Benutzerhandbuch

# **3D-EASY SPACE 5**





Bonn, 2007

## Inhalt

1 Die 3D-Easy Komplettbox 5	4
1.0 Überblick	
1.1 Die Software 3D-Easy SPACE 5	6
1.1.0 Überblick über die Programmversionen	6
1.1.1 Neuerungen der Version 5	7
1.1.2 Die Software 3D-Easy SPACE 5 - Home	10
1.1.3 Die Software 3D-Easy SPACE 5 - Standard	
1.1.4 Die Software 3D-Easy SPACE 5 - Professional	
1.2 Beispielbilder auf der CD-ROM	
1.3 3D-Anaglyphenbrillen	
1.3.1 Der ColorCodeViewer <sup>TM</sup>	
1.3.2 Die Rot-Cyan-Anaglyphenbrille	
1.4 Die Linsenrasterkarten	
1.4.1 Hoch- und Querformat	
1.4.2 Unterscheidung der Formate 30, 40, 50, 60 und 75 lpi	
1.4.3 Grobbestimmung unbekannter Linsenrasterformate	
1.4.4 Physikalische Eigenschaften	
1.5 Der Stereobildbetrachter Lorgnette	
2 Grundfunktionen des Programms 3D-Easy SPACE 5	23
2.1 Installation, Start und Beenden des Programms.	
2.2 Programmoberfläche, Hilfe-Funktionen	
2.3 Laden von Bildern	
2.4 Speichern eines Bildes	
2.5 Arbeit mit der Zwischenablage	
2.6 Laden und Speichern eines Projektes	
2.7 Optionsfeld "Vorschau / Berechnen"	32
2.7.0 Allgemeines	32
2.7.1 Vorschau / Berechnen: "keine"	32
2.7.2 Vorschau / Berechnen: "Bild Links (L)"	33
2.7.3 Vorschau / Berechnen: "Bild Rechts (R)"	
2.7.4 Vorschau / Berechnen: "Anaglyph (L / R)"	
2.7.5 Vorschau / Berechnen: "Stereo (L / R)"	34
2.7.6 Vorschau / Berechnen: "Linsenraster"	
2.7.7 Vorschau / Berechnen: "Streifen (L / R)"	
2.8 Auswahl der Bilder L (linkes Bild) und R (rechtes Bild)	39
2.9 Zoom-Funktionen	40
2.10 Hintergrund-Farben	
2.11 Bildjustierung, Einsatz von Hilfslinien und Hilfsrahmen	44
2.11.1 Allgemeines, Hilfslinien und Hilfsrahmen	44
2.11.2 Verschiebung / Drehung / Skalierung	45
2.11.3 3D-Easy – Serien-Justierung	46
2.11.4 3D-Easy – 1-Click-Auto-Justierung	
2.11.5 Referenzbild / Referenzpunkte	49
2.11.6 Festlegen und Serienexport eines Bildausschnittes	52
2.12 Helligkeit, Kontrast, Farbsättigung, Gammawert	
2.13 Animierte Bildvorschau	55
2.14 Drucken	56
2.15 Rot-Cyan-Justierstreiten	57
2.16 Kalibrierung (Pitch-Test)	59
2.16.1 Zweck der Kalibrierung	59

2.16.2 Kalibrierung "Direktdruck" (Pitch-Test)	60
2.16.3 Kalibrierung "Referenzdatei" (Pitch-Test)	63
3 Beispielprojekte - Schritt für Schritt - Anleitungen	66
3.0 Allgemeines zum Thema "3D"	66
3.1 Anaglyphenbild	67
3.1.1 Kurze Einführung	67
3.1.2 Schritt für Schritt zum Anaglyphenbild	69
3.2 Wackelbild mit 2 Bildern, Einsatz der 30-lpi-Linsenrasterkarte	72
3.2.1 Kurze Einführung	72
3.2.2 Schritt für Schritt zum Wackelbild (Flip)	72
3.3 Animation, Einsatz der 30-lpi-Linsenrasterkarte	75
3.3.1 Kurze Einführung	75
3.3.2 Schritt für Schritt zur Linsenraster-Animation	75
3.4 3D-Bild, Einsatz der 40-lpi-Linsenrasterkarte	78
3.4.1 Kurze Einführung	78
3.4.2 Schritt für Schritt zum 3D-Linsenrasterbild	78
3.5 Stereo-Bildpaar	
3.5.1 Kurze Einführung	81
3.5.2 Schritt für Schritt zum Stereo-Bildpaar	
3.6 3D-Barrier-Bild (nur Professional Edition)	
3.6.1 Kurze Einführung	
3.6.2 Schritt für Schritt zum 3D-Barrier-Bild	
4 Fixieren von gedrucktem Bild und Linsenrasterkarte	88
4.0 Allgemeines	
4.1 Mechanisches Verfahren	89
4.2 Klebeverfahren	
4.2.0 Allgemeines	
4.2.1 Selbstklebendes Linsenrastermaterial	
4.2.2 Fixierung mit doppelseitigem Klebematerial	
4.2.3 Sprühkleber	
4.3 Adhasionsverfahren	
4.4 Weitere Verfahren	
5 Erzeugung eigener 3D-Bilder oder Animationen (Tipps)	99
5.1 Erzeugung von 3D-Bildern großer natürlicher Objekte	
5.1.1 Nutzung einer gewöhnlichen Kamera (1 Objektiv)	
5.1.2 Nutzung einer Spezialkamera (mehrere Objektive / NIMSLO)	103
5.2 Erzeugung von 3D-Bildern kleiner natürlicher Objekte	106
5.3 Erzeugung von kunstlichen 3D-Welten (nicht Bestandteil dieser Software)	111
5.4 Die 2D-3D-Konversion (nicht Bestandteil dieser Software)	112
5.5 Erzeugung von Anaglyphenbildern und Stereobildern	113
5.6 Erzeugung von Linsenraster-Animationen	114
5.7 Erzeugung von Linsenraster-wackeibildern	115
6 Fragen und Antworten	
6.1 Fragen und Antworten zu Anaglyphen	116
6.2 Fragen und Antworten zur Linsenrastertechnik	118
6.5 Fragen und Antworten zur Software <i>3D-Easy SPACE</i>	121
6.5 Erogon und Antworton zum 2D EASY WebSher	123
0.5 Fragen und Antworten zum 5D-EASI - webshop	127
/ Bestellmoglicnkeiten	129
8 Copyright-Hinweise	130

## 1 Die 3D-Easy Komplettbox 5

## 1.0 Überblick

Mit der *3D-Easy Komplettbox 5* erschließt sich dem Grafikamateur eine preiswerte Möglichkeit, verschiedene 3D-Bildtechniken inklusive der Linsenrastertechnologie für die Herstellung eigener 3D- und Wackelbildern zu nutzen.

Die Entwicklung der Rechentechnik und vor allem auch der Druckertechnologie erlauben es dem Heimanwender Linsenrasterbilder auf dem Computer selbst zu berechnen und auszudrucken.

Die 3D-Easy Komplettbox 5 wird in 2 verschiedenen Versionen angeboten:

- *3D-Easy Komplettbox 5 Home*
- 3D-Easy Komplettbox 5 Standard.



3D-Easy Komplettbox 5 – Home



3D-Easy Komplettbox 5 - Standard

Folgende Tabelle gibt eine Übersicht über Lieferumfang der beiden Komplettboxen:

Lieferumfang	3D-Easy	3D-Easy
	Komplettbox 5 -	Komplettbox 5 –
	Home	Standard
CD-ROM mit	ja,	ja,
- Software 3D-Easy SPACE 5	3D-Easy SPACE 5 -	3D-Easy SPACE 5 -
- Beispielbilder / Beispielprojekte	Home	Standard
- Handbuch (PDF-Datei)		
ColorCodeViewer <sup>™</sup> (3D-Brille)	-	ja
3D-Anaglyphenbrille (Rot-Cyan)	ja	ja
Stereo-Betrachter "Lorgnette"	ja	ja
Linsenrasterkarten		
(je 15x10 cm, nicht-selbstklebend)		
30 lpi (3D-Hoch)	ja	ja
40 lpi (3D-Quer)	ja	ja
60 lpi (3D-Quer)	-	ja
75 lpi (3D-Hoch)	-	ja
3D-Easy - Linsenraster-Grobbestimmung	-	ja
Kurzanleitung	ja	ja

Mit der Software *3D-Easy SPACE 5* und den Linsenrasterkarten können 3D- und Wackelbilder selbst hergestellt werden. Darüber hinaus berechnet und druckt die Software Anaglyphenbilder und Stereo-Bildpaare. Die *3D-Easy Komplettbox 5* enthält alle dazu notwendigen Materialien. Das Handbuch beschreibt detailliert die Software und enthält ausführliche Informationen zur Herstellung geeigneter Ausgangsbilder und deren Weiterverarbeitung.

Voraussetzung sind lediglich ein PC und ein Farbdrucker. Die genaue Spezifikation der Systemanforderungen ist in den folgenden Kapiteln aufgeführt. Die Produktion eigener realer 3D-Bilder setzt einen Fotoapparat voraus.

Die in den *3D-Easy Komplettboxen 5* enthaltenen Komponenten, die Software und die dazugehörenden Linsenrasterkarten, sind optimal aufeinander abgestimmt. Mit der Software *3D-Easy SPACE 5* können aber auch 3D- und Wackelbilder für andere Linsenrastermaterialien in professioneller Qualität berechnet und gedruckt werden.

Die wichtigste Eigenschaft der Linsenrasterkarte, die Anzahl der Linsen pro inch (1 inch entsprechen 2,54 cm), wird in lpi (lenses per inch) angegeben.

Die 3D-Easy Komplettboxen 5 und insbesondere die zugehörige Software 3D-Easy SPACE 5 erfordern weder Spezialkenntnisse noch Spezialhardware. Das Produkt wendet sich vor allem an interessierte Heimanwender. Aufgrund der Leistungsfähigkeit der Software lässt sich die Software 3D-Easy SPACE 5 auch in Werbung, Grafik, Design, Kunst, Architektur, Wissenschaft, Ausbildung u.s.w. einsetzen.

Mit der Weiterentwicklung der Software zur Version 5 wird dem Namen "*3D-Easy*" noch besser entsprochen. Die in den Versionen Standard und Professional enthaltene "*3D-Easy – 1-Click-Auto-Justierung*" justiert Bildserien zur Herstellung von 3D-Linsenrasterbildern mit einem Klick vollautomatisch.

Die vielfältigen Möglichkeiten zur Erzeugung eigener Linsenrasterbilder mit der Software *3D-Easy SPACE 5* werden im Kapitel 5 näher erläutert.

## 1.1 Die Software 3D-Easy SPACE 5

## 1.1.0 Überblick über die Programmversionen

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die verschiedenen Programmversionen:

Funktionen / Eigenschaften	3D-Easy SPACE 5 - Home	3D-Easy SPACE 5 - Standard	3D-Easy SPACE 5 - Professional
	enthalten in 3D-Easy	enthalten in 3D-Easy	
	Komplettbox 5 -	Komplettbox 5 -	
	Home	Standard	
verfügbare Sprachversionen	deutsch oder englisch	deutsch oder englisch	deutsch oder englisch
Allgemeines	10	20	
Anzahl von Einzelbildern	max. 10	max. 20	max. 99
Bildgröße in Pixel je Einzelbild	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt
Unterstutzte Grafikiormate	ia	in	in
• IMPORT JPG, BMP, IGA, HFF	ja	ja	ja
• EXPORT BMP, IGA, IFF (BMP, TGA und TIFE: 24 Bit unkomprimiert)	ja	ja	Ja
(BMF, TOA ulu TITT: 24 Bit, ulikoinprinnert)	ia	ia	in
Zwischensblage (Konjeren)	ja ja	ja	ja
Animierte Bildvorschau aller geladenen Einzelhilder	ja ja	ja	ja
Justiorung / Forbo	ja	Ja	Ja
Finzelbilder: verschieben, dreben, skalieren	ia	ia	ia
NEU: Rikubische Internelation bei allen Justierungen	ja ja	ja	ja
Hilfslinian zur Bildiustiarung	ja ja	ja	ja
NEU: 3D-Fosy 1-Click-Auto-Instigrung		ja	ja
Referenzpunkte setzen mit automatischer Justierung		ja	ja
NEU: optional: nur horizontale Verschiebungen		ja	ja
NEU: 3D_Fasy _ Sorion-Justierung	- ia	ja	ja
Festlegung und Export eines Bildausschnittes		ja	ja
NEU: 3D-Fasy - Ontimaler Bildausschnitt		ja	ja
Rildkorrektur: Helligkeit Kontrast Earbsättigung Gamma	ia	ja	ja
Frei definierbare Hintergrundfarben	ja	ja	ja
Drucken	Ju	Ju	ja
Max Druckgröße	16 x 16 cm	30 x 30 cm	unbegrenzt <sup>1</sup>
Druck: normal / seitenverkehrt (Folie)	ia	ia	ia
Zusätzliche Druckinfos / Maßeinheiten: cm_inch	ja ja / ja	ja / ja	ja ja/ja
Anaglynhen	ju / ju	ju / ju	ju / ju
Farbkombinationen:			
• ColorCode 3-D <sup>TM</sup> / Gelb-Blau	- / ia	ia / -	ia / -
• Rot-Cvan Rot-Blau Rot-Grün Magenta-Grün Grün-Blau	ja	ja	ja
Farbsättigung:	5	-	
• grau, color, manuell (separate Farbkanäle R, G, B)	ja	ja	ja
Stereo-Bildpaare			
Anzahl fester Formate	10	10	10
Frei definierbares Format / max. Größe	-	ja / 30 x 30 cm	ja / unbegrenzt <sup>1</sup>
Linsenraster			
Linsenrastertypen (lpi)	beliebig zwischen	beliebig zwischen	beliebig zwischen
	10 - 50 lpi	10 - 76 lpi	10 - 999 lpi
Unterstützte Linsenrasterbilder:			
• 3D, Flip / Animation / Morph / Zoom	alle	alle	alle
Justierstreifen			
• links / oben, rechts / unten und quer	ja	ja	ja
• wahlweise an- / ausschaltbar	ja	ja	ja
Kalibrierungsfunktion (Pitch test)			
• Direktdruck (schwarz / weiß): flexible lpi-Werte	ja, 10 - 50 lpi	ja, 10 - 76 lpi	ja, 10 - 999 lpi
• Berechnung / Speicherung von Kalibrierungs-Bilddateien	-	ja	ja
flexible lpi-Werte	-	10 - 76 lpi	10 - 999 lpi
<ul> <li>Anzahl der Teststreifen / Bilder pro Linse</li> </ul>	-	2 (schwarz / weiß)	99
<ul> <li>max. Größe der Kalibrierungs-Bilddatei</li> </ul>	-	30 x 30 cm	unbegrenzt'
Festlegen von Kompressionsstufen	-	-	ja
automatische / manuelle Bildoptimierung	-	ja / ja	ja /ja
(Berücksichtigung physikalischer Druckereigenschaften)			
Verschachtelung von 2 Bildern (Spezialmenü)	-	ja	ja
Parallax Barrier-Methode	-	-	ja
Dokumentation / Beispielbilder			
• Dokumentation als PDF-Datei, inkl.	ja	ja	ja
Schritt für Schritt-Anleitungen, praktische Hinweise	ja	ja	ja
<ul> <li>Beispielbilder und Projekte</li> </ul>	ja	ja	ja

<sup>1</sup> 3D-Easy SPACE 5 liest und speichert unkomprimierte 24-Bit-BMP / TIFF / TGA-Dateien bis zu einer Größe von 4 GByte. Dies entspricht einer maximalen Bildgröße von etwa 36000 x 36000 Pixel pro Datei.

#### 1.1.1 Neuerungen der Version 5

Das Programm *3D-Easy SPACE 5* enthält gegenüber Version 4 folgende wesentliche Neuerungen:

#### Anaglyphen

- Implementierung einer verbesserten Version des patentierten ColorCode-3D<sup>TM</sup>-Formates:
  - o verbesserte Farbgebung
  - o schnellere Berechnung
- Die verbesserte ColorCode-3D-Technik ist in den Editionen Standard und Professional enthalten.

#### Justierung: bikubische Interpolation

- Als Ersatz der bisher eingesetzten Methode "Nächster Nachbar" (Pixelposition wird gerundet) wird die neue Funktion "bikubische Interpolation" bei allen Justierungen (Verschiebung, Drehung, Skalierung) genutzt. Bei dieser Methode werden 16 benachbarte Pixel für die Berechnung eines einzigen Pixels ausgewertet. Insbesondere bei Drehungen und Skalierungen aber auch bei Verschiebungen mit "gebrochenen" Pixelwerten (z.B. nach der 3D-Easy 1-Click-Auto-Justierung) führen bikubisch interpolierte Bilder bzw. Pixel zu sichtbar besseren Ergebnissen. So wirken z.B. horizontale und vertikale Kanten bei beliebigen Drehungen gerade (ohne "Sprünge").
- Der Schwerpunkt der hier eingesetzten *bikubischen Interpolation* (es gibt verschiedene Varianten mit verschiedenen Parametrisierungen) ist die weitgehende Erhaltung der im Ursprungsbild vorhandenen Schärfe und des Kontrasts.
- Die neue Funktion *bikubische Interpolation* ist in allen Editionen (Home, Standard und Professional) enthalten.

#### Vollautomatische Justierung: 3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung

• Zusätzlich zu den bereits vorhandenen Möglichkeiten der manuellen oder halbautomatischen Justierung (Direktjustierung oder Einsatz von Referenzpunkten) enthält Version 5 eine sehr leistungsstarke *3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung* (vollautomatische Justierung).

- 3D-Easy - 1-Click-Auto-	Justie	erung —				
Referenzbild-Nr.:	1	~				
Korrektur beider Bilder						
AutoJustieru	ing					

• Das Ziel der *3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung* besteht darin, durch die komplett vollautomatische Verschiebung, Drehung und Skalierung aller zu justierenden Bilder ein Minimum an Vertikalabweichungen zu erreichen.

- Die Software *3D-Easy SPACE 5* ist mit der enthaltenen Funktion *3D-Easy 1-Click-Auto-Justierung* die weltweit erste und bisher einzige Linsenrastersoftware, die eine vollautomatische Justierung aller (unjustierten) Ausgangsbilder enthält.
- Für die *3D-Easy 1-Click-Auto-Justierung* ist, wie es der Name bereits ausdrückt, keinerlei Nutzeraktivität, wie z.B. manuelles Setzen von Referenzpunkten, Eingabe von Informationen zur Kameraoptik, Abschätzung von Maximalfehlern usw. erforderlich: Die zu justierenden Bilder werden geladen und mit einem einzigen Click wird die vollautomatische Berechnung durchgeführt.
- Die neue Funktion *3D-Easy 1-Click-Auto-Justierung* ist in den Editionen Standard und Professional enthalten.
- Weitere Hinweise zur *3D-Easy 1-Click-Auto-Justierung* sind unten im Abschnitt "Neue Beispielprojekte" sowie in den Kapiteln 1.2 und 6.4 (FAQ) aufgeführt.

#### Serien-Justierung: 3D-Easy - Serien-Justierung

• Mit der neuen Funktion *3D-Easy - Serien-Justierung* können Verschiebungen gleichzeitig auf alle Bilder angewendet werden.

Verschiebung	Verschiebung
Tastatur	Tastatur
💽 Alles Rücksetzen 🐱	Alles Rücksetzen

- Diese Funktion ist sehr sinnvoll bei 3D-Linsenrasterbildern mit 3 oder mehr Ausgangsbildern, bei denen z.B. eine Horizontal-Verschiebung nach der Autokorrektur durchgeführt werden soll, um die Raumtiefe des 3D-Scheinfensters festzulegen. So wird z.B. das Referenzbild nicht, das nächste Bild um 1 Pixel, das übernächste Bild um 2 Pixel usw. nach links bzw. rechts verschoben. Der beabsichtigte 3D-Effekt wird also automatisch auf alle geladenen Bilder gleichmäßig angewendet.
- Die neue Funktion *3D-Easy Serien-Justierung* ist in allen Editionen (Home, Standard und Professional) enthalten.

#### **Referenzpunkte: Nur horizontale Verschiebung**

• Beim Setzen von Referenzpunkten (pro Bild ein Referenzpunkt) werden die Bilder so automatisch horizontal und vertikal verschoben, dass alle Referenzpunkte die gleiche Pixelposition besitzen.

Refere	enzj	punkt –				
Referenzbild-Nr.: 1 🗸						~
v nur horizontal						
				S	etze	en
	loig	on	C			
Größe	3		L	Lò	isch	ien

• Neu ist, dass nur horizontale Verschiebungen vorgenommen werden. Dies ist sinnvoll, wenn die Bilder z.B. durch die *3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung* perfekt justiert

vorliegen und lediglich das 3D-Scheinfenster durch horizontale Verschiebung den persönlichen Vorstellungen angepasst werden soll.

• Die neue Funktion "Nur horizontale Verschiebung" ist in den Editionen Standard und Professional enthalten.

#### Verbesserte Ausschnittsfunktion: 3D-Easy - Optimaler Bildausschnitt

• Die neue Ausschnittsfunktion *3D-Easy* - *Optimaler Bildausschnitt* berechnet automatisch denjenigen maximalen rechteckigen Bildausschnitt aller Bilder, der keine fehlenden Bildinhalte in den Randbereichen (z.B. hervorgerufen durch Drehung) enthält.

🌲 📫	₽		00		<b>#</b>	123	6
- Bildausschnitt Dildaussc	festleg hnitt fe	en stlegen		[	Optimaler	Bildauss	chnitt

- Die Funktion *3D-Easy Optimaler Bildausschnitt* wird sinnvollerweise nach einer manuellen Justierung oder nach der *3D-Easy 1-Click-Auto-Justierung* angewendet, um anschließend einen *3D-Easy Serien-Export* durchzuführen.
- Die neue Funktion *3D-Easy Optimaler Bildausschnitt* ist in den Editionen Standard und Professional enthalten.

#### **Export / Ausschnittsfunktion**

- Beim Export eines Bildausschnittes werden nicht nur wie bisher die korrespondierenden Bildausschnitte aller Einzelbilder abgespeichert, sondern auch das entsprechende Anaglyphenbild, falls in der Vorschau "Anaglyph (L / R)" gewählt war.
- Diese neue Funktion (zusätzliches Speichern des Anaglyphen-Bildausschnittes beim Serien-Export) ist in den Editionen Standard und Professional enthalten.

#### Ergänzung des Handbuches

• Das Handbuch (PDF-Datei) wurde aktualisiert. Die oben aufgeführten neuen Funktionen werden praxisnah erläutert.

