-Bus 35
 - Phong Shading 35, 36
 - Point Sampling 20
 - PolygonOffset 35
 - Primitiv 21, 35
- **R**
 - RAMDAC 27, 35
 - Rasterization 20
 - RealColor 25, 35
 - Rechner 8
 - Rendering 20, 35
 - Retained Mode 23
- **S**
 - Shading 20, 35
 - Single Buffer 36
 - Speicher 27
 - Speicheradressen 28
 - Sphere Environment Mapping 36
 - Stencil Buffer 36
 - Strips 36
 - Super Sampling 34
 - Support 8
 - S-Video 35
 - S-Video-Ausgang 16
 - S-Video-Signal 16
 - Systemanforderungen 8
- **T**
 - Tearing 36
 - Tesselation 36
 - Texel 36
 - Textur 19, 36
 - Texture Mapping 20
 - Transformation 20, 36
 - Trilinear Filtering 37
 - TrueColor 24, 25, 37
 - TV-Ausgang 15, 16
 - TV-Signal 15
- **V**
 - VESA 37
 - VESA DDC 25, 27
 - VGA 24
 - VGA-Signal 15
 - Viewing Pyramid 37
- **Z**
 - Z-Biasing 37
 - Z-Buffer 37
 - Zeilenfrequenz 37