#### Neu justierte Stereo-Bilder und Bildserien

Viele 3D-Beispielbilder (3D-Stereo-Bildpaare und 3D-Linsenrasterprojekte), die mit einem Fotoapparat (Digitalkamera, Stereokamera, NIMSLO) aufgenommen und manuell justiert werden mussten, wurden mit den oben erwähnten neuen Funktionen

- 3D-Easy 1-Click-Auto-Justierung
- 3D-Easy Optimaler Bildausschnitt
- in sehr kurzer Zeit komplett neu berechnet und abgespeichert.

Die neu entstandenen justierten Bilder sind in den jeweiligen Ordnern der Stereobilder bzw. Bildserien enthalten und tragen den Dateinamen "Neuxx.bmp". In allen Fällen konnte die *3D*-*Easy* - *1*-*Click-Auto-Justierung* die Qualität der Justierung sichtbar steigern.

Auf eine Neufestlegung der Bildebene wurde bewusst verzichtet. Dies kann jedoch mit der neuen Funktion *3D-Easy - Serien-Justierung* schnell erledigt werden.

#### 1.1.2 Die Software 3D-Easy SPACE 5 - Home

Die Software *3D-Easy SPACE 5 - Home* gehört zum Lieferumfang der *3D-Easy Komplettbox 5 - Home*.

Die Bedienoberfläche des Programms *3D-Easy SPACE 5 - Home* ist übersichtlich. Das große Vorschaubild vermittelt einen guten Eindruck des aktuellen Bearbeitungsstandes. Die einzelnen Programmfunktionen sind in so genannten Registern bzw. Reitern und Feldern zusammengefasst.

30 3D-Easy SPACE 5	
Datei Bearbeiten Extras Hilfe	
Nr Datei breit hoch P P/dx P/dy Rot Skal AJ	
L         1.1; jpg         1328         995         0,0         0,0         0,0         1,000           2         2.; jpg         1328         995         0,0         0,0         0,0         1,000           3         2. jpg         1328         995         0,0         0,0         0,0         1,000           4         4. jpg         1328         995         0,0         0,0         0,0         1,000           5         5. jpg         1328         935         0,0         0,0         0,0         1,000           R         6         6. jpg         1328         935         0,0         0,0         0,0         1,000	
Bild hinzufügen       Bild entfernen       ● <t< th=""><th></th></t<>	
Linsentyp 3D / Flip Justierungsstreifen 40, lpi SD / Flip Justierungsstreifen V links / oben rechts / unten Plip quer	
	Auswahl Bild L + R       Vorschau / Berechnen       Zoom         Bild L Nr.       1       Bild Links (L)       Bild Links (L)         Bild R Nr.       6       Bild Rechts (R)       Image: Common Co

Programmoberfläche der Software *3D-Easy SPACE 5 - Home* (Produktänderungen vorbehalten)

Folgende Leistungsmerkmale bietet die Software 3D-Easy SPACE 5 - Home

- Herstellen eigener 3D- und Wackelbilder unter Anwendung der beiliegenden Linsenrasterkarten
- stufenlose Berechnung von Linsenrasterbildern von 10 lpi bis zu 50 lpi
- Erstellung von Anaglyphen jeweils in der Farb-Kombination Rot-Cyan, Rot-Blau, Rot-Grün, Gelb-Blau, Magenta-Grün und Grün-Blau auf dem Bildschirm und als Ausdruck, diese Funktion wird für den späteren 3D-Eindruck der Linsenrasterbilder verwendet (Raumtiefe), kann aber auch als eigenständige Anaglyphenherstellung benutzt werden
- Erstellung von grauen und farbigen Anaglyphen in den o.a. Farb-Kombinationen
- stufenlose und unabhängige Sättigung der Farbkanäle Rot, Grün und Blau ermöglichen die Herstellung farbiger Anaglyphen auch bei kritischer Farbgebung
- Erstellung von Stereo-Bildpaaren, Auswahl aus 10 vorgegebenen Formaten

- *3D-Easy SPACE 5 Home* setzt kein anderes Grafikprogramm voraus, das Programm enthält alle notwendigen Funktionen inkl. Bildausdruck
- die Software ist für Heimdrucker mit einer Druckauflösung ab 300 dpi optimiert und perfekt auf die mitgelieferten Linsenrastermaterialien abgestimmt
- parallele Verarbeitung von bis zu 10 Einzelbildern mit beliebig großen Einzelbildern (Lesen und Schreiben von bis zu 4 GByte großen BMP-, TIFF- oder TGA-Bilddateien, maximale Größe pro Einzelbild und berechnetes Bild: ca. 36.000 x 36.000 Pixel)
- leistungsfähige Justierfunktionen (frei definierbare Hilfslinien / Hilfsrahmen in der Vorschau), um horizontale und vertikale Bildversetzungen, Verkanten / Verdrehen und Verkleinern / Vergrößern für jedes Einzelbild zu korrigieren, außerdem kann die Justierfunktion zur Erzielung bestimmter 3D-Effekte (Raumtiefe) genutzt werden
- bikubische Interpolation bei allen Justierungen (Verschiebung, Drehung und Skalierung)
- *3D-Easy Serien-Justierung* (manuelle Verschiebung mehrerer Bilder mit einem Click)
- universelle Kalibrierungsfunktion (Direktdruck) zur Korrektur minimaler Längenabweichungen von Ausdruck und / oder Linsenrastermaterial im Bereich von 10 -50 lpi
- die animierte Vorschau aller geladenen Einzelbilder unterstützt die perfekte Justierung der Einzelbilder und vermittelt vorab den zu erwartenden 3D- und Wackeleffekt
- Festlegung diverser Hintergrundfarben
- Bildformate: Import: JPG, BMP, TIFF, TGA; Export: BMP, TIFF, TGA; (BMP, TGA und TIFF jeweils 24 Bit unkomprimiert)
- jedes erzeugte Bild kann über die Zwischenablage in ein anderes Grafikprogramm kopiert werden
- komfortable Druckfunktion (frei einstellbare Druckränder und Bildgrößen bis zu 16 x 16 cm)
- große, ständige Bild-Vorschau mit Vergrößerungsfunktion bis auf Pixelebene
- Helligkeits-, Kontrast- Farbsättigung- und Gammawerteinstellungen
- normale und seitenverkehrte Darstellung für Ausdruck auf Papier oder transparentem Material
- optionaler Ausdruck mehrerer Rot-Cyan-Justierstreifen zur exakten Positionierung der Linsenrasterkarten
- Speicherung aller Einstellungen in Projektdateien
- automatische Speicherung und Wiederherstellung wichtiger Programmeinstellungen
- Abwärtskompatibilität zu Projektdateien früherer Versionen (ältere Projektdateien können geladen werden)
- übersichtliche Bedienoberfläche mit umfangreichem Handbuch für Einsteiger, einschließlich einer detaillierten Anleitung zum Erstellen eigener 3D-, Wackel- und Anaglyphenbilder

Die Software 3D-Easy SPACE 5 - Home stellt folgende Systemanforderungen:

- PC Pentium-Klasse ab 166 MHz, 64 MByte Arbeitsspeicher
- 30 MByte freier Festplattenspeicher für Programm und Handbuch, die Verarbeitung großer Einzelbilder kann mehrere 100 MByte temporären Festplattenspeicher erfordern
- CD- / DVD-Laufwerk
- VGA-Grafikkarte ab 800 x 600 Pixel und ab 256 Farben sowie entsprechender Farbbildschirm
- Betriebssystem Microsoft® Windows 98, ME, NT 4, 2000, XP, Vista
- Drucker ab 300 dpi, empfohlen wird Farbdrucker ab 1200 dpi
- Maus oder anderes Zeigegerät

Wir empfehlen einen Rechner mit folgender oder besserer Ausstattung: Pentium II / 400 MHz, 128 MByte Arbeitsspeicher, Grafikkarte mit einer Farbtiefe von 16 Mio. Farben (True Color). Qualitativ hochwertige Ausdrucke erfordern einen Farbdrucker ab 2400 dpi bei Einsatz von hochauflösendem Druckerpapier.

Die Abkürzung dpi (= dots per inch) kennzeichnet die Auflösung des Druckers und gibt an, wie viel Einzelpunkte innerhalb eines inch (= 2,54 cm) gedruckt werden können. Gängige dpi-Werte sind 600, 720 oder 1200.

#### 1.1.3 Die Software 3D-Easy SPACE 5 - Standard

Die Software *3D-Easy SPACE 5 - Standard* gehört zum Lieferumfang der *3D-Easy Komplettbox 5 - Standard*.



Programmoberfläche der Software *3D-Easy SPACE 5 - Standard* (Produktänderungen vorbehalten)

Folgende Leistungsmerkmale bietet die Software 3D-Easy SPACE 5 - Standard:

- Die Software 3D-Easy SPACE 5 Standard enthält alle Funktionen der 3D-Easy SPACE 5 Home und zusätzlich
- Unterstützung des patentierten Anaglyphenverfahrens ColorCode3D<sup>TM</sup> (keine Unterstützung der Farb-Kombination gelb / blau)
- *3D-Easy 1-Click-Auto-Justierung* (vollautomatische Justierung aller geladenen Bilder zu einem vorgegebenen Referenzbild bzw. die Möglichkeit der symmetrischen Korrektur, wenn 2 Bilder geladen sind)
- parallele Verarbeitung von bis zu **20** Einzelbildern
- individuelle Referenzpunkte (pro Einzelbild genau 1 Referenzpunkt) zur halbautomatischen schnellen Horizontal- / Vertikal-Justierung aller Einzelbilder zueinander; evtl. nachträgliche Drehung und Skalierungen nutzen Referenzpunkt als Bildzentrum; es besteht die Möglichkeit, nur horizontale Verschiebungen zuzulassen
- *3D-Easy Optimaler Bildausschnitt* berechnet denjenigen rechteckigen Bildausschnitt aller geladenen Bilder, der keine leeren Bildinhalte enthält (z.B. hervorgerufen durch Drehung)
- Festlegung eines pixelgenauen Bildausschnittes (Festlegung per Maus oder Pixel-Werteingabe) mit anschließendem Export aller justierten Einzelbilder

- stufenlose Berechnung von Linsenrasterbildern von 10 lpi bis zu 76 lpi
- automatische / manuelle **Bildoptimierung** (Berücksichtung der physikalischen Druckereigenschaften) bei der Berechnung von **Linsenrasterbildern führt zu qualitativ besseren Ergebnissen**, insbesondere bei Formaten A4 und größer
- **spezielle Optionen für Verschachtelung von 2 Bildern** (z.B. Bilder für 3D-Shutterbrillen und 3D-Monitore [Linsenraster und Barrier])
- Berechnung und Ausdruck von bis **zu 30 x 30 cm** großen Bildern
- universelle Kalibrierungsfunktion / Pitch-Test (Direktdruck) im Bereich von 10 76 lpi
- universelle Erzeugung und Speicherung von Kalibrierungs-Bilddateien (Pitch-Test) für hohe Ansprüche im Bereich von 10 - 76 lpi (zur Nutzung externer Druckdienste); schwarz / weiß - Streifen (2 Referenzbilder pro Linse)
- frei definierbare Stereo-Bildpaare

Die Software *3D-Easy SPACE 5 - Standard* erfordert einen Rechner mit mindestens 128 MByte Arbeitsspeicher.

#### 1.1.4 Die Software 3D-Easy SPACE 5 - Professional

Die Software *3D-Easy SPACE 5 - Professional* wird nicht innerhalb einer Komplettbox sondern nur als eigenständige Softwareversion vertrieben.



Programmoberfläche der Software *3D-Easy SPACE 5 - Professional* (Produktänderungen vorbehalten)

Folgende Leistungsmerkmale bietet die Software 3D-Easy SPACE 5 - Professional:

- Die Software 3D-Easy SPACE 5 Professional enthält alle Funktionen der 3D-Easy SPACE 5 Standard und <u>zusätzlich</u>
- parallele Verarbeitung von bis zu 99 Einzelbildern
- Festlegung der Kompressionsstufen bei der Linsenrasterberechnung frei wählbar
- stufenlose Berechnung von Linsenrasterbildern von 10 lpi bis zu 999 lpi
- Berechnung und Ausdruck ohne Größenbeschränkungen (z.B. 50x70 cm)
- universelle Kalibrierungsfunktion / Pitch-Test (Direktdruck) im Bereich von 10 999 lpi
- universelle Erzeugung und Speicherung von Kalibrierungs-Bilddateien (Pitch-Test) für höchste Ansprüche im Bereich von 10 999 lpi (zur Nutzung externer Druckdienste); bis zu 99 Referenzbilder pro Linse (99 Farben)
- Unterstützung der Parallax Barrier-Methode

Die Software *3D-Easy SPACE 5 - Professional* erfordert einen Rechner mit mindestens 128 MByte Arbeitsspeicher.

## 1.2 Beispielbilder auf der CD-ROM

Auf der CD-ROM sind im Ordner \IMAGES verschiedene Beispielbilder enthalten. Die Anaglyphen- und Stereobilder befinden sich im Ordner \IMAGES\STEREO, die Einzelbilder zur Erstellung von Linsenrasterbildern sind in den Ordnern \IMAGES\LENSES\3D (für 3D-Bilder), \IMAGES\LENSES\FLIP (für Wackelbilder) und \IMAGES\LENSES\ANIMATIO (für Animationen) gespeichert. Dabei sind die Bildpaare bzw. die bis zu zehn Einzelbilder enthaltenen Bildserien in separate Ordner abgelegt. Die jeweiligen Projektdateien mit der Dateierweiterung ".3DE" befinden sich ebenfalls in diesen Ordnern. Alle Ordner verfügen über zusätzliche Hinweise auf das abgebildete Objekt und die genutzte Aufnahmetechnik (INFO.TXT).

Viele Stereobildpaare und Bildserien der 3D-Bilder sind mit den neuen Funktionen *3D-Easy* - *1-Click-Auto-Justierung* und *3D-Easy* - *Optimaler Bildausschnitt* justiert und als neue Bilder abgespeichert worden. Die neuen Bilder liegen in den selben Verzeichnissen und haben die Dateinamen "NeuXX.BMP". Bei den Stereobildpaaren ist zusätzlich das Anaglyphenbild "Neu00.BMP" abgespeichert. Alle neu abgespeicherten Anaglyphbilder sind in der Farbkombination rot-cyan erstellt.

Die Beispielbilder sind Grundlage der Schritt-für-Schritt-Anleitungen im Kapitel 3.

## 1.3 3D-Anaglyphenbrillen

#### 1.3.1 Der ColorCodeViewer<sup>™</sup>

Die *3D-Easy Komplettbox 5 - Standard* enthält einen patentierten ColorCodeViewer<sup>TM</sup>. Der auch separat im *3D-Easy-WebShop* erhältliche ColorCodeViewer<sup>TM</sup> wird zur Betrachtung der ColorCode 3-D<sup>TM</sup> Bilder (ColorCodeStereogram<sup>TM</sup>) benutzt.

Weitere Informationen zur Anaglyphentechnik finden Sie im Kapitel 3.1, 5.5 und 6.1.



Der patentierte ColorCodeViewer<sup>TM</sup> (Produktänderungen vorbehalten)

Das besondere Merkmal des ColorCodeViewer<sup>TM</sup> ist die Benutzung der patentierten Farbfilter amber und blau. Die Brille besteht aus leichtem Material.

#### 1.3.2 Die Rot-Cyan-Anaglyphenbrille

Die 3D-Easy Komplettboxen 5 - Home und Standard enthalten eine Rot-Cyan-

Anaglyphenbrille. Im *3D-Easy-WebShop* kann diese auch separate erworben werden. Mit der Anaglyphenbrille können Anaglyphenbilder betrachtet werden.

Die Anaglyphenbrille besteht aus Papier / Karton, die Sichtfenster aus normierten Kunststoff-Farbfiltern. Die Bügel können so gefaltet werden, dass die Brille unterschiedlichen Kopfgrößen angepasst werden kann. Die Anaglyphenbrille kann zusätzlich zur 'normalen' Brille benutzt werden.

Da die Software *3D-Easy SPACE 5* auch die Farbkombinationen Rot-Grün und Rot-Blau unterstützt, können Anaglyphenbrillen mit diesen Farbkombinationen ebenfalls genutzt werden. Dies können ebenfalls im *3D-Easy-WebShop* bezogen werden.



Abbildung der Rot-Cyan-Anaglyphenbrille (Produktänderungen vorbehalten)

Weitere Informationen zur Anaglyphentechnik finden Sie in den Kapiteln 3.1, 5.5 und 6.1.

## 1.4 Die Linsenrasterkarten

#### 1.4.1 Hoch- und Querformat

Die *3D-Easy Komplettbox 5 - Home* enthält insgesamt 2, die *3D-Easy Komplettbox 5 - Standard* enthält 4 Linsenrasterkarten, jeweils in den Maßen 15 x 10 cm.





Linsenrasterkarte im 3D-Querformat

Linsenrasterkarte im 3D-Hochformat

Die Abbildung links zeigt eine schräg von oben fotografierte Linsenrasterkarte im 3D-Querformat, die auch für Flip bzw. Animationen verwendet werden kann. Hierzu wird die Karte lediglich um 90° gedreht. Man erhält damit eine Linsenrasterkarte im Flip-Hochformat.

Die Abbildung rechts zeigt eine schräg von oben fotografierte Linsenrasterkarte im 3D-Hochformat, die nach einer 90°-Drehung als Flip-Querformat-Linsenrasterkarte genutzt werden kann.

## 1.4.2 Unterscheidung der Formate 30, 40, 50, 60 und 75 lpi

Die wichtigste Eigenschaft der Linsenrasterkarte, die Anzahl der Linsen pro inch (1 inch entsprechen 2,54 cm), wird in lpi (lenses per inch) angegeben. Die *3D-Easy Komplettbox 5 - Home* enthält je eine 30- und 40-lpi-Linsenrasterkarte. In der *3D-Easy Komplettbox 5 - Standard* befindet sich darüber hinaus noch je eine 60-lpi und 75-lpi-Linsenrasterkarte.

Man unterscheidet diese Linsenrasterkarten einfach mit Hilfe der auf der Kurzanleitung und CD-Cover abgebildeten Streifenmuster.



Hierzu wird eine beliebige Linsenrasterkarte auf das Referenzmuster gelegt. Dabei müssen die Linsenraster mit der strukturierten Oberfläche nach oben zum Betrachter zeigen. Die Linsenrasterkarte wird so gedreht, dass das Linsenraster der Linsenrasterkarte parallel zum gedruckten Linienraster verläuft. Eine Übereinstimmung von Linsenrasterkarte und gedrucktem Linienraster ist dann gegeben, wenn anstelle eines schwarz / weißen-Streifenmusters eine gleichmäßig ausgefüllte Fläche, entweder weiß oder schwarz, erkennbar ist.

Unabhängig von dieser Unterscheidungsmethode sind bei genauer Betrachtung und dem Vergleich der Linsenrasterkarten die voneinander abweichenden Linsendichten (lpi) mit bloßem Auge erkennbar. Diese Linsendichten entsprechen exakt dem abgedruckten Linienraster. Allgemein gilt: je größer der lpi-Wert, desto dichter sind die Linsen (Linien) angeordnet.

Das Streifenmuster auf der Kurzanleitung dient lediglich der einfachen Unterscheidung der 2 bzw. 4 mitgelieferten Linsenrasterkarten und ersetzt nicht die in der Software *3D-Easy SPACE 5* enthaltenen Kalibrierungsfunktionen.

Die Grobbestimmung des lpi-Wertes für unbekanntes Linsenrastermaterial wird sehr einfach mit der "*3D-Easy* - Linsenraster-Grobbestimmung" (Kapitel 1.4.3) durchgeführt.

Es werden sowohl nicht-selbstklebende als auch selbstklebende Linsenrasterkarten angeboten. Bei den selbstklebenden Linsenrasterkarten ist auf der Rückseite eine sehr dünne Klebeschicht aufgebracht. Damit wird eine dauerhafte, nicht umkehrbare Fixierung gewährleistet.

#### 1.4.3 Grobbestimmung unbekannter Linsenrasterformate

#### Verwendungszweck

Die "*3D-Easy* - Linsenraster-Grobbestimmung" dient der einfachen und schnellen Grobbestimmung von Linsenrasterkarten mit unbekanntem lpi-Wert im Bereich von 10 bis 200 lpi. Sie ersetzt nicht die in der Software *3D-Easy SPACE 5* enthaltenen Kalibrierungsfunktionen. Der mit der "*3D-Easy* - Linsenraster-Grobbestimmung" ermittelte lpi-Wert sollte daher Ausgangspunkt einer anschließenden Linsenrasterkalibrierung (Pitch-Test) sein.

Die "*3D-Easy* - Linsenraster-Grobbestimmung" befindet sich in der *3D-Easy Komplettbox 5 - Standard*, kann aber auch separat im *3D-Easy-WebShop* erworben werden.



Spezialdruck "3D-Easy - Linsenraster-Grobbestimmung" (10 - 200 lpi)

#### Anwendung

Die Handhabung erfolgt ähnlich wie in 1.4.2 und 2.16.2 beschrieben:

1. Linsenraster auflegen

Eine beliebige Linsenrasterkarte wird auf das gedruckte Linienraster gelegt. Dabei muss die Linsenrasterkarte mit der strukturierten Oberfläche nach oben zum Betrachter zeigen.

2. Linsenraster parallel ausrichten

Die Linsenrasterkarte wird so gedreht, dass die Linsen parallel zum gedruckten Linienraster verlaufen. Eine Übereinstimmung von Linsenrasterkarte und gedrucktem Linienraster ist dann gegeben, wenn der Rot-Cyan-Justierstreifen keine Treppeneffekte aufweist.

3. Ablesen des lpi-Wertes

Ein gleichmäßig schwarz oder weiß erscheinender Streifen quer zum Rot-Cyan-Justierstreifen kennzeichnet die Übereinstimmung der lpi-Werte von Papier und Linsenraster. Der entsprechende lpi-Wert ist direkt links abzulesen bzw. abzuschätzen. Physikalisch bedingt wiederholen sich passende Muster bei Verdoppelung, Verdreifachung, Vervierfachung usw. des lpi-Wertes. Es ist also derjenige lpi-Wert richtig, der den niedrigsten Wert besitzt.

## 1.4.4 Physikalische Eigenschaften

	30 lpi	40 lpi	60 lpi	75 lpi
Technische Informationen				
Linsenanzahl pro inch	30,0	40,0	60,0	75,4-75,6
Öffnungswinkel in °	49	25	26	49
Stärke / Dicke in mm	1,39	2,08	1,20	0,46
Gewicht (15x10 cm) in g	24	39	22	7
Betrachtungsabstand in m	0,3-5	0,3-5	0,3-3	0,3-1
Anwendungen				
3D	ja	ja, besonders stark	ja, besonders stark	ja
Flip / Animation / Morph / Zoom	ja	ja, schnelle Animation	ja, schnelle Animation	ja
Verfügbarkeit				
nicht-selbstklebende Linsenrasterkarten verfügbar	ja	ja	ja	ja
selbstklebende Linsenrasterkarten verfügbar	ja	ja	ja	nein
Inhalt der 3D-Easy Komplettboxen 5				
3D-Easy Komplettbox 5 – Home (je 15x10 cm)	3D-Hoch	3D-Quer	-	-
3D-Easy Komplettbox 5 – Standard (je 15x10 cm)	3D-Hoch	3D-Quer	3D-Quer	3D-Hoch

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die verschiedenen Linsenrasterkarten:

(technische Änderungen und Verfügbarkeit vorbehalten)

Mit steigendem lpi-Wert erhöht sich die Detailwiedergabe der Einzelbilder. Gleichzeitig steigt die Anforderung an die Druckerauflösung.

Alle Linsenrasterkarten sind in der Größe 15x10 cm und 24x18 cm sowohl im 3D-Hoch- als auch im 3D-Querformat verfügbar. Sonderformate sind auf Anfrage bis 50x70 cm möglich.

In den *3D-Easy Komplettboxen 5* sind ausschließlich nicht-selbstklebende Linsenrasterkarten enthalten.

Die Linsenrasterdichte (lpi) unterliegt produktionsbedingt gewissen Schwankungen. Mit Hilfe der in *3D-Easy SPACE 5* enthaltenen Kalibrierung können diese Schwankungen vollständig ausgeglichen werden.

## 1.5 Der Stereobildbetrachter Lorgnette

Die *3D-Easy Komplettboxen 5* enthalten einen Stereobildbetrachter vom Typ Lorgnette. Mit Hilfe dieses 3D-Viewers können Stereo-Bildpaare bis etwa 12x12 cm je Bild betrachtet werden.

Weitere Informationen zu Stereo-Bildpaaren finden Sie in den Kapiteln 3.5 und 5.5.



Stereobildbetrachter Lorgnette (technische Änderungen vorbehalten)

Die Lorgnette ist eine der am häufigsten eingesetzten Stereobildbetrachter.



Mit 3D-Easy SPACE 5 erzeugtes Stereo-Bildpaar

#### Zur Benutzung des Stereobetrachters:

Der Abstand zwischen Augen und Stereobild entspricht etwa dem Abstand beim normalen Lesen (etwa 40 cm). Zunächst sollte der Stereobetrachter dicht über das Stereobild gehalten werden. Der Stereobetrachter wird nun so positioniert, dass ein bestimmter Teil des Bildes (z.B. der Kopf einer Person) unter beiden Linsen des Stereobildbetrachters gut sichtbar ist. Dann entfernt man den Stereobildbetrachter allmählich vom Papier in Richtung Auge. Dabei bleibt der gewählte Bildausschnitt (Kopf der Person) immer unter beiden Linsen gut sichtbar. Mit zunehmendem Abstand vom gedruckten Stereobild und damit abnehmenden Abstand des Stereobildbetrachters vom Auge rücken die gewählten Bildausschnitte des linken und des rechten Bildes (jeweils Kopf der Person) scheinbar aufeinander zu. Wenn der Stereobildbetrachter seine endgültige Position kurz vor dem Auge (Abstand des beweglichen Distanzstückes) eingenommen hat, verschmelzen beide zuvor noch getrennt wahrgenommenen Bilder zu einem Gesamtbild (Kopf der Person). In diesem Moment wird das Gesamtbild räumlich wahrgenommen.

Der Stereobetrachter kann auch von Brillenträgern genutzt werden. Die Brille wird dabei normal getragen.

#### **Pflegehinweise**

Die Lorgnette wird wie eine normale Brille mit weichen und feuchten Brillentüchern oder durch vorsichtiges Waschen mit Wasser gereinigt. Die Benutzung von Papiertaschentüchern führt zu Kratzern und sollte daher vermieden werden. Auf keinen Fall darf die Lorgnette mit Lösungsmitteln wie Alkohol oder Azeton behandelt werden, da diese Mittel die Kunststoffprismen matt werden lassen.

## 2 Grundfunktionen des Programms 3D-Easy SPACE 5

## 2.1 Installation, Start und Beenden des Programms

Nach dem Einlegen der *3D-Easy* - CD-ROM in das CD- / DVD-Laufwerk des Computers kann das Programm *3D-Easy SPACE 5* direkt von der CD-ROM gestartet werden. Hierzu reicht nach Start des Windows-Explorers oder eines anderen Dateimanagers ein einfacher Doppelklick auf die Datei 3D-EASY.EXE im Ordner \PROG der CD-ROM aus. Aus Geschwindigkeitsgründen wird empfohlen, den kompletten Ordner \PROG von CD-ROM auf die Festplatte in einen beliebigen (neuen) Ordner (z.B.: C:\PROGRAMME\3D-EASY\PROG) zu kopieren. Danach kann das Programm von der Festplatte, z.B. durch den Aufruf über den Windows-Explorer gestartet werden. Wir empfehlen, im Startmenü oder auf dem Desktop ein eigenes Symbol einzurichten.

Informationen zum Kopieren von Dateien bzw. kompletten Ordnern und zum Einrichten von Programmsymbolen können der Dokumentation des Betriebssystems entnommen werden.

Beim ersten Programmaufruf müssen Produktversion (Key) und Seriennummer (nur Standard und Professional Version) eingegeben werden. Es erfolgt weder eine Registrierung noch eine computerbezogene Aktivierung.

Produktinforma	tionen	X
Geben Sie bitte fo	lgende Programminformationen ein:	
Produktversion:	x.x.xxx.xxx.x	
Seriennummer:	x0000x-x0000x-x0000x	
	ОК	

Den Key und die Seriennummer finden Sie auf der Vorderseite der Kurzanleitung Ihrer Software.

Nach dem Start des Programms *3D-Easy SPACE 5* können durch Doppelklick auf das Programmsymbol oder durch Start über den Windows-Explorer die einzelnen Funktionen des Programms aufgerufen werden.

<b>30</b> 30	-Easy SPA	CE 5		
<u>D</u> atei	<u>B</u> earbeiten	E <u>x</u> tras	Hilfe	
Neu	ues Projekt			
Pro	jekt öffnen		Strg+O	
Pro	jekt speicherr	n unter		
Pro	jekt speicherr	1	Strg+S	
Bild	hinzufügen		Strg+A	
Bild entfernen			Strg+D	
Bild speichern unter			٠	
Dru	icken		Strg+P	
End	le		Alt+F4	

Das Programm 3D-Easy SPACE 5 wird mit der Menüfolge "Datei" > "Ende" beendet.

## 2.2 Programmoberfläche, Hilfe-Funktionen

Das folgende Bild zeigt die Programmoberfläche des Programms 3D-Easy SPACE 5 - Standard.



Zusammenhängende Funktionen sind in Registern bzw. Reitern und Feldern zusammengefasst. Eine große Bildvorschau auf der rechten Seite vermittelt stets einen guten Eindruck aller Programmabläufe. Das Programm *3D-Easy SPACE 5* wird vorzugsweise mit der Maus bedient. Wenn die Maus über einem Bedienelement verweilt, erscheint nach kurzer Zeit (etwa 1 Sekunde) ein entsprechender Hilfehinweis zum jeweiligen Bedienelement. Das folgende Bild veranschaulicht eine so genannte Quickinfo:

Gamma	Normal	1
Helligkeit	Normal Gammawert auf Standardwert (1) zürück	etzen

Diese Quickinfos können im Menü "Hilfe" > "Hinweis" aktiviert bzw. deaktiviert werden.

30 3D-Easy SPACE 5	
Datei Bearbeiten Extras	Hilfe
	✓ Hinweis
Nr Datei	Dokumentation (PDF-Datei) Homepage New Art Illusion Info

Das Handbuch im PDF-Format wird mit Hilfe der frei verfügbaren Software Adobe Acrobat Reader aufgerufen. Dieses Programm finden Sie auf der *3D-Easy* - CD-ROM.



Die wichtigsten Programmeinstellungen wie Größe und Position des Programmfensters, Hintergrundfarben für die Vorschau, Angaben zur animierten Vorschau-Bildsequenz, zuletzt gewählte Datei-Ordner usw. werden automatisch abgespeichert und beim nächsten Programmstart berücksichtigt.



Diese Optionen haben keinen Einfluss auf das Ergebnis der Bildberechnungen.

Das automatische Speichern und Wiederherstellen der Programmeinstellungen kann mit der Menüfolge "Extras" -> "Einstellungen speichern / wiederherstellen" aktiviert bzw. deaktiviert werden.

## 2.3 Laden von Bildern

Nach dem Programmstart müssen die zu verarbeitenden Einzelbilder in das Programm geladen werden.

	Nr	Datei	breit	hoch P	P/dx	P/dy	Rot	Skal	ЪJ
L	1	IO1.BMP	1509	1001	0,0	0,0	0,0 1	,000	
	2	IO2.BMP	1509	1001	0,0	0,0	0,0 1	,000	
	3	103.BMP	1509	1001	0,0	0,0	0,0 1	,000	
	4	IO4.BMP	1509	1001	0,0	0,0	0,0 1	,000	
	5	IO5.BMP	1509	1001	0,0	0,0	0,0 1	,000	
B	6	IO6.BMP	1509	1001	0,0	0,0	0,0 1	,000	

In dieser Tabelle werden zu allen geladenen Bildern folgende Informationen angezeigt:

- ohne Überschrift: Kennzeichen, ob ein Bild als Bild "L" (linkes Bild) oder "R" (rechtes Bild) ausgewählt ist
- Nr: lfd. Nr. (wird vom Programm *3D-Easy SPACE 5* vergeben)
- Datei: Dateiname
- breit: Breite des Bildes in Pixel
- hoch: Höhe des Bildes Pixel
- P: Hinweis, ob ausgewähltes Bild das Referenzbild ist ("++")
- P: Hinweis, ob Referenzpunkt im aktuellen Bild gesetzt wurde ("+")
- P/dx und P/dy: horizontale und vertikale Verschiebung des Bildes in Pixel oder Koordinaten des Referenzpunktes
- Rot: Drehung des Bildes in Grad
- Skal: Skalierung (Vergrößern / Verkleinern) des Bildes mit Angabe des Streckungsfaktors
- AJ: Ergebnis der Auto-Justierung ("+": sehr gut; "?": gut; "-": keine Korrektur möglich)

Für das Laden, das Entfernen und die Festlegung der Verarbeitungsreihenfolge der einzelnen Bilder stehen folgende Schaltflächen zur Verfügung:

Schalter	Funktion
Bild hinzufügen	Der Schalter "Bild hinzufügen" startet den "Öffnen-Dialog". In diesem
	Dialog können eine oder mehrere Dateien für das Projekt ausgewählt
	werden.
Bild entfernen	Der Schalter "Bild entfernen" entfernt die ausgewählte Datei ("blauer
	Balken") vom Projekt. Die Datei selbst wird aber nicht von der Festplatte
	gelöscht.
	Mit diesen Tasten kann die Verarbeitungsreihenfolge der Dateien
	verändert werden. Hierzu wird eine Datei ausgewählt ("blauer Balken")
	und entsprechend "verschoben".
V kleine Schrift	Ein- und Ausschalten einer kleineren Schrift in der Dateiliste. Eine
	kleinere Schrift ist sinnvoll bei der Anzeige von mehr als 10 Dateien oder
	bei längeren Dateinamen.

Die geladenen Bilder können unterschiedliche Bildabmessungen (Pixel) besitzen. Alle Bilder werden zunächst an der linken oberen Ecke ausgerichtet. Fehlende Bildanteile werden mit der festgelegten Hintergrundfarbe aufgefüllt. Mit den Justierungsfunktionen können nachträgliche Verschiebungen, Rotationen und Skalierungen aller Einzelbilder durchgeführt werden.

Öffnen					? 🛛
<u>S</u> uchen in:	C SPREE	<b>~</b>	G 🕫	• 📰 💙	
Zuletzt verwendete D Desktop	1.jpg 2.jpg 3.jpg 4.jpg 5.jpg 6.jpg				
igene Dateien					
Arbeitsplatz					
	Datei <u>n</u> ame:	"4.jpg" "1.jpg" "2.jpg"		~	Öffnen
Netzwerkumgeb	Dateityp:	Alle (*.bmp; *.jpg; *.tif; *.tiff; *.tga)		*	Abbrechen

Im "Öffnen-Dialog" können **gleichzeitig mehrere Bilder** ausgewählt werden. Hierfür stehen 2 Methoden zur Verfügung:

- Auswahl der einzelnen Dateien mit gedrückter Strg-Taste
- Auswahl der ersten und der letzten Datei mit gedrückter Umschalt-Taste.

Die ausgewählten Dateien werden mit einem abschließenden Klick auf die Schaltfläche "Öffnen" in das Projekt geladen.

Das Programm *3D-Easy SPACE 5* unterstützt dabei die Bildformate BMP, TGA, TIFF (jeweils 24 Bit Farbtiefe, unkomprimiert) und JPEG.

## 2.4 Speichern eines Bildes

Jedes in der Vorschau angezeigte Bild kann gespeichert werden. Das Speichern eines Bildes erfolgt über die Menüfolge "Datei" > "Bild speichern unter ...".

atei Bearbeiten Extra	as Hilfe					
Neues Projekt Projekt öffnen	Strg+O					
Projekt speichern unte	r	se	P/dy	Rot	Skal	A
Projekt speichern	Strg+S					-
Bild hinzufügen	Strg+A					
Bild entfernen	Strg+D					
Bild speichern unter	9	BI	MP (24 Bit,	RGB)		
Drucken	Strg+P		GA (24 Bit, FF (24 Bit	RGB) , RGB)		
Ende	Alt+E4	<b></b>		10 Q.	_	

Das Programm *3D-Easy SPACE 5* unterstützt dabei die Bildformate BMP, TGA und TIFF (jeweils 24 bit, unkomprimiert).

Der entsprechende Dialog "Speichern unter" ähnelt dem Dialog "Öffnen":

Speichern	unter		? 🛛
Speichem	C IMAGES	<b>v</b> (3)	👌 📂 🛄 •
LENSES			
Datei <u>n</u> ame:	meinBild		Speichem

Nachdem ein eigener Dateiname (z.B. "meinBild") angegeben und die Schaltfläche "Speichern" angeklickt wurde, wird das Bild im gewählten Verzeichnis gespeichert. Die Dateierweiterung wird automatisch je nach gewähltem Dateityp an den Dateinamen angefügt.

Falls ein Linsenrasterbild gespeichert und in einem anderen Programm gedruckt werden soll, sind folgende Hinweise zu beachten:

- Bild immer ohne Informationsverlust speichern (ist in *3D-Easy SPACE 5* immer der Fall), ein Informationsverlust tritt bei vielen Grafikformaten mit Bildkomprimierung auf,
- die <u>nach</u> der Berechnung des Linsenrasterbildes im Programm *3D-Easy SPACE 5* angegebenen Werte der Bildabmessungen in cm notieren und im anderen Programm als Druckgröße angeben.

## 2.5 Arbeit mit der Zwischenablage

Das Programm *3D-Easy SPACE 5* kann alle in der Bildvorschau angezeigten Bilder in die Windows-Zwischenablage kopieren. Das Kopieren erfolgt über die Menüfolge "Bearbeiten" > "Kopieren" ...



oder durch einen Klick auf das Kopieren-Icon:

<u>30</u> 30	-Easy S	PACE 5	5	
Datei	Bearbei	ten Ext	tras	Hilfe
	7		5	
N	r Dat.	ъ: <mark>Коріє</mark>	eren d	des berechneten Bildes in die Zwischenablage $ _{{\mathbb A}{\mathbb J}}$

So können andere Grafikprogramme dieses Bild aus der Zwischenablage übernehmen. Meistens erfolgt diese Operation über die Menüfolge "Bearbeiten" > "Einfügen".

## 2.6 Laden und Speichern eines Projektes

Mit Hilfe so genannter Projektdateien können alle Einstellungen eines Projektes in eine Datei gespeichert werden.

Zu einem Projekt zählen folgende Informationen:

- alle Dateinamen der geladenen Bilder
- Informationen zum Referenzbild und zu Referenzpunkten
- horizontale / vertikale Justierungswerte (Bildverschiebungen) für jedes einzelne Bild
- Winkel-Justierungswerte (Bildrotation) für jedes einzelne Bild
- Skalierungsfaktor (Vergrößern / Verkleinern) für jedes einzelne Bild
- Helligkeitswert
- Kontrastwert
- Farbsättigung
- Gammawert
- Hintergrundfarbe für fehlende Bildinhalte
- Vorschau / Berechnen-Option
- Linsenrastereinstellungen
- Anaglyphentyp
- Angaben zu den Stereo-Bildpaaren
- Barriereinstellungen
- Einstellungen zur Streifenberechnung von 2 Bildern
- Druckeinstellungen (Druckränder, Bildgröße u.s.w.)

Zu einem Projekt zählen nicht:

- verwendeter Drucker und dessen Einstellungen wie z.B. Qualität / Druckauflösung
- Positionen von Hilfslinien / Hilfsrahmen
- Größe und Position des Bildausschnittes (im Reiter "Justierung der Einzelbilder")
- Zoomeinstellungen in der Bildvorschau
- Einstellungen für die Linsenrasterkalibrierung
- Hintergrundfarben für Bildvorschau
- sonstige Windows-Einstellungen

In der Projektdatei werden nicht die Bilder selbst, sondern nur ihre Dateinamen gespeichert. Bei der Archivierung eines Projektes sollten deshalb zusätzlich zur Projektdatei auch die zugehörigen Dateien (Bilder) gespeichert werden.

Das Speichern einer Projektdatei erfolgt über die Menüfolge "Datei" > "Projekt speichern unter ...", das Öffnen bzw. Laden einer Projektdatei erfolgt über die Menüfolge "Datei" > "Projekt öffnen"

30 3D-Easy SPACE 5					
Datei	Bearbeiten	Extras	Hilfe		
Neu Pro	ies Projekt jekt öffnen		Strg+O		
Pro	jekt speicherr	n unter			
Pro	jekt speicherr	ı	Strg+S		

oder durch Klick auf die entsprechenden Icons "Öffnen" bzw. "Speichern".



Wie bereits erwähnt, werden in einer Projektdatei die verwendeten Dateinamen gespeichert. Außerdem werden auch die Laufwerksbezeichnung (z.B. "C") und die komplette Ordnerhierarchie (vollständiger Verzeichnispfad) gespeichert. Falls die einzelnen Bilddateien in einen anderen Ordner verschoben oder beispielsweise auf CD / DVD archiviert werden, ist es notwendig, dass die entsprechende Projektdatei ebenfalls im selben Ordner wie die einzelnen Bilder gespeichert wird. Andernfalls können die einzelnen Bilddateien vom Programm nicht gefunden werden. Das Programm *3D-Easy SPACE 5* sucht also zunächst im "Originalordner". Falls dort die einzelnen Bilder nicht gefunden werden, wird im Ordner der aktuellen Projektdatei nach den Bildern gesucht.

Öffnen			? 🛛
<u>S</u> uchen in:	C SPREE	V () 🔊	📂 🛄 •
SPREE.3D	E		
Datei <u>n</u> ame:	SPREE.3DE		Öffnen
Datei <u>t</u> yp:	3D-Easy SPACE (*.3DE)	~	Abbrechen

Die *3D-Easy SPACE 5* - Projektdateien haben die Dateierweiterung ".3DE". Diese Dateierweiterung wird bei der Speicherung eines Projektes automatisch an den vorgegebenen Dateinamen angefügt. Im Öffnen-Dialog wird diese Erweiterung standardmäßig als Dateifilter benutzt.

Mit der Menüfolge "Extras" > "3DE-Verknüpfung aktivieren" wird in der Registry des Betriebssystems eine Dateiverknüpfung zwischen der Dateiendung "3DE" und dem Programm 3D-Easy SPACE 5 hergestellt. Danach kann eine 3D-Easy SPACE 5 - Projektdatei (\*.3DE) beispielsweise mit dem Windows-Explorer aufgerufen werden. Das Programm 3D-Easy SPACE 5 wird automatisch gestartet und das Projekt geladen.



Die Menüfolge "Extras" > "3DE-Verknüpfung deaktivieren" trennt eine bestehende Dateiverknüpfung zwischen der Dateiendung "3DE" und dem Programm *3D-Easy SPACE 5*.

## 2.7 Optionsfeld "Vorschau / Berechnen"

#### 2.7.0 Allgemeines

Mit Hilfe des Optionsfeldes "Vorschau / Berechnen" wird die Berechnung des Vorschau / Ergebnisbildes eingeleitet.



Das Vorschaubild basiert immer auf einem vollständig berechneten Ergebnisbild. Daher können Folgeoperationen wie Drucken, Speichern und Kopieren in die Zwischenablage ohne Zeitverzug vorgenommen werden.

Der aktuelle Stand der relativ aufwendigen Berechnung ist an der Fortschrittsanzeige unter dem Vorschaubild erkennbar.

Folgende "Vorschau / Berechnen" - Optionen stehen zur Verfügung:

#### 2.7.1 Vorschau / Berechnen: "keine"

Bei dieser Option wird keine Bildberechnung durchgeführt, das entsprechende Vorschaubild ist leer.



Daher können auch keine Bilder gespeichert oder in die Zwischenablage kopiert werden. Die Option "keine" ist nach dem Programmstart standardmäßig aktiviert. Die Aktivierung der Option "keine" ist auf langsamen Rechnern dann sinnvoll, wenn mehrere Änderungen vorgenommen werden sollen, ohne jeweils eine zeitaufwendige Neuberechnung des Bildes zu starten.

#### 2.7.2 Vorschau / Berechnen: "Bild Links (L)"

Mit Auswahl der Option "Bild Links (L)" wird das linke Bild angezeigt.



Dabei werden die eventuell vorhandenen Justierungswerte (horizontale und vertikale Bildverschiebungen, Verdrehung sowie Skalierung) bereits berücksichtigt.

Dieses justierte Bild dient einerseits als Vorschau, kann andererseits als justiertes Einzelbild gespeichert werden.

Die Vorschau eines Einzelbildes hat den großen Vorteil, dass mit Hilfe von feststehenden Hilfslinien / Hilfsrahmen nacheinander und aufeinander bezogen die einzelnen Bilder justiert werden können.

"Bild Links (L)" und "Bild Rechts (R)" definieren ein stereoskopisches Bildpaar ("L / R").

#### 2.7.3 Vorschau / Berechnen: "Bild Rechts (R)"

Für die Option "Bild Rechts (R)" gelten sinngemäß die Aussagen von "Bild Links (L)".

#### 2.7.4 Vorschau / Berechnen: "Anaglyph (L / R)"

Die Option "Anaglyph (L / R)" bewirkt, dass ein Anaglyphenbild berechnet wird.



Für das Anaglyphenbild werden genau 2 Bilder benötigt. Die im Feld "Auswahl" festgelegten Bilder L und R werden hierzu verwendet.

Details zur Auswahl der Bilder L und R finden Sie im Kapitel 2.8.

Es stehen insgesamt 6 Anaglyphen-Farbkombinationen zur Verfügung. Der Farbtyp wird im linken Teil des Reiters "Anaglyphen-Einstellung" ausgewählt.

-					R		G		В	
O Co	lorCod	le 3-D		farbig	-1	-	-1	-	-1	1-
● Br	at - Cua	m	Viaibig	1			1		- 21	
One	~ 0,0				-	-	-	-	-	-
ORd	Rot - Blau					4	1	4	-	-
Č.,			💿 manuell		3	4	-	3		-
ORc	ot - Grü	in				Ĩ		-		-
~					1	100	1		-	100
O Ma	agenta	- Grün	~		-	-	-	-	-	-
00			🔘 grau	grau	-0	3-1	-0	-	-	-
Olin	un - Bl	au					ver	bind	en	

Im mittleren und rechten Bereich werden folgende Optionen gewählt:

- "farbig" (Erzeugen von farbigen Anaglyphen)
- "manuell" (variable Farbsättigung mit Hilfe der Farbkanäle Rot, Grün, Blau)
- "grau" (Erzeugen von Anaglyphen mit Graustufen)

Die variable Farbsättigung ermöglicht die Herstellung von farbigen Anaglyphen auch bei kritischer Farbgebung der Ausgangsbilder.

Die Auswahl der Farbkombination "ColorCode 3-D<sup>TM</sup>" führt immer zu farboptimierten Anaglyphen; daher sind in diesem Fall die anderen Optionen deaktiviert.

Mehr Infos zu ColorCode 3-D<sup>TM</sup>-Technik finden Sie im Kapitel 6.1.

Jedes Anaglyphenbild kann gespeichert und gedruckt werden. Weitere Hinweise zu Anaglyphen finden Sie in den Kapiteln 3.1 und 5.5.

#### 2.7.5 Vorschau / Berechnen: "Stereo (L / R)"

Die Option "Stereo (L / R)" bewirkt, dass ein Stereo-Bildpaar berechnet wird.



Für ein Stereo-Bildpaar werden genau 2 Bilder benötigt. Die im Feld "Auswahl" festgelegten Bilder L und R werden hierzu verwendet. Details zur Auswahl der Bilder L und R finden Sie im Kapitel 2.8.

Im Reiter "Stereo" können verschiedene Einstellungen vorgenommen werden:

	Größe und Anordnu	una des S	stereobildr	paars:			
•	1: Postcard	115x	60mm	50x	50mm -	- 55mm	• •
0	Gesamtrahmen	xr 115 yr 60	mm mm	<b>V</b> <b>V</b> 5	Gesamtra Rahmen / 10 mm I	ahmen für jedes l Rahmenb	Bild reite
	Bildgröße	xd 50	mm				
		yd So	mm				

Reiter "Stereobilder-Einstellungen" der Software *3D-Easy SPACE 5 - Standard* (Produktänderungen vorbehalten)

Das Programm *3D-Easy SPACE 5* (alle Editionen) unterstützt 10 vorgegebene, feste Stereo-Formate.

Größe und Anordnung des Stereobildpaars:							
1:	Postcard	115x 60mm	50x 50mm -	55mm 💙			
1:	Postcard	115x 60mm	50x 50mm -	55mm			
2:	Lorgn. 1	135x 90mm	60x 80mm -	65mm			
3:	Lorgn. 2	175x110mm	80x100mm -	85mm			
4:	Dia	101x 41mm	41x 41mm -	59mm			
5:	Loreo 1	130x 90mm	65x 90mm -	65mm			
6:	Loreo 2	150x100mm	75x100mm -	75mm			
7:	KMQ 1	140x200mm	130x 90mm	100mm			
8:	KMQ 2	160x220mm	150x100mm	110mm			
9:	KMQ 3	190x280mm	180x130mm	140mm			
10:	Amazing	144x 37mm	40x 27mm -	62mm			

Zum Festlegen des Erscheinungsbildes stehen folgende Optionen zur Verfügung:

- "Gesamtrahmen": markiert den äußeren Rahmen des Stereo-Bildpaars (sinnvoll für späteres Ausschneiden des Bildpaars)
- "Rahmen für jedes Bild": markiert den Rand jedes der beiden Bilder
- "Rahmenbreite": Angabe der Rahmenbreite in Zehntel-Millimeter

Die Editionen *3D-Easy SPACE 5 - Standard* und *3D-Easy SPACE 5 - Professional* erlauben es darüber hinaus, beliebige Stereo-Formate zu definieren (siehe Bild).

Gesamtrahmen	xr 115 yr 60	mm mm	<ul> <li>✓ Gesamtrahmen</li> <li>✓ Rahmen für jedes Bild</li> <li>5 / 10 mm Rahmenbreite</li> </ul>
Bildgröße	xd 50 yd 50	mm mm	
Bildabstand	xm <sup>55</sup> ym 0	mm mm	Anwenden

Die 3D-Easy Komplettboxen 5 enthalten einen 3D-Bildbetrachter Lorgnette (Kap. 1.5).

#### 2.7.6 Vorschau / Berechnen: "Linsenraster"

Die Auswahl der Option "Linsenraster" bewirkt die Berechnung eines Linsenrasterbildes.



Hierbei werden eine Reihe weiterer Optionen im Reiter "Linsenraster-Einstellungen" berücksichtigt wie z.B. der Linsenrastertyp (z.B. 40 lpi) oder die 3D / Flip-Einstellung.

👌 📫 🗗 💌 💌 🔍 💷 🎒					
Linsentyp 3D / Flip Justierungsstreifen 40 , lpi ⊙ 3D Barrier ○ Flip □ quer					
Komprimierung       Pixel pro Bild pro Linse:       1         O Auto (400 dpi)       dpi-Auflösung:       Bildgröße (Pixel):         manuell       x       300       1770         keine Kompression       y       300       1174					
Bildoptimierung für Ausdruck Bildoptimierung aktiv Methode: weich (3D)					
Auto hp deskjet 5550 series      manuell     300 dpi					

Reiter "Linsenraster-Einstellungen" der Software *3D-Easy SPACE 5 - Professional* (Produktänderungen vorbehalten)

Folgende Optionen stehen im Reiter "Linsenraster-Einstellungen" zur Verfügung:

#### <u>Linsentyp</u>

Je nach Einsatzzweck und vorhandener Drucktechnik werden verschiedene Linsenrasterkarten (z.B. 40 lpi) eingesetzt. Einzelheiten hierzu sind dem Kapitel 1.4 zu entnehmen.

Mit Hilfe des Optionsfeldes "Linsentyp" im Reiter "Linsenraster-Einstellungen" kann der passende Linsenrastertyp gewählt werden.

Das gedruckte Linsenrasterbild erzielt nur dann den gewünschten Effekt, wenn die dazugehörige Linsenrasterkarte (z.B. 40 lpi) verwendet wird.

#### <u>3D / Flip</u>

Das Programm *3D-Easy SPACE 5* unterstützt sowohl die Erstellung von 3D- als auch die Erstellung von Wackelbildern / Animationen.

Bei **3D**-Linsenrasterbildern verlaufen die Linsenraster **senkrecht**, bei **Wackelbildern** oder Animationen / Morph / Zoom verlaufen die Linsenraster **waagerecht**. Dieser grundsätzliche Unterschied wird im Optionsfeld "3D / Flip" im Reiter "Linsenraster-Einstellungen" festgelegt. Demnach muss bei der Erstellung von 3D-Linsenrasterkarten die Option auf "3D", bei der Erstellung von Wackelbildern / Animationen die Option auf "Flip" eingestellt sein.
#### Justierungsstreifen

Standardmäßig wird der Justierungsstreifen links (3D) bzw. oben (Flip / Animation) berechnet und ausgedruckt. Für besonders anspruchsvolle Justierungen bzw. größere Formate können weitere Justierungsstreifen berechnet und ausgedruckt werden.

#### Barrier (nur Professional Edition)

*3D-Easy SPACE 5 - Professional* ermöglicht es, 3D-Streifenbilder entsprechend der Barrier-Methode zu berechnen und zu drucken.

Der Einsatz von gewöhnlichem Glas zwischen Streifenbild und Streifenmaske anstelle der Linsenrasterkarte führt zum Wegfall der Linsenbrechung. Aus diesem Grund wird die Berechnung des Streifenbildes geringfügig modifiziert. Weitere Hinweise zur Barrier-Technik sind in den Kapiteln 2.14 und 3.6 enthalten.

#### Komprimierung (nur Professional Edition)

In der *Professional Edition* kann der Kompressionsgrad bei der Linsenrasterberechnung verändert werden.

Der empfohlene Standardwert ist "Auto (400 dpi)". Falls professionelle Drucktechnik (Lithografie) eingesetzt wird, kann die Komprimierung in Stufen reduziert und damit die Auflösung erhöht werden. Damit bleiben auch mehr Bilddetails bei der Berechnung erhalten. Gleichzeitig steigt die Anforderung an die Druckerauflösung (in Pixel). Die Auswirkungen der eingestellten Kompression sind durch die veränderte "dpi-Auflösung" und "Bildgröße (Pixel)" leicht nachvollziehbar.

#### Bildoptimierung für Ausdruck (nur Standard und Professional Edition)

Bei der Erzeugung großformatiger (A4 und größer) bzw. sehr anspruchsvoller Linsenrasterbilder sollte bereits die spätere physikalische Druckauflösung berücksichtigt werden. Hierbei wird durch ein aufwändiges Interpolationsverfahren das berechnete Bild auf die physikalische Druckauflösung angepasst.

Bei Aktivierung der "Bildoptimierung" durch das gleichnamige Kontrollkästchen stehen folgende Optionen zur Verfügung:

#### Auto / manuell:

Falls das Linsenrasterbild direkt vom PC gedruckt werden soll und der entsprechende Druckertreiber eingerichtet ist (Standardeinstellung), empfiehlt sich die Einstellung "Auto". In diesem Fall ermittelt das Programm *3D-Easy SPACE 5* automatisch die erforderlichen Druckereigenschaften des ausgewählten Druckers.

Falls das Linsenrasterbild zunächst nur berechnet und auf einem anderen / externen Drucker ausgedruckt werden soll, wird die Einstellung "manuell" empfohlen. In diesem Fall muss die entsprechende dpi-Zahl des anderen / externen Druckers eingegeben werden.

In beiden Fällen (Auto und manuell) wird in der Regel das Ursprungsbild in seinen Pixel-Abmessungen vergrößert.

#### hart / weich:

Für die Interpolation stehen zwei Methoden zur Verfügung: Für die Berechnung eines 3D-Linsenrasterbildes, also der Verarbeitung von Ausgangsbildern mit ähnlichen Bildinhalten, wird die Option "weich (3D)" empfohlen.

Die Option "hart (Flip)" sollte angewendet werden, wenn die Bildinformationen der Einzelbilder zueinander einen starken Kontrast aufweisen sollen, z.B. bei einem Wackelbild mit Tag / Nacht-Effekt.

### 2.7.7 Vorschau / Berechnen: "Streifen (L / R)"

Die Auswahl der Option "Streifen (L / R)" startet die Berechnung eines Bildes, welches durch zeilen- und spaltenweise Verschachtelung der beiden Bilder L und R entsteht.

Solche Streifenbilder werden bei der stereoskopischen Darstellung mit Shutterbrillen und 3D-Monitore usw. verwendet.

3D-Easy SPACE 5 berechnet die Bilder, steuert aber nicht die beschriebenen Geräte an.

Grösse (Pixel) O Originalgrösse O Bildschirm	Verschachtelung
<ul> <li>Vorschaufenster</li> <li>640 x 480</li> <li>800 x 600</li> <li>1024 x 768</li> </ul>	Startbild (links/oben)
<ul> <li>○ 1600 x 1200</li> <li>⊙ frei wählbar -&gt;</li> </ul>	Breite: Höhe:

Reiter "Streifenberechnung von 2 Bildern" der Software *3D-Easy SPACE 5 - Standard* (Produktänderungen vorbehalten)

Für die Verschachtelung stehen folgende Optionen bereit:

- horizontale und vertikale Verschachtelung möglich
- Anfangsbild für Verschachtelung frei wählbar (Bild L oder Bild R)
- Auswahl aus Standardbildgrößen möglich, aber auch Festlegung individueller Bildgrößen

Mit diesen Optionen werden praktisch alle relevanten Anwendungsfälle abgedeckt.

Die Druckeinstellungen haben im Gegensatz zu den Linsenrasterbildern keinen Einfluss auf das produzierte Streifenbild.

# 2.8 Auswahl der Bilder L (linkes Bild) und R (rechtes Bild)

Auf der linken Seite der Programmoberfläche werden alle geladenen Ausgangsbilder tabellarisch aufgeführt. Weitere Details hierzu finden Sie im Kapitel 2.3.



Im Feld "Auswahl Bild L + R" erfolgt die Zuordnung einer Datei zu Bild L und Bild R.

- Auswahl Bild L + R					
Bild L. Nr.	1 🗸				
Bild R Nr.	6 🗸				

In der oberen Darstellung ist Bild L das Bild mit der laufenden Nummer 1 (= I01.BMP) aus der Dateiliste. Entsprechend ist Bild R das Bild mit der laufenden Nummer 6 (=I06.BMP).

Ein schneller Wechsel von Bild L nach Bild R und umgekehrt ist über das Feld "Vorschau / Berechnen" (siehe 2.7.2 und 2.7.3) und über das Feld "Justierung der Einzelbilder" möglich.



In Abhängigkeit dieser L- bzw. R - Auswahl im Feld "Justierung der Einzelbilder" wird durch ein Klick in die Dateiliste automatisch Bild L bzw. R ausgewählt.

Durch Auswahl der Bilder für L und R können beliebige Kombinationen von Anaglyphenund Stereo-Bildpaaren hergestellt werden.

Bei den auf der *3D-Easy* - CD-ROM enthaltenen Beispielbildern muss Bild L eine geringere Nummer als Bild R besitzen, um korrekte Anaglyphen- und Stereobilder zu berechnen. Diese Bedingung gilt dann, wenn die Bilder, wie in Kapitel 5 beschrieben, von links nach rechts aufgenommen wurden.

- Auswahl Bild	L + R	- Auswahl Bild	L + R
Bild L. Nr.	1 🗸	Bild L Nr.	6 🗸
Bild R Nr.	6 🗸	Bild R Nr.	1 💙
richtig		falsch	

Falls dieser Grundsatz verletzt wird, werden inverse Anaglyphenbilder (pseudoskopische Bilder) bzw. inverse Stereo-Bilder berechnet. Bei der Berechnung des Anaglyphenbildes bzw. des Stereo-Bildpaares werden die aktuellen Justierungswerte (Verschiebung, Drehung, Skalierung) berücksichtigt.

## 2.9 Zoom-Funktionen

Standardmäßig wird das berechnete Bild vollständig im Vorschaufenster angezeigt. Diese Zoom-Einstellung wird hier "1:1" genannt.

Zoom		_
1:1	~	
A	•	Q

Zum Vergrößern und Verkleinern der Ansicht stehen folgende Schaltflächen zur Verfügung:

Schaltfläche	Funktion
1:1	Aus der Liste kann direkt ein Vergrößerungsfaktor gewählt werden
	Bild wird vollständig in einem neuen, rahmenlosen Fenster über den
	gesamten Bildschirm angezeigt (Aufruf mit rechter Maustaste)
	Zoom "1:1", Bild wird vollständig im Vorschaufenster angezeigt
	(Standard-Einstellung)
Q	Vergrößern des aktuellen Zoomfaktors (Faktor 2)
Q	Verkleinern des aktuellen Zoomfaktors (Faktor 0,5)

Die Zoom-Funktion verändert das berechnete Bild nicht. Zum Vergrößern und Verkleinern eines Bildes stehen die Skalierungs-Schaltflächen im Reiter "Justierungs-Einstellungen" zur Verfügung.

Die Zoom-Funktion (= Lupen-Funktion) dient vor allem der exakten, pixelgenauen Justierung der Einzelbilder.



Mit Hilfe der horizontalen und vertikalen Bildlaufleiste können beliebige Bildausschnitte angezeigt werden.

# 2.10 Hintergrund-Farben

Folgende drei Hintergrund-Farben sind frei wählbar:

- Hintergrund-Farbe für fehlende Bildinhalte
- Hintergrund-Farbe für Bildvorschau
- Hintergrund-Farbe für Vollbilddarstellung



Farbauswahl im Reiter "Farbeinstellungen" der Software *3D-Easy SPACE 5* (Produktänderungen vorbehalten)

Hintergrund-Farbe für fehlende Bildinhalte

Durch Justierungen, insbesondere bei Bildverschiebungen und Bildrotationen, und durch Nutzung unterschiedlich großer Einzelbilder entstehen "leere" Bildanteile. Diese "leeren" Bildanteile werden mit der festgelegten Hintergrund-Farbe im Reiter "Farbeinstellungen" ausgefüllt. Die Standardeinstellung für die Hintergrund-Farbe ist weiß und kann wie folgt verändert werden.

Hintergrund-Farbe für fehlende Bildinhalte	Г

Nach Betätigen der Schaltfläche "Hintergrund-Farbe für fehlende Bildinhalte" erscheint der System-Farbdialog.

Farbe			(	? 🜔	<
Grundfarben:		*			4
		<u>F</u> arbt.: 152	<u>R</u> ot:	124	
Farben definieren >>	Farbe <mark> </mark> Bas <u>i</u> s	Hell.: 171	Bļau:	239	
OK Abbrechen		Farben hinzufü	gen		)
Hintergrund-Farbe für fehlende Bildinhalte					

Nach Auswahl der gewünschten Farbe und Bestätigen mit "OK" wird die entsprechende Farbe als allgemeiner Hintergrund verwendet.



NEW ART ILLUSION - www.3D-EASY.DE - © 2007

#### Hintergrund-Farbe für Bildvorschau

Im großen Vorschaufenster auf der rechten Seite wird das aktuell berechnete Bild dargestellt. Die allgemeine Hintergrund-Farbe für diesen Vorschaubereich ist silbergrau und kann wie oben beschrieben individuell verändert werden. Diese Farbe hat keinen Einfluss auf das zu berechnende Bild.

#### Hintergrund-Farbe für Vollbilddarstellung

Die allgemeine Hintergrund-Farbe bei der Vollbilddarstellung in einem separaten Fenster ist schwarz und kann wie oben beschrieben individuell verändert werden. Diese Farbe hat keinen Einfluss auf das zu berechnende Bild.

## 2.11 Bildjustierung, Einsatz von Hilfslinien und Hilfsrahmen

#### 2.11.1 Allgemeines, Hilfslinien und Hilfsrahmen

Alle Einzelbilder können isoliert, aber auch im Kontext zu anderen Bildern bequem justiert werden. Die Justierungseinstellungen werden mit den Bedienelementen im Reiter "Justierung der Einzelbilder" vorgenommen. Bei der Justierung wird grundsätzlich nur ein Einzelbild bearbeitet. Es wird dasjenige Einzelbild für die Justierung benutzt, welches in der Dateiliste ausgewählt ist (blaue Markierung).

atei Bearbetten Egtras Hilfe         Ire Batei	3D-Easy SPACE	5										
D         D <thd< th=""> <thd< th=""> <thd< th=""> <thd< th=""></thd<></thd<></thd<></thd<>	jatei Bearbeiten Ex	tras <u>H</u> ife					3					
Nr Datesi       bresti hoch P       P/dr       P		8									1	-
1       1 100. SMP       1200       952       0,0	Nr Datei	breit	hoch P	P/dx P/d	ly Rot	e Shal AJ			-	-	-	82.1
2 102.1MP       120       552       0.0       0.0       0.0       1.000         2 105.1MP       1200       552       0.0       0.0       0.0       1.000         2 105.1MP       1220       552       0.0       0.0       0.0       1.000         2 105.1MP       1220       552       0.0       0.0       0.0       0.0       1.000         2 105.1MP       1220       552       0.0       0.0       0.0       0.0       0.0       0.0       0.0         2 105.1MP       I220       552       0.0       0.0       0.0       0.0       0.0       0.0       0.0       0.0         2 100.1MP       I220       I220       I220       I220	L 1 IO1.EMP	1220	952	0,0 0,	0 0,0	0 1,000			1			100
104.2007     105.200     105     105.200     105     105.200     105     105.200     105     105.200     105     105.200     105     105.200     105     105.200     105     105.200     105	2 102.DMP	1230	952	0,0 0,	0 0,0	0 1,000						
5 105.2889       1200 952       0,0 <td>4 104 TMP</td> <td>1220</td> <td>852</td> <td>0.0 0.</td> <td>0 0.0</td> <td>0 1,000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1. 1.</td> <td>100</td>	4 104 TMP	1220	852	0.0 0.	0 0.0	0 1,000					1. 1.	100
	S IOS.EMP	1290	952	0.0 0.	0 0.0	0 1.000		1.00				1.11
101.588       1230       952       0.0       0.0       1.000         2 105.588       1230       952       0.0       0.0       1.000         2 105.588       1230       952       0.0       0.0       1.000         2 105.588       1230       952       0.0       0.0       1.000         2 105.589       1230       952       0.0       0.0       1.000         2 105.589       1230       952       0.0       0.0       1.000         2 105.589       1230       952       0.0       0.0       1.000         2 105.589       1230       952       0.0       0.0       1.000         2 105.589       100 Justierung       110 Datei 110.BMP       110       110       110       110         Veschiebung       0       0       1       1       1       100       100       100         3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung       Referenzpurkt       Referenzpurkt       Neine       Bid L + R       Vorschau / Berechnen       2000       1000       1000         3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung       Größe 3       1000       1000       1000       1000       1000       1000       1000       1000       1000	6 IO6.BMP	1230	952	0.0 0.	0 0.0	0 1,000		and the second second				100
<ul> <li>s 208. 3809</li> <li>s 208. 3809</li> <li>s 200 955</li> <li>o, o 0, o 0, o 1, 000</li> <li>s 200 955</li> <li>o, o 0, o 0, o 1, 000</li> </ul> Bild hinzufügen Bild entlemen <ul> <li>Bild hinzufügen Bild entlemen           <ul> <li>I I I I Date: I10.BMP</li> <li>Verschiebung           <ul> <li>T astatur           <ul> <li>I I I Date: I10.BMP</li> <li>Verschiebung           <ul> <li>T astatur           <ul> <li>I I I Date: I10.BMP</li> <li>Verschiebung           <ul> <li>I T astatur           <ul> <li>I I I Date: I10.BMP</li> <li>Verschiebung           <ul> <li>I T astatur           <ul> <li>I I I Date: I10.BMP</li> <li>Verschiebung           <ul> <li>I I I Date: I10.BMP</li> <li>Verschiebung           <ul> <li>I I I Date: I10.BMP</li> <li>Verschiebung           <ul> <li>I I I I Date: I10.BMP</li> <li>Verschiebung           <ul> <li>I I I I Date: I10.BMP</li> <li>Verschiebung           <ul> <li>I I I I I I I I I I I I I I I I I I I</li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul></li></ul>	7 107.EMP	1290	952	0,0 0,	0 0,0	0 1,000						81
9 109.340       1200       952       0,00       0,00<	8 IOB. BMP	1230	952	0,0 0.	0 0,0	0 1,000					1000	100
R10 110, 340       1230       952       0,0       0,0       1,000         Bild hinzufügen       Bild entfemen <ul> <li> <li <="" li=""></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></li></ul>	9 I09.EMP	1230	952	0,0 0,	0 0,0	0 1,000					1.000	
Bild hinzufügen Bild entfermen   Image: State in the state	R10 110.EMP	1230	952	0,0 0,	0 0,0	0 1,000			and the second			Contraction of the
Bild hinzufügen Bild entfermen   Image: Bild entfermen     Image: Bild en							A State of the			1000		-
Bild hinzufügen       Bild entfemen       Image: Construction of the second of				_							1000	
Image: Construction of the second												
Image: Second State State   Justierung der Einzelbilder   O L O R Nr.: 10 Datei 110.BMP   Verschiebung   Secien-Justierung   Image: Secien-Justie	Bild hinzufügen	Bid entfern	en 1		121 L	laine Schrift				Sec. 1		
Image: Second State State         Justierung der Einzebilder         O L O R Nr.: 10 Dateit 110.BMP         Verschiebung         Serien-Justierung         Image: Tastatu	Bild hinzufügen	Bild entfern	en 1		<b>⊘</b> k	leine Schrift				Contraction of the local division of the loc	and the second second	
Justierung der Einzelbider         O L ⊙ R Nr.: 10 Datei 110.BMP         Verschiebung         Stein-Justierung         Tastatur	Bild hinzufügen	Bild entfern	en [		₹ k	leine Schrift					-	
Justierung der Einzebilder         O L O R Nr.: 10 Datei I10.BMP         Verschiebung         Serien-Justierung         I Tastatur         I Tastatur         I Tastatur         I Tastatur         I Tastatur         I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	Bild hinzufügen	Bild entfern	en [1		⊠ k	lleine Schrift						
○ L ⓒ R Nr.: 10 Datei I10.BMP         Verschiebung         Serien-Justierung         ① Tastatu         ① Tastatu         ① ① ① ① ①         ③ Alles Rücksetzen ④         ③ Alles Rücksetzen ④         ③ Alles Rücksetzen ④         ③ D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung         Referenzbild-Nr.:         ⑤ Mater Bilder         Auto-Justierung         Referenzbild-Nr.:         ⑤ Anes Rücksetzen Bilder         Auto-Justierung         Bild R Nr.         ① ✓         Hilfslinien         Ø Anzeigen         Größe 3 🌍 Öchen	Bild hinzufügen	Bild entfern	en [1		₹ k	leine Schrift				-		
Verschiebung       Drehung       Skalerung         Serien-Justierung <ul> <li></li></ul>	Bild hinzufügen	Bild entfem	en [1		₹ k	ileine Schrift		-		>		
Verschiebung       Drehung       Skalierung         Serien-Justierung	Bild hinzufügen	Bild entfem	en [1		₩ k	ileine Schrift 24 - 🛃		-		>		
Serien Justierung <ul> <li>Tastatu</li> <li>Tastatu&lt;</li></ul>	Bild hinzufügen	Bild entfem	en (1 >0     MP		₩ K	ileine Schrift 24 - 🛃		-				
Selentrotasterung       ●	Bild hinzufügen	Bild entfem	en [1 >0     MP	t ↓	₩ K	ileine Schrift		-		2	-	
I astratur       Image: Constraint of the straint of th	Bild hinzufügen	Bild entfern bilder Datei 110.8	en [1 >••     MP	t) 🛃	₩ I	ileine Schrift		-				
	Bild hinzufügen	Bild entfem	en (1 >0     MP	rehung	₩ I	ileine Schrift		-				
Ales Rücksetzen	Bild hinzufügen	Bild entfem	en (1 >0     MP	È . € I . ⇔ rehung €_€	₩ k	ileine Schrift kalierung t		-		>		
Ales Rücksetzen	Bild hinzufügen	Bild entfem	en (1 >⊙ (1) MP ()(→) ((	È. II	₩ K	ikalierung		-		>		
3D-Easy -1-Click-Auto-Justerung Referenzbild-Nr.:       Referenzpunkt         Strate - Referenzpunkt       Bid L Nr.         Image: Strate - Referenzpunkt       Bid L Nr.         Image: Strate - Referenzpunkt       Bid R Nr.         Image: Strate - Referenzpunkt	Bild hinzufügen	Bild entfem	en (1 ≫⊙ )    MP 0⊕ (0	rehung P P	₩ K	ikalierung		-				
3D-E asy - 1-Click-Auto-Justierung Referenzbild-Nr.:     Bid Referenzpunkt       Referenzbild-Nr.:     Image: Selzen for the selder of the se	Bild hinzufügen	Bild entfem	en [1 >⊙     MP □⊕ (	È ↓ II ↔ rehung È È Ì	v ال	ikalierung	Auswahl Bid		Vorschau / Bere	chnen	Zoom	
Referenzbild-Nr.:       5       Referenzbild-Nr.:       Image: Bild Referenzbild-Nr.:       Bild R Nr.       10       Image: Bild Rechts (R)       Anaglyph (L / R)       Bild Rechts (R)       Bild Rechts (R)       Image: Bild Rechts (R)       I	Bild hinzufügen	Bild entfem	en [1 >○      MP () ● (	t t	v ال	ikalierung (kalierung (kalierung (kalierung (kalierung (kalierung (kalierung (kalierung (kalierung)	Auswahl Bid		Vorschau / Bere O keine	echnen	Zoom	
Nereienzbidovit.     5     Heferenzbidovit.     5     Hifslinien       Korrektur beider Bilder     Inur horizontal     Setzen     Hifslinien zeichnen     Stereo (L / R)       Auto-Justierung     Größe 3     Löschen     Hifslinien löschen     Sterein (L / R)	Bild hinzufügen	Bild entfem	en [1 >0      MP 0⊕ (0 (0) 0⊕ (0)	rehung 1 10 1	v k IB S	ikalierung (kalierung (kalierung (kalierung (kalierung (kalierung (kalierung (kalierung (kalierung)	Auswahl Bid Bid L. Nr.		Vorschau / Bere Okeine Bild Links (L)	chnen	Zoom 81	
Korrektur beider Bilder     Inur horizontal     Setzen     Hilfslinien     Stereo (L / R)     Bildsequenz       Auto-Justierung     Größe 3 ()     Löschen     Hilfslinien löschen     Sterien (L / R)     Image: Sterien (L / R)	Bild hinzufügen	Bild entfem	en [1 >⊙     MP D () € ( ) € (	I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	S North	kalierung	Auswahl Bid Bid L Nr. Bid B Nr.	L+R 1 ¥ 10 ¥	Vorschau / Bere Bild Links (L)	schnen -	Zoom 81	
Korrektur beider Bilder     Ø Anzeigen     Setzen     Ø Hilfstnien zeichnen     Ø Größe (L / N)     Bildsequenz       Auto-Justierung     Größe 3     Löschen     Hilfstnien löschen     Streifen (L / R)     Bildsequenz	Bild hinzufügen Justierung der Einze C L O R Nr.: 1 Verschiebung Serien-Justierun Tastatur O Alles Rücksetze 3D-Easy - 1-Click- Referenzbild-Nr.:	Bild entfem	en (1 >>> ∭ MP () () () () () () () () () () () () ()	I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	S Nr.:	ikalierung	Auswahl Bid Bid L Nr. Bid R Nr.	L+R 1 ¥ 10 ¥	Vorschau / Bere Bild Links (L) Bild Rekts (F Anadurh II -	echnen a)	Zoom 81 Q	
Auto-Justierung Größe 3 🗘 Löschen Hiltsfinien löschen Streifen (L / R)	Bild hinzufügen	Bild entfem	en (1 >⊙     MP 0⊕ ( 0 9 R 8		S Nr.:	ikalerung (kalerung (kalerung (kalerung (kalerung)	Auswahl Bid Bid L Nr. Bid R Nr. Hitsinien	L+R 1 ¥ 10 ¥	Vorschau / Bere Bild Links (L) Bild Rechts (F Anagyph (L / Staren (L / B)	schnen R)	Zoom 81 Q. (0)	
Auto-Justierung Größe 3 C Loschen Chicamen Godier (L/H)	Bild hinzufügen	Bild entfem	en [1 ≫⊙      MP [] ]⊕ [] g B [] B [] B	rehung t t t t t t t t t t t t t t t t t t t	S NKL Nr.: Virtal	ikalierung (kalierung) (kalierung (kalierung) (kalierung (kalierung) (	Auswahl Bid Bid L. Nr. Bid R. Nr. Hitslinien	L+R 1 v 10 v	Vorschau / Bere Bild Links (L) Bild Rechts (F Anaglyph (L / R) Stereo (L / R)	ectmen a) B)	Zoom 81 Bildseque	
	Bild hinzufügen	Bild entfem	en (1 ≫⊙ () MP () () () () () () () () () () () () ()		V k	kalerung Constant Setzen	Auswahl Bid Bid L Nr. Bid R Nr. Hitslinen	L+R 1 v 10 v	Vorschau / Bere keine Bild Links (L) Bild Rechts (L) Stereo (L / R) Uinsenrast	echnen R) R)	Zoom 81 Bildseque	

Programmoberfläche der Software *3D-Easy SPACE 5 - Standard* (Produktänderungen vorbehalten)

Zur Unterstützung der Justierung können im Vorschaubereich mit gedrückter linker Maustaste Hilfslinien bzw. Hilfsrahmen gezeichnet werden. Hierzu muss die Option "Hilfslinien zeichnen" aktiviert sein.



Die manuelle Ausrichtung der Einzelbilder erfolgt dann an den Ecken bzw. Kanten der Hilfsrahmen. Hilfsrahmen gehören nicht zum Bild und können jederzeit mit der Schaltfläche "Hilfslinien löschen" gelöscht werden. Bei großen Einzelbildern wird der Einsatz der Zoomfunktion empfohlen, da die Justierung präziser vorgenommen werden kann.

Es können beliebig viele Hilfsrahmen gezeichnet werden, obwohl theoretisch ein Rahmen für die Justierung ausreicht. Nach dem Zeichnen eines Hilfsrahmens kann dieser nicht mehr verschoben oder verändert werden. Das Löschen aller Hilfslinien und Hilfsrahmen erfolgt durch Betätigen der Schaltfläche "Hilfslinien löschen".

Hilfslinien / Hilfsrahmen werden nie ausgedruckt oder mit dem Bild abgespeichert, sie werden auch nicht in den Projektdateien gespeichert.

### 2.11.2 Verschiebung / Drehung / Skalierung

Mit Hilfe der Schaltflächen in den Feldern "Verschiebung", "Drehung" und "Skalierung" werden die Justierungen für das jeweils gewählte Bild vorgenommen. Für die häufig benutzte Funktion der Bildverschiebung stehen zusätzlich spezielle Tasten zur Verfügung.

	<b>†</b>	₽		00		<b>₽</b>	闷	8
Jus	tierung de	er Einzell	bilder					
۲	LOR	Nr.: 1	Datei: 1	.jpg				
	erschiebu SerienJu Tastatur Alles Rü	ung ustierung (@) icksetzer		)	Drehu () () () () () () () () () ()	ing P	- Skali	erung 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
30 Re	D-Easy - <sup>-</sup> eferenzbil Korrektu	1-Click-A d-Nr.: .r beider Auto-Jus	uto-Justie 1 Bilder tierung		Refer Refere nu An Größe	enzpunkt enzbild-Nr r horizont zeigen 3 💽	: al Si Lö	etzen schen

Reiter "Justierung der Einzelbilder" der Software *3D-Easy SPACE 5 - Standard* (Produktänderungen vorbehalten)

Die Bildjustierung verändert die Ursprungsbilder nicht. Die Justierungswerte werden in den Projektdateien gespeichert und in der Dateiliste angezeigt.

Das gewählte Bild kann mit den jeweils zentralen Schaltflächen "Verschiebung", "Drehung" und "Skalierung" bzw. mit "Alles Rücksetzen" in die Ursprungsposition zurückgesetzt werden.

Hinweise für die Bildjustierung mit den Justierungsschaltflächen

Im Folgenden wird die Justierung der Ausgangsbilder zur Erzeugung eines 3D-Linsenrasterbildes beschrieben:

- von allen geladenen Einzelbildern wird ein beliebiges Ausgangsbild (z.B. das mittlere Bild einer 3D-Serie) als Referenzbild gewählt und zur Ansicht (Vorschau) gebracht
- vom gewählten Referenzbild den Objektbezugspunkt (z.B. die Spitze einer Obstschale) mit der Maus einrahmen, der Objektbezugspunkt sollte im Vordergrund der Bildszene sein und sich möglichst im zentralen Teil des zweidimensionalen Bildes befinden

- nun werden alle anderen Bilder zur Vorschau gebracht, anhand des feststehenden Hilfsrahmens wird jeweils der gleiche Objektbezugspunkt (also die Spitze der Obstschale) mit Hilfe der Justierungsschaltflächen in genau die gleiche Referenzposition gebracht
- anhand der Anaglyphenvorschau (paarweises Laden unterschiedlicher Bildpaare) kann sehr gut überprüft werden, ob der Objektbezugspunkt aller Einzelbilder in einem Punkt zusammenfällt: Der entsprechende Objektbezugspunkt liegt bei richtiger Justierung auf der Bildebene

Weitere Hinweise zum Objektbezugspunkt finden Sie in den Kapiteln 5.1.1 und 5.2.

#### 2.11.3 3D-Easy – Serien-Justierung

Mit der Funktion *3D-Easy* - *Serien-Justierung* können Verschiebungen gleichzeitig auf alle Bilder angewendet werden.

Verschiebung	Verschiebung
🔲 Serien-Justierung 👚	Serien-Justierung
Tastatur 🚹	Tastatur 👔
**+0+**	
Ŧ	€
🕒 Alles Rücksetzen 🔳	Alles Rücksetzen

Diese Funktion ist sehr sinnvoll bei 3D-Linsenrasterbildern mit 3 oder mehr Ausgangsbildern, bei denen z.B. eine Horizontal-Verschiebung nach der Autokorrektur durchgeführt werden soll, um die Raumtiefe des 3D-Scheinfensters festzulegen. So wird z.B. das Referenzbild nicht, das nächste Bild um 1 Pixel, das übernächste Bild um 2 Pixel usw. nach links bzw. rechts verschoben. Der beabsichtigte 3D-Effekt wird also automatisch auf alle geladenen Bilder gleichmäßig angewendet.

### 2.11.4 3D-Easy – 1-Click-Auto-Justierung

Das Ziel der *3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung* besteht darin, durch die komplett vollautomatische Verschiebung, Drehung und Skalierung aller zu justierenden Bilder ein Minimum an Vertikalabweichungen zu erreichen.

- 3D-Elasy - 1-Click-Auto-	Justie	erung —				
Referenzbild-Nr.:	1	~				
Korrektur beider Bilder						
AutoJustieru	ing					

Für die *3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung* ist, wie es der Name bereits ausdrückt, keinerlei Nutzeraktivität, wie z.B. manuelles Setzen von Referenzpunkten, Eingabe von Informationen zur Kameraoptik, Abschätzung von Maximalfehlern usw. erforderlich: Die zu justierenden Bilder werden geladen und mit einem einzigen Click wird die vollautomatische Berechnung durchgeführt.

Die *3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung* arbeitet vollkommen unabhängig von den anderen Justierungsmethoden, berücksichtigt aber bereits vorhandene Justierungen für die Ausgangssituation.



Auswahl des Referenzbildes; alle anderen Bilder werden an diesem Bild ausgerichtet

Standardmäßig schlägt die *3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung* bei 3D-Stereobildpaaren das 1. Bild als Referenzbild vor. Bei 3D-Linsenrasterprojekten wird das mittlere Bild der 3D-Bildserie als Referenzbild vorgeschlagen. Der Nutzer hat jederzeit die Möglichkeit, ein beliebiges Bild als Referenzbild zu bestimmen. Das Referenzbild wird nicht verändert bzw. die bereits vorhandene Justierung wird nicht weiter verändert, während alle anderen Bilder an diesem Referenzbild ausgerichtet und in der Regel verändert (verschoben, gedreht, skaliert) werden.

<ul> <li>3D-Easy - 1-Click-Auto-</li> </ul>	Justie	erung —
Referenzbild-Nr.:	1	~
Korrektur beider Bilde	ng	

Bei aktivierter "Korrektur beider Bilder" werden beide Bilder symmetrisch korrigiert

Falls "nur" 2 Bilder geladen werden (3D-Stereo-Bildpaar), besteht alternativ die Möglichkeit, die Korrekturen symmetrisch auf beide Bilder anzuwenden (Option "Korrektur beider Bilder"). Bei dieser Symmetrie-Methode minimieren sich die durch manuelle oder automatische Korrekturen zwangsweise entstehenden Bildverluste (fehlende Überlappung beider Bilder in Randbereichen).

Typische Ausgangsbilder für die *3D-Easy -1-Click-Auto-Justierung* sind (unjustierte) 3D-Stereo-Bildpaare oder (unjustierte) 3D-Linsenrasterbildserien. So können z.B. 10 noch unjustierte Bilder für ein 3D-Linsenrasterprojekt in einem Durchgang ohne jegliche Nutzeraktivitäten in kurzer Zeit perfekt justiert werden.



Vor der 3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung



Nach der 3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung

Die *3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung* eignet sich z.B. hervorragend für die perfekte und schnelle Justierung von 3D-Ausgangsbildern, die nacheinander von "Hand" aufgenommen wurden. Die für jedes Einzelbild ermittelten Justierungswerte (Verschiebung, Drehung, Skalierung) werden automatisch auf die Ursprungsbilder angewendet.

Die *3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung* arbeitet schnell und zuverlässig auch bei sehr großen Bildern (z.B. 10.000 x 10.000 Pixel und größer pro Bild) und liefert fast immer sichtbar bessere Resultate als eine sehr zeitaufwändige, manuelle Justierung, auch wenn diese durch einen erfahrenen Nutzer vorgenommen wurde.

Die Ergebnisse der *3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung*, die Korrekturwerte für die Verschiebung, Drehung und Skalierung für jedes einzelne Bild, werden in der Dateiliste angezeigt und die einzelnen Bilder entsprechend dargestellt. Die animierte Vorschau berücksichtigt wie bisher auch alle Korrekturen und vermittelt nach dem Ende der Berechnung einen Eindruck von der Qualität der automatisch berechneten Korrekturen. Zusätzlich zu den Korrekturwerten wird für jedes zu korrigierende Bild eine zusammenfassende Qualitätsaussage angezeigt.

Falls die *3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung* trotz robuster Arbeitsweise kein Optimum finden kann, wird dies in der Dateiliste angezeigt. Solche Fälle treten auf, wenn die Bildinhalte für eine automatische Justierung ungeeignet sind (z.B. keine oder nur wenige markante Punkte besitzen bzw. die Bildinhalte zu stark voneinander abweichen).

Die *3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung* kann sowohl auf unjustierte als auch auf bereits manuell vorjustierte Bilder angewandt werden. Die Ergebnisse sind in der Regel identisch. Eine (grobe) Vorjustierung kann in folgenden Fällen sinnvoll sein:

- Wenn z.B. das Referenzbild schief aufgenommen wurde, dann sollte dieses Bild vorher manuell begradigt (z.B. gerade gedreht) werden; die zu korrigierenden Bilder werden dieser Vorgabe (der beliebigen manuellen Korrektur des Referenzbildes) automatisch folgen.
- In wenigen schwierigen Fällen, wenn keine Korrektur eines unjustierten Bildes berechnet werden konnte, kann eine Grobjustierung vor (erneuter) Anwendung der Autojustierung hilfreich sein.

Nach der automatischen Justierung können die Bilder beliebig manuell weiter justiert werden.

Aufeinanderfolgende Bilder einer Animation oder ein Wackelbild-Bildpaar enthalten in der Regel sinnvolle und notwendige vertikale Abweichungen korrespondierender Bildpunkte. Daher sollte die *3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung* nicht für die Justierung von Animationen oder Wackelbildern angewendet werden.

Weitere Hinweise sind im Kapitel 1.1.1 (Neuerungen der Version 5) und im Kapitel 6.4 (FAQ) enthalten.

## 2.11.5 Referenzbild / Referenzpunkte

Für eine sehr schnelle halbautomatisierte Horizontal- / Vertikal-Justierung wird der Einsatz von Referenzpunkten empfohlen. Hierzu wird auf jedem Einzelbild ein korrespondierender Bildpunkt als Referenzpunkt wie folgt festgelegt:

- Auswahl und Anzeige des Bildes, auf welchem der Referenzpunkt festgelegt werden soll
- Aktivieren / Einrasten der Schaltfläche "Referenzpunkt setzen" (veränderter Cursor)

- Mausklick innerhalb der Bildvorschau (bei beliebiger Zoom-Stufe) legt Referenzpunkt fest
- eine nachträgliche Verschiebung des Referenzpunktes mit Hilfe der Justierungs-Schaltflächen ist möglich



Programmoberfläche der Software *3D-Easy SPACE 5 – Standard* (Produktänderungen vorbehalten)

Der gewählte Referenzpunkt wird als Kreuz dargestellt, dessen Größe verändert werden kann. Diese Größeneinstellung bezieht sich auf alle Referenzpunkte.

Mit der Option "Anzeigen" lässt sich der Referenzpunkt (Kreuz) in der Vorschau darstellen oder dessen Darstellung abschalten.

Falls mindestens ein weiterer Referenzpunkt in einem anderen Bild definiert ist, wird automatisch das aktuelle Bild verschoben, so dass sich alle Referenzpunkte an der gleichen Position befinden.

Innerhalb einer Bilderserie gibt es genau ein Referenzbild. Dieses Referenzbild wird nicht verschoben. Alle anderen Bilder werden zu diesem Referenzbild ausgerichtet / verschoben. Ein (manueller) Wechsel des Referenzbildes führt automatisch zur Neujustierung aller anderen Bilder.

Der Referenzpunkt bildet gleichzeitig das Bildzentrum für eventuell nachträgliche Rotationen und Skalierungen.

#### Hinweise für die Bildjustierung mit Referenzpunkten

Im Folgenden wird die Justierung der Ausgangsbilder zur Erzeugung eines 3D-Linsenrasterbildes beschrieben:

- von allen geladenen Einzelbildern wird ein beliebiges Ausgangsbild (z.B. das mittlere Bild einer 3D-Serie) als Referenzbild gewählt und zur Ansicht (Vorschau) gebracht
- Aktivieren / Einrasten der Schaltfläche "Referenzpunkt setzen" (veränderter Cursor)
- vom gewählten Referenzbild den Objektbezugspunkt (im oberen Bild die Spitze der Flugzeugantenne) mit der Maus markieren
- nun werden alle anderen Bilder zur Vorschau gebracht und es wird jeweils ein Referenzpunkt (jeweils an der Spitze der Flugzeugantenne) gesetzt
- anhand der Anaglyphenvorschau (paarweises Laden unterschiedlicher Bildpaare) kann sehr gut überprüft werden, ob der Objektbezugspunkt aller Einzelbilder in einem Punkt zusammenfällt: Der entsprechende Objektbezugspunkt liegt bei richtiger Justierung auf der Bildebene

Referenzpunkt —	
Referenzbild-Nr.:	1 💌
<ul> <li>nur horizontal</li> <li>Anzeigen</li> </ul>	Setzen
Größe 5 😭	Löschen

Bei Aktivierung der Option "nur horizontal" werden die oben beschriebenen Korrekturen bei der Verwendung von Referenzpunkten nur in horizontaler Richtung vorgenommen. Der Einsatz dieser Option ist sinnvoll, wenn z.B. vorher eine automatische Justierung der Einzelbilder mit der *3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung* vorgenommen wurde und danach mittels Referenzpunkten ein neuer Objektbezugspunkt festgelegt werden soll (Änderung der Bildebene).

Weitere Hinweise zum Objektbezugspunkt finden Sie in den Kapiteln 5.1.1 und 5.2.

Die Referenzpunktfunktionen stehen nur in der *Standard* und *Professional Edition* zur Verfügung.

### 2.11.6 Festlegen und Serienexport eines Bildausschnittes

Mit der Aktivierung des Kontrollkästchens "Bildausschnitt" im Reiter "Bildausschnitt festlegen" besteht die Möglichkeit, einen rechteckigen Bildausschnitt mit anschließendem Serien-Export aller geladenen Einzelbilder vorzunehmen.



Automatisch berechneter "Optimaler Bildausschnitt"

Mit Hilfe der fünf frei verschiebbaren Kontrollpunkte wird ein rechteckiger Bildausschnitt definiert. Das jeweilige Breite-Höhen-Verhältnis wird im Abschnitt "Seitenverhältnis" angezeigt.

Eckpunł	kte des	Bildau	usschnitte	s (Pixel):
Links:	22		Broito:	1097
Rechts:	1118	٦	Dieke.	1037
Oben:	32	•	Höhe:	728
Unten:	759	٢	Anw	venden

Für die pixelgenaue Ausschnittsfestlegung können die Pixelkoordinaten direkt eingegeben werden. Manuelle Änderungen der Werte werden erst nach Betätigen der Schaltfläche "Anwenden" wirksam.

Die Ausschnittsfunktion *3D-Easy - Optimaler Bildausschnitt* berechnet automatisch denjenigen maximalen rechteckigen Bildausschnitt aller Bilder, der keine fehlenden Bildinhalte in den Randbereichen (z.B. hervorgerufen durch Drehung) enthält.

Bildausschnitt festlegen	
🗹 Bildausschnitt festlegen	Optimaler Bildausschnitt

Die Funktion 3D-Easy - Optimaler Bildausschnitt wird sinnvollerweise nach einer manuellen Justierung oder nach der 3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung angewendet, um anschließend einen 3D-Easy - Serien-Export durchzuführen.



Die Schaltfläche "Export Bildausschnitt" bewirkt, dass von allen justierten Einzelbildern der definierte Bildausschnitt berechnet und abgespeichert wird.

Dabei wird vom Nutzer in einem "Speichern unter" - Dialog ein Stamm-Dateiname wie z.B. "MeinBild" festgelegt. Die einzelnen Dateien erhalten automatisch die Dateinamen "MeinBild**01**.BMP", "MeinBild**02**.BMP" usw. Einzelbilder werden immer im Grafikformat BMP gespeichert. Sinnvollerweise werden anschließend die gespeicherten Einzelbilder in einem neuen Projekt geladen. Auf diese Weise können interessante Bildausschnitte festgelegt, bestimmte Bildproportionen definiert oder durch Justierung hervorgerufene Flatterränder beseitigt werden.

Die Funktion des Bildausschnittes steht nur im Zoom-Modus "1:1" zur Verfügung und ist nur in den *Standard* und *Professional Editionen* enthalten.

# 2.12 Helligkeit, Kontrast, Farbsättigung, Gammawert

Mit Hilfe der Regler für Helligkeit, Kontrast und Farbsättigung im Reiter "Farbeinstellungen" werden entsprechende Änderungen des Ergebnisbildes vorgenommen. Standardmäßig gilt ein Wert von 0 bzw. 1 beim Gammawert (keine Änderung des berechneten Bildes).

Ein Wert kleiner als 0 (bzw. 1 beim Gammawert) führt zum Abdunkeln (Helligkeit), zur Verringerung des Kontrastes (Kontrast) oder des Gammawertes (Gamma) bzw. zur Farbreduzierung (Sättigung).

Ein Wert größer als 0 (bzw. 1 beim Gammawert) führt zum Aufhellen (Helligkeit), zur Erhöhung des Kontrastes (Kontrast) oder des Gammawertes (Gamma) bzw. zur Farbintensivierung (Sättigung).

	<b>‡</b> ⊅	<b>P</b>		00		12		
Farb	einstellu	ngen						
Gar	nma	Norma						1
Hell	igkeit	Norma						0
Kor	itrast	Norma						0
Sät	tigung	Norma						0
		[	Hintergru	und-Farbo	e für fehle	ende Bild	inhalte	
	Normal		Hinte	rgrund-Fa	arbe für E	lildvorsel	nau	
		ſ	Hintera	rund-Farb	e für Vol	lbilddarsti	elluna	

Die Einstellung erfolgt, indem die kleine Schaltfläche des Schiebereglers mit der Maus betätigt wird. Rechts neben dem Schieberegler befindet sich der aktuell eingestellte Wert.

Die Schaltflächen "Normal" stellen den Standardwert 0 (bzw. 1 beim Gammawert) wieder her.

Die Regler können gemischt und beliebig oft hintereinander angewendet werden. Die Berechnung bezieht sich immer auf das Originalbild. Das Originalbild (die Originaldatei) selbst wird bei dieser Operation nicht verändert.

Die eingestellten Werte werden in der Projektdatei abgespeichert.

# 2.13 Animierte Bildvorschau

Die animierte Bildvorschau aller geladenen Einzelbilder unterstützt die perfekte Justierung aller Einzelbilder. Sie vermittelt außerdem vorab einen sehr guten Eindruck über den zu erwartenden 3D- oder Wackeleffekt.



 Mit folgenden Tasten wird die animierte Bildvorschau gesteuert:

 Schaltfläche
 Funktion

Schaltfläche	Funktion
	Start der Animation
	Ende der Animation
bzw.	Umschalten zwischen zyklischer Animation und Vorwärts / Rückwärts- Animation (Ping-Pong-Effekt)
3	Festlegen und Anzeige der Animationsgeschwindigkeit (zwischen 1 und 5 wählbar)

## 2.14 Drucken

Mit Hilfe der Druck-Einstellungen im Reiter "Druck-Einstellungen" werden die für den Ausdruck relevanten Parameter festgelegt.

Rand	Größe	Einheit	
( 2,5	15,	💿 cm	
2 ,5	11 ,238	◯ inch	
	roportion	al	
	nfos		
seiten	/erkehrt	Barrier	
		1:1 🔽	

Reiter "Druck-Einstellungen" der Software *3D-Easy SPACE 5 - Professional* (Produktänderungen vorbehalten)

Die einzelnen Parameter und Optionen haben folgende Bedeutung:

#### Rand, Größe und Einheit

Der Druckrand (x = Abstand zwischen linkem Papierrand und linkem Bildrand, y = Abstand zwischen oberem Papierrand und oberem Bildrand) und die Größe des Druckbildes (x = Bildbreite, y = Bildhöhe) können festgelegt werden. Die Längeneinheit cm oder inch kann im Feld "Einheit" gewählt werden.

Durch die Veränderung des y-Randes wird beispielsweise erreicht, dass auf hochwertigem Druckerpapier nacheinander zwei unterschiedliche Ergebnisbilder untereinander ausgedruckt werden können. Alle Werteingaben werden mit der ENTER- oder Tabulator-Taste oder mit einem Mausklick in ein beliebig anderes Feld abgeschlossen.

#### proportional

Mit dem Kontrollkästchen "proportional" wird die Einhaltung des Bildbreiten / Bildhöhen-Verhältnisses erzwungen oder aufgehoben. Ist das Kontrollkästchen aktiviert (erkennbar am kleinen Häkchen), so hat eine Änderung der Bildbreite automatisch eine Änderung der Bildhöhe zur Folge. Analog führt eine Änderung der Bildhöhe zu einer Änderung der Bildbreite.

Ist das Kontrollkästchen deaktiviert (ohne Häkchen), können die Bildgrößen x und y unabhängig voneinander geändert werden. Dies führt im Allgemeinen zu Stauchungen bzw. Streckungen des Ausgangsbildes.

#### **Druckinfos**

Mit der Aktivierung des Kontrollkästchens "Druckinfos" werden zusätzliche Informationen unter dem ausgedruckten Bild angegeben. Zu den "Druckinfos" zählen u.a. der gewählte Linsenrastertyp (z.B. 40 lpi), alle Dateinamen der verwendeten Bilder inkl. der Justierungswerte sowie die eingestellte Druckerauflösung.

#### seitenverkehrt

Mit dieser Option wird erreicht, dass das Ergebnisbild spiegelverkehrt (y-Achse ist Spiegelachse) berechnet und ausgedruckt wird. Die Option ist dann zu wählen, wenn der Ausdruck auf transparentem Material (z.B. selbsthaftende Adhäsionsfolie) erfolgt und dieses Material "umgekehrt" an der Linsenrasterkarte befestigt werden soll. Weitere Informationen zu Adhäsionstechniken finden Sie im Kapitel 4.3.

#### Barrier (nur Professional Edition)

Das Feld Barrier dient zum Ausdruck der Barrier-Streifenmaske. Im entsprechenden Auswahlfeld kann das Verhältnis "transparenter Teil" (durchsichtiger Streifen) zu "verdecktem Teil" (schwarzer Streifen) festgelegt werden. Die Abmessungen der Streifenmaske (z.B. 15 x 15 cm) und die Abstände der Streifen (analog zum lpi-Wert) ergeben sich aus den Angaben der Reiter "Druck" und "Linse".

Weitere Informationen zur Barrier-Methode sind im Kapitel 3.6 enthalten.

## 2.15 Rot-Cyan-Justierstreifen

Die Rot-Cyan-Justierstreifen erscheinen standardmäßig bei 3D-Linsenrasterbildern auf der linken Seite, bei seitenverkehrtem Ausdruck auf der rechten Seite. Bei Wackelbildern / Animationen erscheinen die Rot-Cyan-Justierstreifen standardmäßig am oberen Bildrand (siehe Bild). Beide Justierstreifen haben genau die Breite einer Linse des im Reiter "Linsenraster-Einstellungen" eingestellten Linsenrastertyps. Sie müssen parallel zum Linsenraster verlaufen. Bei Anaglyphen- und Stereobildern sind die Justierstreifen nicht erforderlich.



Die Justierstreifen sind hier am Beispiel einer Linsenraster-Animation am oberen Bildrand erkennbar.

Im Reiter Linsenraster-Einstellungen wird im Einzelnen festgelegt, welche Justierstreifen angezeigt werden sollen.



Eine perfekte Ausrichtung von Linsenrasterkarte und gedrucktem Bild wird wie folgt erreicht: Die Linsenrasterkarte wird auf das gedruckte Bild gelegt und grob ausgerichtet. Dabei müssen die Linsenraster mit der strukturierten Oberfläche nach oben zum Betrachter zeigen. Gedrucktes Bild und Linsenrasterkarte werden gemeinsam so gedreht, dass die Justierstreifen oben erscheinen (Drehung ist nur bei 3D-Bildern erforderlich). Im Normalfall erkennt man einen Treppeneffekt der roten und cyanen Justierstreifen.

		Concernance of the second	Charles and Constanting of the	-	and the second se	
LAS CONTRACTOR	The same way to the state of the same	「「「「「「」」			Contraction of the local division of the loc	
					No. of Contraction	And in case of the local data
NAME OF TAXABLE PARTY OF TAXABLE PARTY.				COLUMN AND ADDRESS OF AD	STAD THE REAL PROPERTY.	
	Contraction of the state of	Contraction of the local division of the loc	Contraction of the local distance of the		COLUMN STREET	
and the second second second second	And Address of the Address of the	Contraction of	And the second s		N OTHER DESIGNATION.	and the other party of the local data and the
	A REAL PROPERTY.	The second	Contraction in the second	STREET, STREET	And in case of the local division in which the local division in t	
	A shareful to	Townson and				Construction of the second
A DESCRIPTION OF THE OWNER OF THE	AND AND ADDRESS		State of the second		of the local division in which the local division in the local div	
	A CONTRACTOR OF A CONTRACTOR A CONTRA	and a second second			Maria I II Antonio I	Construction of the local division of the
		Children	CONTRACTOR OF STREET, ST.			
No. of the second second second	A REAL PROPERTY AND A REAL	Chevel a second s				and the second second second
The second s	E PARTICIPATION AND INCOMENT	ATTAC VALUE AND	CONTRACTOR OF THE OWNER.		New York Commence	No. of Concession, name
and the second of the second		A CON	Contraction in the second second			and the second
	STREET, ROMANNE	THE OWNER WATER	A CALCULATION OF A DECK	STREET OF STREET BEST STORE	Statement of the statement	street this should be a second
The second second	And the state of the state of the state		And in the second second second		And a state of the	and the second second second second
A STATE OF THE OWNER OF	And the Manual Property of the	The second second second	CONSTRUCTION OF THE OWNER		Statement of the local division of the local	
	Constant and the second	A REAL PROPERTY OF	Statistics and statistics of	A REAL PROPERTY OF	STATISTICS AND INCOME.	Contraction of the local division of the loc

Treppeneffekt: Linsenrasterkarte und gedrucktes Bild sind noch nicht justiert

Die Linsenrasterkarte wird nun so lange leicht eingedreht, bis der Treppeneffekt verschwindet und auf der vollen Länge des Linsenrasters nur eine der beiden Farben der Justierstreifen sichtbar ist.



Perfekte Justierung: Linsenrasterkarte und gedrucktes Bild verlaufen exakt parallel

Noch präziser wird die Ausrichtung, wenn die beiden Farben Rot und Cyan jeweils zur Hälfte sichtbar sind und diese Farbteilung auf der vollen Länge des Linsenrasters erkennbar ist. Dabei müssen die Augen senkrecht über den Justierstreifen positioniert sein. Dann ist die Parallelität zwischen Linsenraster und gedrucktem Bild hergestellt und die Deckung des Linsenrasters über den entsprechenden Bildstreifen gegeben.

Unter Beibehaltung dieser Fixierung werden Linsenrasterkarte und gedrucktes Bild wieder in die Ausgangslage gedreht. Dies ist nur bei 3D-Bildern erforderlich. Durch Verschieben der Karte über das gedruckte Linsenrasterbild unter Beibehaltung der Parallelität kann eventuell eine leichte Nachkorrektur und damit die endgültige Positionierung vorgenommen werden.

# 2.16 Kalibrierung (Pitch-Test)

## 2.16.1 Zweck der Kalibrierung

Produktionsbedingte Abweichungen zwischen der Herstellerangabe und der tatsächlichen lpi-Zahl des Linsenrastermaterials sowie Abweichungen bei den Ausdrucken (Druckertoleranzen) können zu erheblichen Qualitätsverlusten besonders bei Wackelbildern führen.

Bei großformatigen Ausdrucken (größer 16 x 16 cm) und / oder der Verwendung von Linsenrastermaterial mit einem hohen lpi-Wert (ab 40 lpi) sowie bei sehr hohen Qualitätsansprüchen ist eine Kalibrierung unbedingt erforderlich.

Mit der in der Software *3D-Easy SPACE 5* enthaltenen Kalibrierung wird der exakte lpi-Wert des Linsenrastermaterials bestimmt. Der jeweils ermittelte lpi-Wert wird direkt im Reiter "Linsenraster-Einstellungen" im Feld "Linsentyp" eingegeben.

Die Software 3D-Easy SPACE 5 enthält zwei verschiedene Kalibrierungsmethoden:

- Kalibrierung "Direktdruck" (vorwiegend für Heimbereich)

- Kalibrierung "Referenzdatei" (vorwiegend für professionellen Bereich)

Bei gleichen Ausgangsbedingungen liefern beide Methoden identische Ergebnisse.

Unabhängig von den beiden Methoden sind bei der Herstellung eines kalibrierten

Linsenrasterbildes immer 2 Schritte in dieser Reihenfolge erforderlich:

a) Kalibrierung von Drucker und Linsenrastermaterial

b) eigentliche Bildberechnung und Bildausdruck mit gleichem Drucker wie bei a).

## 2.16.2 Kalibrierung "Direktdruck" (Pitch-Test)

Die Kalibrierung "Direktdruck" ist für die meisten Anwendungsfälle im "Heimbereich" vollkommen ausreichend. Sie wird vor allem dann angewendet, wenn der Ausdruck der Linsenrasterbilder durch die Software *3D-Easy SPACE 5* am lokal angeschlossenen Drucker erfolgt.

Die Kalibrierung "Direktdruck" verläuft in folgenden vier Schritten:

1. Schritt: Eingabe der grundlegenden Kalibrierungsparameter Im Reiter "Linsenraster-Kalibrierung" werden die Angaben "Linsentyp", "Länge Kalibrierungsmuster" und "Schrittweite in lpi" angegeben.

<b>5</b>	
Kalibrierung - Direktdruck Linsentyp 40, lpi Wert gilt nur für Kalibrierungsdruck	Kalibrierungsmuster horizontal (3D)  vertikal (Flip)
Länge Kalibrierungsmuster	Schrittweite in lpi 0,01 0,05
🖨 Drucken Kalibrierungsmuster	0,10

Reiter "Linsenraster-Kalibrierung" -> "Direktdruck" der Software *3D-Easy SPACE 5* (Produktänderungen vorbehalten)

#### 2. Schritt: Ausdruck des Kalibrierungsmusters

Das Kalibrierungsmuster wird mit der Schaltfläche "Drucken Kalibrierungsmuster" ausgedruckt

Beim Ausdruck des Kalibrierungsmusters sind

- der gleiche Drucker
- die gleichen Druckereinstellungen (Ausrichtung, Auflösung usw.)
- das gleiche Druckmaterial (Papiertyp, Folie usw.)

zu verwenden, mit denen später die 3D- bzw. Wackelbilder ausgedruckt werden. Der Kalibrierungsausdruck enthält insgesamt 21 Referenzstreifen mit unterschiedlichen lpi-Werten.



Mit der Software *3D-Easy SPACE 5* erzeugter Kalibrierungsausdruck mit den Einstellungen: Linsentyp 40 lpi, Schrittweite 0,1 lpi, horizontal (3D)

#### 3. Schritt: Bestimmung des exakten lpi-Wertes

Nachdem das entsprechende Kalibrierungsmuster ausgedruckt wurde, wird das Linsenrastermaterial mit der strukturierten Oberfläche nach oben auf den Ausdruck gelegt (Trocknungszeiten des Ausdrucks beachten!). Das Linsenrastermaterial ist dabei an den seitlich angeordneten roten und cyanen Justierstreifen auszurichten (s.a. Kapitel 2.15). Dabei entsteht etwa folgendes Bild:



Linsenrastermaterial liegt auf dem Kalibrierungsausdruck, deutlich erkennbar ist der durchgehend schwarze Streifen bei 40,0 lpi

Ein durchgehend schwarzer oder weißer Streifen (je nach Blickwinkel) ist der gesuchte Referenzstreifen. Bei einem horizontalen Streifenraster wie in unserem Beispiel empfiehlt es sich, wegen der unterschiedlichen Blickwinkel beider Augen auf den Ausdruck die Justierung mit nur einem geöffneten Auge durchzuführen. Alternativ können Streifenmuster und Linsenrasterkarte um 90 Grad gedreht werden. Der entsprechende lpi-Wert kann direkt am linken Rand abgelesen werden. Dieser lpi-Wert berücksichtigt die produktions- und druckbedingten Abweichungen sowie den Abstand zwischen Auge und Linsenrastermaterial. In unserem Beispiel wäre das der lpi-Wert 40,0.

**Der Abstand zwischen Auge und Linsenrasterbild hat Einfluss auf die Bestimmung des exakten lpi-Wertes.** Allgemein gilt: Je größer der Abstand zwischen Betrachter und Linsenrasterbild, desto größer ist der lpi-Wert. Bei einer 40-lpi-Linsenrasterkarte kann der lpi-Referenzwert im Nahbereich (10 cm) beispielsweise 39,7 lpi und im Fernbereich (5 m Abstand) etwa 40,1 lpi betragen. Daher ist bereits bei der Kalibrierung der Abstand zwischen Betrachter und fertigem Linsenrasterbild zu berücksichtigen.

#### 4. Schritt: Anwendung des ermittelten lpi-Wertes

Der ermittelte lpi-Wert ist im Feld "Linsentyp" im Reiter "Linsenraster-Einstellungen" einzugeben (s.a. Kapitel 2.7.6).

Beim Ausdruck des 3D- oder Wackelbildes sind

- der gleiche Drucker
- die gleichen Druckereinstellungen (Ausrichtung, Auflösung usw.)
- das gleiche Druckmaterial (Papiertyp, Folie usw.)

zu verwenden, mit denen die Kalibrierungsstreifen ausgedruckt wurden.

🔹 📫 🗗	00		\$	12	4
<ul> <li>Linsenraster-Einstellur</li> </ul>	ngen				
- Linsentun	– 2D. / Elio –	– Lustieru	nasstrai	fon	
40 , loi	O 3D	Ink	ngsstrei .s / obei	n	
	⊖ Elin	rec	hts / un	ten	
		qu	er		

Reiter "Linsenraster-Einstellungen" der Software *3D-Easy SPACE 5* (Produktänderungen vorbehalten)

## 2.16.3 Kalibrierung "Referenzdatei" (Pitch-Test)

Die Kalibrierung "Referenzdatei" ist eher für den professionellen Bereich vorgesehen. Die erstellten Kalibrierungs-Bilddateien und auch die Linsenrasterbilder können hier durch externe Drucker ausgedruckt werden. Damit ist auch die Nutzung von externen Druckdiensten möglich.

Bei der Herstellung eines kalibrierten Linsenrasterbildes sind immer zwei Schritte in dieser Reihenfolge erforderlich:

a) Kalibrierung von Drucker und Linsenrastermaterial

b) eigentliche Bildberechnung und Bildausdruck mit gleichem Drucker wie bei a)

Für die Nutzung eines externen Druckers bzw. eines externen Druckdienstes reicht es demnach nicht aus, ein Linsenrasterbild (Schritt b) zu berechnen und als Bilddatei bereitzustellen. Nur durch Verwendung einer projektbezogenen Kalibrierungs-Bilddatei kann überhaupt eine externe Kalibrierung (Schritt a) erfolgen.

*3D-Easy SPACE 5* berechnet und speichert für diesen Anwendungsfall universelle Kalibrierungs-Bilddateien. Die Vielzahl von Optionen deckt auch für den professionellen Einsatz alle Erfordernisse ab.

Die Handhabung der speicherbaren Kalibrierungs-Bilddateien erfolgt analog zu den 4 Schritten beim Kalibrierungs-Direktdruck (**siehe Kapitel 2.16.2**):

- 1. Schritt: Eingabe der grundlegenden Kalibrierungsparameter - Speicherung der berechneten Kalibrierungs-Bilddatei
- 2. Schritt: Ausdruck des Kalibrierungsmusters (beim externen Druckdienstleister)

- 3. Schritt: Bestimmung des exakten lpi-Wertes
- 4. Schritt: Anwendung des ermittelten lpi-Wertes
  - Berechnung und Speicherung des Linsenrasterbildes
  - Ausdruck des berechneten Linsenrasterbildes (beim externen Druckdienstleister)

5					
K	alibrierung - Bild	speicherung		2	
Li	nsentyp in lpi	40,	Richtung	⊙ 3D	🔘 Flip
Schrittweite in lpi		0,1	Methode	⊙ diskret ⊖ konti	
(	auto C	) manuell	Einheit	⊙ cm	O inch
	Pivel/Rild/Line	0	1	x (Breite)	y (Höhe)
	T INCI/DIIO/LITIS		Größe	15,	10,
Ar	nzahl der Bilder	2	Pixel	0	0
1	and day Chaiter		dni	0	0

Reiter "Linsenraster-Kalibrierung" -> "Bildspeicherung" der Software *3D-Easy SPACE 5* (Produktänderungen vorbehalten)



Von *3D-Easy SPACE 5* generierte, universelle Kalibrierungs-Bilddatei mit den voreingestellten Standardwerten

Zu den Vorteilen der von 3D-Easy SPACE 5 generierten Kalibrierungs-Bilddatei zählen:

- Kalibrierung erfolgt nicht nur in schwarz / weiß (ausreichend für die meisten Anwendungen), sondern bis zu 99 Einzelbilder pro Linse (mit entsprechender Farbdarstellung) für höchste Ansprüche (*nur Professional Edition*), die "Farbsequenz" schwarz / weiß kennzeichnet immer den Beginn einer neuen Linse
- auf der Kalibrierungsbitmap ist eine umfangreiche Beschriftung aufgebracht (lpi-Werte, Druckgrößen usw.), die im inneren Teil der Bitmap liegen und damit Bestandteil der Bitmap sind; Zusatzinfos auf Papier oder zusätzlichen Dateien sind hierdurch weitgehend entbehrlich; Verwechslungen beim Ausdruck nicht möglich
- eine Vielzahl von Teststreifen auf kleinstem Raum führt zu Einsparungen von Papier und sonstigen Materialien im Druckprozess
- die Ränder parallel zum Linsenrand haben die in *3D-Easy SPACE 5* typischen Rot-Cyan-Justierstreifen für die parallele Ausrichtung von Ausdruck und Linsenrastermaterial.

# 3 Beispielprojekte - Schritt für Schritt - Anleitungen

## 3.0 Allgemeines zum Thema "3D"

Alle stereoskopischen 3D-Techniken basieren darauf, dass jedem Auge ein sogenanntes Halbbild zugeführt wird - so wie beim natürlichen Sehen auch. Den Rest erledigt das Gehirn. Es verschmilzt beide Bilder zu einem "Raumbild".





Man braucht also grundsätzlich nur 2 Bilder von 2 verschiedenen Kamerapositionen, die jeweils der Position des linken und des rechten Auges entsprechen, aufzunehmen. Das von der linken Kamera aufgenommene Bild muss dem linken Auge, das von der rechten Kamera aufgenommene Bild muss dem rechten Auge "zugeführt" werden. Gerade bei der "Zuführung" gibt es unterschiedliche Möglichkeiten. Gängige Verfahren sind Anaglyphenverfahren, Polarisationstechniken, Shutterbrillen oder auch Linsenrastertechniken. Die Linsenrastertechnik spielt eine gewisse Sonderrolle, da hier gewöhnlich mehr als 2 Bilder

Die Linsenrastertechnik spielt eine gewisse Sonderrolle, da hier gewöhnlich mehr als 2 Bilder eingesetzt werden, um unterschiedliche Blickwinkel auf das Linsenrastermaterial zu ermöglichen.

Die Entdeckung des oben dargestellten einfachen Prinzips der Stereoskopie wird dem Forscher Sir Charles Wheatstone, Professor für experimentelle Naturwissenschaften am King's College in London, zugeschrieben. Seine erste Veröffentlichung zu diesem Thema erfolgte im Jahre 1838; entsprechende Experimente führte er mit Unterbrechungen seit 1832 durch. Bereits 1841 veranlasste Wheatstone die ersten stereoskopischen Aufnahmen.

# 3.1 Anaglyphenbild

### 3.1.1 Kurze Einführung

Das Wort Anaglyph ist griechischen Ursprungs und bedeutet Relief. Das Anaglyphenverfahren ist ein einfaches stereoskopisches Verfahren zur Wiedergabe von Raumbildern. In den 50er Jahren des 19. Jahrhunderts entwickelten Wilhelm Rollmann für gezeichnete und J. Ch. d'Almeida für projizierte Stereobilder die Anaglyphentechnik. Es werden genau 2 Bilder eingesetzt: eins für das linke und eins für das rechte Auge. Die beiden Bilder werden mit zueinander komplementären Farben eingefärbt, so dass eine Betrachtung durch entsprechende Farbfilter dazu führt, dass das linke Auge nur das linke Bild und das rechte Auge nur das rechte Bild erkennen kann. Als Komplementärfarben werden häufig Rot für das eine Bild und Cyan (Blau / Grün) für das andere Bild eingesetzt. Das Gehirn verschmilzt - wie beim natürlichen Sehen auch - beide Bilder zu einem Raumbild. Bilder in Graustufen werden in der Regel einwandfrei wiedergegeben. Der Einsatz unterschiedlicher Farbfilter für jedes Auge führt allerdings zu Problemen bei der Darstellung farbiger Motive. Durch die Verwendung spezieller Farbfilter bei gleichzeitiger Anwendung einer Vielzahl von Farbkorrekturen an den Ausgangsbildern verspricht die patentierte ColorCode 3-D<sup>TM</sup>-Technik eine deutlich verbesserte Wahrnehmung der Originalfarben als die herkömmlichen Anaglyphenverfahren. Die besonderen Stärken des ColorCode 3-D<sup>TM</sup>-Verfahrens liegen in der Verarbeitung und Darstellung von Bildern mit hohem Rot- und / oder Grünanteil. Ein gewisser Helligkeitsverlust muss durch den Einsatz der Farbfilter bei allen Anaglyphenverfahren in Kauf genommen werden.

Bei der Erzeugung der beiden Ausgangsbilder werden im professionellen Bereich Stereokameras (mit 2 Objektiven) verwendet. Die Objektive haben etwa Augenabstand (ca. 65 mm) und sind parallel ausgerichtet. Beide Objekte arbeiten synchron; Entfernungseinstellung, Blende und Belichtungszeit sind fest miteinander gekoppelt. Mit einer herkömmlichen Kamera sind ebenfalls stereoskopische Aufnahmen möglich, indem 2 Bilder des gleichen Objektes um etwa Augenabstand versetzt aufgenommen werden. Ein Nachteil dieser Methode ist, dass durch den Zeitunterschied der beiden Aufnahmen nur unbewegliche Objekte aufgenommen werden können.



Bild für linkes Auge

Bild für rechtes Auge

Das Softwareprogramm *3D-Easy SPACE* generiert aus beiden Bildern (für das linke und für das rechte Auge) ein 3D-Anaglyphenbild. Die Software *3D-Easy SPACE 5* unterstützt 6 verschiedene Farbkombinationen, darunter die sehr weit verbreiteten Kombinationen Rot-Cyan, Rot-Grün und Rot-Blau. Die *3D-Easy* Programmversionen *Standard* und *Professional* berechnen sogar ColorCode 3-D<sup>TM</sup>-Bilder.

Innerhalb einer gewählten Farbkombination (z.B. Rot-Cyan) können graue und farbige Anaglyphen hergestellt werden. Die Möglichkeit einer stufenlosen separaten Farbsättigung der Farbkanäle Rot, Grün und Blau ermöglicht sogar die Herstellung von farbigen Anaglyphen auch bei kritischer Farbgebung.





Anaglyphenbild (grau Rot-Cyan)

Die Anaglyphenbilder können mit Hilfe der Anaglyphenbrille am Bildschirm oder in ausgedruckter Form betrachtet werden. Dabei ist die richtige Zuordnung des jeweiligen Farbfilters (z.B. rot) zum jeweiligen Auge (links oder rechts) wichtig, d.h. der rote Filter ist für das linke Auge, der cyane, grüne bzw. blaue Filter für das rechte Auge bestimmt. Grundsätzlich können die Farbfilter auch getauscht werden, dann müssen die beiden Ausgangsbilder ebenfalls ausgetauscht bzw. anders eingefärbt werden.



Objekt "3D" vor Bildebene Objekt "3D" auf Bildebene Objekt "3D" hinter Bildebene

Mit Hilfe der Justierungsmöglichkeit im Programm können Fehler bei der Aufnahme (z.B. vertikale Versetzung) beseitigt, aber auch bestimmte Effekte erzielt werden. So wird durch horizontale Nachjustierung erreicht, dass das 3D-Bild räumlich nach vorn zum Betrachter oder nach hinten vom Betrachter weg verschoben wird. Sämtliche Einstellungen lassen sich in Projektdateien abspeichern, ohne dass die beiden Ausgangsbilder verändert werden.



beide Ausgangsbilder vertikal korrekt justiert Ausgangsbilder zeigen vertikale Versetzung

Anaglyphenbild (color Rot-Cyan)

Schließlich ist es auch möglich, die justierten Bilder unabhängig voneinander zu speichern. Auf der CD-ROM sind Beispielbilder enthalten, aus denen mit wenigen Mausklicks 3D-Anaglyphenbilder generiert werden können.

Weitere Hinweise zur ColorCode 3-D<sup>TM</sup>-Technik finden Sie im Kapitel 6.1.

### 3.1.2 Schritt für Schritt zum Anaglyphenbild

Unerfahrene Computeranwender sollten zunächst das Kapitel 2 vollständig lesen, da im zweiten Kapitel die im Folgenden benutzten Programmfunktionen ausführlich beschrieben werden.

Die folgenden Schritte zeigen, wie aus zwei vorgegebenen Ausgangsbildern ein Anaglyphenbild erstellt und ausgedruckt wird. Der hier benutzte Laufwerksbuchstabe "D" steht für das CD- oder DVD-Laufwerk und muss gegebenenfalls durch den Laufwerksbuchstaben ersetzt werden, der der Heimkonfiguration entspricht.

- 1. Start des Programms
- 2. Laden des 1. Bildes: D:\IMAGES\STEREO\GIRL\GIRL\_L.TIF
- 3. Laden des 2. Bildes: D:\IMAGES\STEREO\GIRL\GIRL\_R.TIF
- 4. im Feld "Auswahl" für Bild "L" die lfd. Nr. 1 wählen
- 5. im Feld "Auswahl" für Bild "R" die lfd. Nr. 2 wählen
- 6. im Optionsfeld "Vorschau / Berechnen" die Option "Anaglyph (L / R)" wählen
- 7. Reiter "Anaglyphen-Einstellungen" wählen und Option
  - "ColorCode 3-D" (Standard und Professional Edition)
  - "Rot Cyan" (*Home Edition*)

wählen



- 8. ColorCodeViewer<sup>™</sup> (3D-Brille) (*Standard* und *Professional Edition*) bzw. Rot-Cyan-Anaglyphenbrille (*Home Edition*) aufsetzen; das Anaglyphenbild in der Vorschau beurteilen
- 9. Reiter "Druck" wählen und folgende Werte eingeben Ränder x und y: jeweils 2,5 cm; Bildgröße x: 15 cm, jeweils mit ENTER oder Tabulatortaste abschließen, Bildgröße y wird automatisch berechnet

Rand x 2,5	Größe 15,	Einheit cm	
у 2,5	17 ,173	◯ inch	
	roportion	al	
Druckinf	os rkehrt		

10. Schaltfläche "Drucken" betätigen und Bild auf Farbdrucker ausdrucken 11. Ausgedrucktes Anaglyphenbild mit ColorCodeViewer<sup>™</sup> (3D-Brille) (*Standard* und *Professional Edition*) bzw. Rot-Cyan-Anaglyphenbrille (*Home Edition*) betrachten;

Um sich noch besser mit dem Programm vertraut zu machen, sollten folgende "Experimente" durchgeführt werden:

- Speichern der aktuellen Einstellungen als Projektdatei auf Festplatte, z.B. unter dem Namen "MeinAnaglyph", die Dateiendung ".3DE" wird automatisch vergeben (Details siehe Kapitel 2.6)
- Brille verkehrt herum aufsetzen und 3D-Eindruck beurteilen
- im Reiter "Anaglyphen-Einstellungen" alle Anaglyphenarten nacheinander wählen
- die weiteren Optionen "farbig", "manuell", grau" nacheinander wählen
- die Option "manuell" wählen und die Sättigung für die Farbkanäle Rot, Grün und Blau ändern
- Ändern von Helligkeit, Kontrast, Farbsättigung und Gammawert (siehe Kapitel 2.12)
- Aktivieren und Deaktivieren des Kontrollkästchens "Druckinfos" im Reiter "Druck" und anschließender Ausdruck
- Aktivieren und Deaktivieren des Kontrollkästchens "seitenverkehrt" im Reiter "Druck" und anschließender Ausdruck
- das Kontrollkästchen "proportional" im Reiter "Druck" deaktivieren und willkürlich Bildbreite und Bildhöhe eingeben, Bild ausdrucken; danach wieder "proportional" aktivieren
- Vertauschen der Bilder (im Feld Auswahl für "L" das Bild 2 wählen und für "R" das Bild 1 wählen) und mit Anaglyphenbrille das Bild beurteilen, dabei auch Brille richtig und verkehrt herum aufsetzen
- Bild L oder Bild R mittels Justierungsschaltflächen im Reiter "Justierung der Einzelbilder" horizontal verschieben, 3D-Eindruck beurteilen
- Bild L oder Bild R mittels Justierungsschaltflächen im Reiter "Justierung der Einzelbilder" vertikal verschieben, Effekt beurteilen
- Bild L oder Bild R links- oder rechtsherum drehen bzw. verkleinern oder vergrößern, dies erfolgt mittels Justierungsschaltflächen im Reiter "Justierung der Einzelbilder"; Effekt beurteilen
- im Feld Zoom die Schaltflächen ausprobieren und vergrößertes Bild scrollen
- im Optionsfeld "Vorschau / Berechnen" nacheinander "Bild Links (L)" und "Bild Rechts (R)" wählen
- beliebige 2 Bilder aus den Ordnern D:\IMAGES\LENSES\3D\... für die 3D-Linsenrastertechnik auswählen und Anaglyph erstellen
- Laden der Projektdatei "MeinAnaglyph.3DE" von Festplatte, falls das erste angegebene "Experiment" durchgeführt wurde
- Laden der anderen bereits vorliegenden Stereo-Projektdateien und Ausdruck des entsprechenden Bildes.

## 3.2 Wackelbild mit 2 Bildern, Einsatz der 30-lpi-Linsenrasterkarte

### 3.2.1 Kurze Einführung

Mit Hilfe spezieller Linsenrastermaterialien ist es möglich, die aus dem professionellen Bereich bekannten Wackelbilder selbst herzustellen. Bei einfachen Wackelbildern werden 2-4 Bilder eingesetzt.

Das Programm *3D-Easy SPACE* generiert aus den vorgegebenen Einzelbildern ein neues Bild. Dabei werden die vorgegebenen Bilder in schmale Streifen zerlegt und neu zusammengesetzt. Bei einem Wackelbild (Flip) verlaufen die Streifen und damit auch die Linsen waagerecht.

Über das ausgedruckte "Streifenbild" muss die entsprechende Linsenrasterkarte mit der planen Seite nach unten gelegt werden. Durch Ankippen bzw. Drehen der auf dem Bild fest fixierten Linsenrasterkarte nach vorn oder nach hinten wird der Wackeleffekt bzw. die Animation sichtbar.

Wie bei den Anaglyphenbildern lassen sich auch beim Herstellen von Wackelbildern noch Justierungen vornehmen. Alle Einstellungen können in einer Projektdatei abgespeichert werden.

Auf der CD-ROM sind Beispielbilder enthalten, aus denen mit wenigen Mausklicks Wackelbilder generiert werden können.

## 3.2.2 Schritt für Schritt zum Wackelbild (Flip)

Unerfahrene Computeranwender sollten zunächst das Kapitel 2 vollständig lesen, da im Kapitel 2 die im Folgenden benutzten Programmfunktionen ausführlich beschrieben werden.

Die folgenden Schritte zeigen, wie aus zwei vorgegebenen Ausgangsbildern ein "Tag-Nacht-Wackelbild" (auch Flip genannt) erstellt und ausgedruckt wird. Der hier benutzte Laufwerksbuchstabe "D" steht für das CD- oder DVD-Laufwerk und muss gegebenenfalls durch den Laufwerksbuchstaben ersetzt werden, der der Heimkonfiguration entspricht.

- 1. Start des Programms
- 2. Laden des 1. Bildes: D:\IMAGES\LENSES\FLIP\DAYNIGHT\1.JPG
- 3. Laden des 2. Bildes: D:\IMAGES\LENSES\FLIP\DAYNIGHT\2.JPG
- 4. Reiter "Druck" wählen und folgende Werte eingeben
- Ränder x und y: jeweils 2,5 cm; Bildgröße x: 15 cm, jeweils mit ENTER oder Tabulatortaste abschließen, Bildgröße y wird automatisch berechnet
- 5. im Optionsfeld "Vorschau / Berechnen" die Option "Linsenraster" wählen
- 6. Reiter "Linsenraster-Einstellungen" wählen und im Optionsfeld "3D / Flip" die Option "Flip" wählen
- 7. im Eingabefeld "Linsentyp" den Wert "30" (lpi) eingeben und mit ENTER abschließen


8. Bild auf Schwarz / Weiß- oder Farbdrucker ausdrucken

9. die 30-lpi-Linsenrasterkarte auf das gedruckte Bild auflegen und exakt positionieren

- plane Oberfläche der Linsenrasterkarte nach unten, liegt auf gedrucktem Bild, strukturierte Oberfläche - dies sind die Linsen - nach oben dem Betrachter zugewandt
- Linsen der Linsenrasterkarte verlaufen waagerecht
- die auf dem gedruckten Bild am oberen Rand befindlichen Referenzstreifen müssen parallel zum Linsenraster der Linsenrasterkarte verlaufen, "Treppeneffekte" sind zu vermeiden (siehe Kapitel 2.15)
- kleine Verschiebungen nach oben und unten unter Beibehaltung der Parallelität von Referenzstreifen und Linsenraster durchführen, um optimalen Bildeindruck zu erzielen
- es darf sich zwischen Linsenrasterkarte und Bild an keiner Stelle ein Hohlraum befinden

Eine dauerhafte Fixierung von Bild und Linsenrasterkarte wird im Kapitel 4 beschrieben.

Es wird empfohlen, mit maximaler Druckauflösung und der Verwendung von hochauflösendem Druckerpapier zu arbeiten.

Um sich noch besser mit dem Programm vertraut zu machen, sollten folgende "Experimente" durchgeführt werden:

- Speichern der aktuellen Einstellungen als Projektdatei auf Festplatte, z.B. unter dem Namen "MeinWackelbild"; die Dateiendung ".3DE" wird automatisch vergeben (Details siehe Kapitel 2.6)
- im Reiter "Linsenraster-Einstellungen" im Eingabefeld "Linsentyp" den Wert "40" (lpi) eingeben und Bild ausdrucken, danach 40-lpi-Linsenrasterkarte darüber legen

- Aktivieren der "Bildoptimierung" (Einstellung: "Auto" und Methode: "hart (Flip)") und Bild ausdrucken
- Laden der Projektdatei "MeinWackelbild.3DE" von Festplatte, falls das erste angegebene "Experiment" durchgeführt wurde.

## 3.3 Animation, Einsatz der 30-Ipi-Linsenrasterkarte

## 3.3.1 Kurze Einführung

Mit Hilfe spezieller Linsenrastermaterialien ist es möglich, die aus dem professionellen Bereich bekannten Animationen (Darstellung von Abläufen) selbst herzustellen. Je nach Effekt spricht man auch von Zoom (stufenweise Verkleinern / Vergrößern) und Morphing (Verwandeln von Objekten). Das Programm *3D-Easy SPACE* unterstützt Bildsequenzen von bis zu 10 Bildern (*Home Edition*), 20 Bildern (*Standard Edition*) bzw. 99 Bildern (*Professional Edition*).

Das Programm *3D-Easy SPACE* generiert aus den vorgegebenen Einzelbildern ein neues Bild. Dabei werden die Bilder in schmale Streifen zerlegt und neu zusammengesetzt. Bei Animationsbildern verlaufen die Streifen und damit auch die Linsen waagerecht.

Über das ausgedruckte "Streifenbild" muss die entsprechende Linsenrasterkarte mit der planen Seite nach unten gelegt werden.

Durch Ankippen bzw. Drehen der auf dem Bild fest fixierten Linsenrasterkarte nach vorn oder nach hinten wird der Wackeleffekt bzw. die Animation sichtbar.

Wie bei den Anaglyphenbildern lassen sich auch beim Herstellen von Animationen noch Justierungen vornehmen. Alle Einstellungen können in einer Projektdatei abgespeichert werden.

Auf der CD-ROM sind Beispielbilder enthalten, aus denen mit wenigen Mausklicks Animationen generiert werden können.

## 3.3.2 Schritt für Schritt zur Linsenraster-Animation

Unerfahrene Computeranwender sollten zunächst das Kapitel 2 vollständig lesen, da im Kapitel 2 die im Folgenden benutzten Programmfunktionen ausführlich beschrieben werden.

Die folgenden Schritte zeigen, wie aus 5 vorgegebenen Ausgangsbildern eine Fraktal-Farb-Animation erstellt und ausgedruckt wird. Der hier benutzte Laufwerksbuchstabe "D" steht für das CD- oder DVD-Laufwerk und muss gegebenenfalls durch den Laufwerksbuchstaben ersetzt werden, der der Heimkonfiguration entspricht.

- 1. Start des Programms
- 2. Laden des 1. Bildes: D:\IMAGES\LENES\ANIMATIO\FRACTAL2\1.JPG
- 3. Laden des 2. Bildes: D:\IMAGES\LENES\ANIMATIO\FRACTAL2\2.JPG
- 4. Laden des 3. Bildes: D:\IMAGES\LENES\ANIMATIO\FRACTAL2\3.JPG
- 5. Laden des 4. Bildes: D:IMAGESLENESANIMATIOFRACTAL24.JPG
- 6. Laden des 5. Bildes: D:\IMAGES\LENES\ANIMATIO\FRACTAL2\5.JPG
- 7. Reiter "Druck" wählen und folgende Werte eingeben

Ränder x und y: jeweils 2,5 cm; Bildgröße x: 15 cm, jeweils mit ENTER oder Tabulatortaste abschließen, Bildgröße y wird automatisch berechnet

8. Reiter "Linsenraster-Einstellungen" wählen und im Optionsfeld "3D / Flip" die Option "Flip" wählen

9. im Eingabefeld "Linsentyp" den Wert "30" (lpi) eingeben und mit ENTER abschließen

#### 10. im Optionsfeld "Vorschau / Berechnen" die Option "Linsenraster" wählen

Datei Bearbeiten Extras Hilfe
Deter       Bearbeiten       Extras Hille         Image: State in the sta
Auto       HP Color Lased et 1500       manueli         dpi       400       dpi         Hilfslinien       Stereo (L / R)         Stereo (L / R)       Bildsequenz         Linsenraster       Streifen (L / R)

- 11. Bild auf Farbdrucker ausdrucken
- 12. die 30-lpi- Linsenrasterkarte auf das gedruckte Bild auflegen und exakt positionieren:
  - plane Oberfläche der Linsenrasterkarte nach unten, liegt auf gedrucktem Bild, strukturierte Oberfläche - dies sind die Linsen - nach oben, dem Betrachter zugewandt
  - Linsen der Linsenrasterkarte verlaufen waagerecht
  - die auf dem gedruckten Bild am oberen Rand befindlichen Referenzstreifen müssen parallel zum Linsenraster der Linsenrasterkarte verlaufen; "Treppeneffekte" sind zu vermeiden (siehe Kapitel 2.15)
  - kleine Verschiebungen nach oben und unten unter Beibehaltung der Parallelität von Referenzstreifen und Linsenraster durchführen, um optimalen Bildeindruck zu erzielen
  - es darf sich zwischen Linsenrasterkarte und Bild an keiner Stelle ein Hohlraum befinden

Eine dauerhafte Fixierung von Bild und Linsenrasterkarte wird im Kapitel 4 beschrieben.

Mit steigender Anzahl der verwendeten Einzelbilder wächst die Anforderung an die Druckerauflösung. Daher wird empfohlen, mit maximaler Druckauflösung und unter Verwendung von hochauflösendem Druckerpapier zu drucken.

Die hier gewählte Animationsform besteht in einer Farbanimation; die geometrische Form ist auf allen Bildern identisch. Deshalb ist in diesem Beispiel der Ausdruck auf einem Farbdrucker erforderlich. Bei einer Animation, bei der sich das Objekt bewegt oder die Form ändert, funktioniert der Ausdruck auch auf Schwarz / Weiß-Druckern. Um sich noch besser mit dem Programm vertraut zu machen, sollten folgende "Experimente" durchgeführt werden:

- Speichern der aktuellen Einstellungen als Projektdatei auf Festplatte, z.B. unter dem Namen "MeineAnimation"; die Dateiendung ".3DE" wird automatisch vergeben (Details siehe Kapitel 2.6)
- im Reiter "Linsenraster-Einstellungen" im Eingabefeld "Linsentyp" den Wert "40" (lpi) eingeben und Bild ausdrucken, danach 40-lpi-Linsenrasterkarte darüber legen
- Aktivieren der "Bildoptimierung" (Einstellung: "Auto" und Methode: "weich (3D)") und Bild ausdrucken
- Bildanimation mit Schaltfläche "Start Bildsequenz" starten und Geschwindigkeit der Animation ändern, Beenden der Animation mit der Schaltfläche "Stopp der Sequenz"
- Laden der Projektdatei "MeineAnimation.3DE" von Festplatte, falls das erste angegebene "Experiment" durchgeführt wurde.

## 3.4 3D-Bild, Einsatz der 40-Ipi-Linsenrasterkarte

## 3.4.1 Kurze Einführung

Mit Hilfe von *3D-Easy SPACE* können eigene 3D-Linsenrasterbilder hergestellt werden. Die Herstellung perfekter 3D-Bilder zählt sicherlich zu den anspruchsvollsten Anwendungen der Software. Im Gegensatz zu den meisten anderen 3D-Verfahren (wie z.B. das Anaglyphenverfahren) werden bei der 3D-Linsenrastertechnik nicht 2, sondern eine ganze Serie von Einzelbildern eines Objektes genutzt. Die Software *3D-Easy SPACE* berücksichtigt je nach Programmversion bis zu 10, 20 bzw. 99 Einzelbilder für die Generierung des 3D-Linsenrasterbildes. Im Gegensatz zu Wackelbildern oder Animationen verlaufen bei den 3D-Linsenrasterbildern die gedruckten Bildstreifen und die Streifen des Linsenrasters senkrecht.

Wie bei den Wackelbildern bzw. Animationsbildern werden die Ausgangsbilder in Streifen zerlegt und zu einem neuen Bild zusammengesetzt.

Über das ausgedruckte "Streifenbild" muss die entsprechende Linsenrasterkarte mit der planen Seite nach unten gelegt werden. Der 3D-Eindruck entsteht dadurch, dass beide Augen mit unterschiedlichen Blickwinkeln auf die Linsen schauen.

Bei der Herstellung der 3D-Linsenrasterbilder ist eine exakte Justierung der Ausgangsbilder erforderlich, die durch *3D-Easy SPACE* komfortabel unterstützt wird. Dabei ist es von Vorteil, sich der im Programm enthaltenen Anaglyphenvorschau zu bedienen. Alle Einstellungen lassen sich bequem in einer Projektdatei abspeichern. Der oben genannte hohe Anspruch bei 3D-Linsenrasterbildern bezieht sich einerseits auf die Herstellung geeigneter 3D-Ausgangsbilder, andererseits auf die notwendige Druckerauflösung (400 dpi physikalische Auflösung erforderlich bei Nutzung der 40-lpi-Linsenrasterkarte und 10 Ausgangsbilder).

Auf der CD-ROM sind Beispielbilder enthalten, aus denen mit wenigen Mausklicks 3D-Bilder generiert werden können.

## 3.4.2 Schritt für Schritt zum 3D-Linsenrasterbild

Unerfahrene Computeranwender sollten zunächst das Kapitel 2 vollständig lesen, da im Kapitel 2 die im Folgenden benutzten Programmfunktionen ausführlich beschrieben werden.

Die folgenden Schritte zeigen, wie aus 6 vorgegebenen Ausgangsbildern ein 3D-Linsenrasterbild erstellt und ausgedruckt wird. Der hier benutzte Laufwerksbuchstabe "D" steht für das CD- oder DVD-Laufwerk und muss gegebenenfalls durch den Laufwerksbuchstaben ersetzt werden, der der Heimkonfiguration entspricht.

- 1. Start des Programms
- 2. Laden des 1. Bildes: D:\IMAGES\LENSES\3D\SPREE\1.JPG
- 3. Laden des 2. Bildes: D:\IMAGES\LENSES\3D\SPREE\2.JPG
- 4. Laden des 3. Bildes: D:\IMAGES\LENSES\3D\SPREE\3.JPG
- 5. Laden des 4. Bildes: D:\IMAGES\LENSES\3D\SPREE\4.JPG
- 6. Laden des 5. Bildes: D:\IMAGES\LENSES\3D\SPREE\5.JPG
- 7. Laden des 6. Bildes: D:\IMAGES\LENSES\3D\SPREE\6.JPG
- 8. Reiter "Druck" wählen und folgende Werte eingeben:

Ränder x und y: jeweils 2,5 cm; Bildgröße x: 15 cm, jeweils mit ENTER oder Tabulatortaste abschließen, Bildgröße y wird automatisch berechnet

- 9. Reiter "Linsenraster-Einstellungen" wählen und im Optionsfeld "3D / Flip" die Option "3D" wählen
- 10. im Eingabefeld "Linsentyp" den Wert "40" (lpi) eingeben und mit ENTER abschließen
- 11. im Optionsfeld "Vorschau / Berechnen" die Option "Linsenraster" wählen

12. Bild auf Schwarz / Weiß oder Farbdrucker ausdrucken

13. die 40-lpi- Linsenrasterkarte auf das gedruckte Bild auflegen und exakt positionieren:

- plane Oberfläche der Linsenrasterkarte nach unten (liegt auf gedrucktem Bild), strukturierte Oberfläche - dies sind die Linsen - nach oben, dem Betrachter zugewandt
- Linsen der Linsenrasterkarte verlaufen senkrecht
- die auf dem gedruckten Bild am linken Rand befindlichen Referenzstreifen müssen parallel zum Linsenraster der Linsenrasterkarte verlaufen, "Treppeneffekte" sind zu vermeiden (siehe Kapitel 2.15)
- kleine Verschiebungen nach links oder rechts unter Beibehaltung der Parallelität von Referenzstreifen und Linsenraster durchführen, um optimalen Bildeindruck zu erzielen
- es darf sich zwischen Linsenrasterkarte und Bild an keiner Stelle ein Hohlraum befinden

Eine dauerhafte Fixierung von Bild und Linsenrasterkarte wird im Kapitel 4 beschrieben.

Bei der hier gewählten 3D-Szene werden hohe Anforderungen an die Druckauflösung des Druckers gestellt. Daher ist der Ausdruck mit maximaler Druckauflösung unter Verwendung von hochauflösendem Druckerpapier durchzuführen. Um sich noch besser mit dem Programm vertraut zu machen, sollten folgende "Experimente" durchgeführt werden:

- Speichern der aktuellen Einstellungen als Projektdatei auf Festplatte, z.B. unter dem Namen "Mein3D-Bild", die Dateiendung ".3DE" wird automatisch vergeben (Details siehe Kapitel 2.6)
- Bildanimation mit Schaltfläche "Start Bildsequenz" starten und Geschwindigkeit der Animation ändern, Beenden der Animation mit der Schaltfläche "Stopp der Sequenz"
- Anaglyphenbetrachtung
  - o im Feld "Auswahl" für das Bild L die Bild-Nr. 1wählen
  - o im Feld "Auswahl" für das Bild R die Bild-Nr. 2wählen
  - $\circ~$  im Optionsfeld "Vorschau / Berechnen" die Option "Anaglyph (L / R)" wählen
  - Reiter "Anaglyphen-Einstellungen" wählen und Option "Anaglyph Rot Cyan" wählen
  - o Anaglyphenbrille aufsetzen, das Anaglyphenbild in der Vorschau beurteilen

  - o im Optionsfeld "Vorschau / Berechnen" die Option "Linsenraster" wählen
- Aktivieren der "Bildoptimierung" (Einstellung: "Auto" und Methode: "weich (3D)") und Bild ausdrucken, danach passende Linsenrasterkarte darüber legen
- im Reiter "Linsenraster-Einstellungen" im Eingabefeld "Linsentyp" den Wert "30" (lpi) eingeben und Bild ausdrucken, danach passende Linsenrasterkarte darüber legen
- Aktivieren und Deaktivieren des Kontrollkästchens "Druckinfos" im Reiter "Druck" und anschließender Ausdruck
- Aktivieren und Deaktivieren des Kontrollkästchens "seitenverkehrt" im Reiter "Druck-Einstellungen" und anschließender Ausdruck
- das Kontrollkästchen "proportional" im Reiter "Druck-Einstellungen" deaktivieren und willkürlich Bildbreite und Bildhöhe eingeben, Bild drucken; danach wieder "proportional" aktivieren
- Laden der Projektdatei "Mein3D-Bild.3DE" von Festplatte, falls das erste angegebene "Experiment" durchgeführt wurde
- Laden der anderen bereits vorliegenden Projektdateien (\*.3DE) und Ausdruck des entsprechenden Bildes

Falls sich der 3D-Eindruck nicht einstellt, sollten folgende Schritte durchgeführt werden:

- Beibehalten der 40-lpi-Linsenrasterdichte
- Beibehalten der maximalen Druckerauflösung und Verwendung von hochauflösendem Druckerpapier
- Schrittweises Deaktivieren der Einzelbilder, beginnend mit der Deaktivierung von Bild 6, dann Bild 5 usw. und dem jeweiligen Ausdruck des berechneten Linsenrasterbildes
- Dadurch werden absteigend 6, 5 und 4 Ausgangsbilder für die Berechnung des Linsenrasterbildes verwendet und die Anforderungen an die Druckerauflösung verringert.
- Weniger als 4 Einzelbilder zur Berechnung einer 3D-Szene sollten jedoch nicht verwendet werden, da sonst die Blickrichtung auf die Linsenrasterkarte zu stark eingeschränkt ist.

## 3.5 Stereo-Bildpaar

#### 3.5.1 Kurze Einführung

Mit Hilfe von *3D-Easy SPACE* können Stereo-Bildpaare hergestellt werden. Hierbei werden die für das linke und rechte Auge korrespondierenden Bilder nebeneinander oder untereinander (KMQ) angeordnet (ausgedruckt). Die Stereobilder werden gewöhnlich mit Stereobildbetrachtern (3D-Viewern) angeschaut. Je nach Viewer-Typ besitzen die beiden Ausgangsbilder eine Maximalgröße und einen bestimmten Abstand zueinander. Das Programm *3D-Easy SPACE* unterstützt 10 verschiedene Viewer-Formate.



Verschiedene Stereobildbetrachter: Für alle dargestellten Viewer berechnet und druckt das Programm *3D-Easy SPACE* das entsprechende Stereo-Bildpaar

Bei der *3D-Easy SPACE - Standard* können darüber hinaus eigene Formate definiert werden, indem die Werte für "Gesamtrahmen", "Bildgröße" und "Bildabstand" eingegeben werden. Bei der Herstellung von Stereo-Bildpaaren ist eine exakte Justierung der Ausgangsbilder erforderlich, die durch *3D-Easy SPACE* komfortabel unterstützt wird. Dabei ist es von Vorteil, sich der im Programm enthaltenen Anaglyphen-Vorschau zu bedienen. Viele Informationen aus Kapitel 3.1.1 (Anaglyphen) gelten sinngemäß auch für Stereo-Bildpaare, insbesondere die Aussagen zur Bildgewinnung (Stereo-Fotoapparate) und zur Justierung. **Alle Anaglyphen-Bildpaare sind gleichzeitig Stereo-Bildpaare und umgekehrt.** 

Alle Programmeinstellungen lassen sich bequem in einer Projektdatei abspeichern.

Auf der CD-ROM sind Beispielbilder enthalten, aus denen mit wenigen Mausklicks Stereo-Bildpaare generiert werden können.

#### 3.5.2 Schritt für Schritt zum Stereo-Bildpaar

Unerfahrene Computeranwender sollten zunächst das Kapitel 2 vollständig lesen, da im zweiten Kapitel die im Folgenden benutzten Programmfunktionen ausführlich beschrieben werden.

Die folgenden Schritte zeigen, wie aus zwei vorgegebenen Ausgangsbildern ein Stereo-Bildpaar erstellt und ausgedruckt wird. Der hier benutzte Laufwerksbuchstabe "D" steht für das CD- oder DVD-Laufwerk und muss gegebenenfalls durch den Laufwerksbuchstaben ersetzt werden, der der Heimkonfiguration entspricht.

- 1. Start des Programms
- 2. Laden des 1. Bildes: D:\IMAGES\STEREO\TUSCANY1\1.JPG
- 3. Laden des 2. Bildes: D:\IMAGES\STEREO\TUSCANY1\2.JPG
- 4. im Feld "Auswahl" für Bild L das Bild 1 wählen
- 5. im Feld "Auswahl" für Bild R das Bild 2 wählen
- 6. im Optionsfeld "Vorschau / Berechnen" die Option "Stereo (L / R)" wählen
- 7. Reiter "Stereobilder-Einstellungen" wählen und im Listenfeld die Option "2. Lorgn. 1 ... " wählen



8. Reiter "Druck" wählen und folgende Werte eingeben:

Ränder x und y: jeweils 2,5 cm; jeweils mit ENTER oder Tabulatortaste abschließen, die Werte für die Bildgröße können nicht verändert werden, da diese mit Auswahl des Viewertyps im Reiter "Stereo" fest vorgegeben sind

4	<b>P</b>		00		₩	闷	6
k-Einste	llungen						
Rand 2 ,5 2 ,5		Größe 13,5 9,		Eir ©	nheit cm inch		
Dru	ickinfos enverkeł	pro pro	oportiona	d			
A	Drucken	٦					
	t.) k-Einste Rand 2,5 2,5 2,5 Dru seit	Image: two sectors     Image: two sectors       Rand     2,5       2,5     2,5       Druckinfos     seitenverkel	♣     ₽     ▷       k-Einstellungen     Größe       2,5     13,5       2,5     9,7       ○ Jruckinfos     seitenverkehrt	Image: The second se	Image: Approximate state   Image: Approximate state	Image: Propertional       Image: Propertional         Rand       Größe         2,5       13,5         2,5       9,         Image: Propertional       Image: Propertional         Image: Propertional       Image: Propertional	Image: Propertional       Image: Propertional         Rand       Größe         2,5       13,5         2,5       9,         Image: Proportional       Image: Propertional         Image: Propertional       Image: Propertional

9. Bild auf Schwarz / Weiß oder Farbdrucker ausdrucken

10. je nach Fähigkeit ausgedrucktes Bild mit oder ohne entsprechendem Viewer betrachten

Der Ausdruck ist mit maximaler Druckauflösung unter Verwendung von hochauflösendem Druckerpapier durchzuführen. Dies ist vor allem dann wichtig, wenn der Ausdruck durch optische Hilfsmittel mit starker Vergrößerungswirkung (Lupeneffekt) betrachtet wird.

Um sich noch besser mit dem Programm vertraut zu machen, sollten folgende "Experimente" durchgeführt werden:

- Speichern der aktuellen Einstellungen als Projektdatei auf Festplatte, z.B. unter dem Namen "MeinStereoPaar"; die Dateiendung ".3DE" wird automatisch vergeben (Details siehe Kapitel 2.6)
- im Optionsfeld "Vorschau / Berechnen" die Option "Anaglyph (L / R)" wählen und Bild mit Anaglyphenbrille betrachten, danach wieder Option "Stereo (L / R)" wählen
- Kreuzblick (Bilder werden vertauscht)
  - o im Feld "Auswahl" für Bild L das Bild 2 wählen
  - o im Feld "Auswahl" für Bild R das Bild 1 wählen
- Parallelblick (Standardvorgabe)
  - o im Feld "Auswahl" für Bild L das Bild 1 wählen
  - o im Feld "Auswahl" für Bild R das Bild 2 wählen
- Wählen der anderen Stereo-Formate aus dem Listenfeld
- Aktivieren und deaktivieren der Kontrollkästchen im Reiter "Stereo", die Bedeutung der einzelnen Optionen wird in Kapitel 2.7.5 erklärt; für die Neuberechnung des Bildes jeweils die Schaltfläche "Anwenden" betätigen
- Laden der Projektdatei "MeinStereoPaar.3DE" von Festplatte, falls das erste angegebene "Experiment" durchgeführt wurde
- Laden der anderen bereits vorliegenden Projektdateien (\*.3DE) und Ausdruck des entsprechenden Bildes

## 3.6 3D-Barrier-Bild (nur Professional Edition)

#### 3.6.1 Kurze Einführung

Die Parallax Barrier-Methode (der englische Begriff Barrier bedeutet Barriere, Sperre, Absperrung) dient der Darstellung von 3D-Bildern (senkrechte Streifen). Das Verfahren lässt sich aber auch für Animationstechnik einsetzen (waagerechte Streifen). Das Grundprinzip der Barrier-Technik beruht auf einer Streifenmaske, die parallel und mit geringem Abstand (wenige Millimeter) vor dem Streifenbild angeordnet ist. Damit sind für jedes Auge nur die jeweils zugehörigen Bildanteile des Streifenbildes erkennbar, die Bildanteile für das jeweils andere Auge sind wegen der schwarzen, undurchsichtigen Streifen verdeckt. Das folgende Bild veranschaulicht das Prinzip:



Prinzip der Barrier-Methode, hier vereinfachte Darstellung mit 2 Bildern (Stereo-Paar)

Bei der Barrier Methode werden also keine Linsenrastermaterialien verwendet. Zwischen Streifenbild und Streifenmaske befindet sich vorzugsweise Glas, um einen konstanten Abstand der beiden Bilder zu gewährleisten.

#### Es müssen bei dieser Methode immer 2 Ausdrucke erfolgen:

- Streifenmaske (schwarze Streifen auf transparentem Material)

- eigentliches 3D- oder Animationsbild in Streifenform

Die Berechnung und der Ausdruck beider Bilder erfolgt mit den Editionen *Standard* und *Professional*.

Ein Nachteil dieser Methode ist, dass das Barrier-Bild wegen der Streifen sehr dunkel wirkt. Dieser negative Effekt kann durch eine Hintergrundbeleuchtung verringert werden.



Eine Hintergrundbeleuchtung kompensiert weitgehend den durch die Streifenmaske verursachten Helligkeitsverlust.

Ein weiterer Nachteil der Barrier-Methode ist, dass die Betrachterposition bei 3D-Bildern stark eingeschränkt ist. Bei Änderungen der Betrachterposition kommt es zu einem unerwünschten "Umklappen" des Stereoeffektes.

## 3.6.2 Schritt für Schritt zum 3D-Barrier-Bild

Unerfahrene Computeranwender sollten zunächst das Kapitel 2 vollständig lesen, da im Kapitel 2 die im Folgenden benutzten Programmfunktionen ausführlich beschrieben werden.

Die folgenden Schritte zeigen, wie aus 4 vorgegebenen Ausgangsbildern ein 3D-Barrierbilderstellt und ausgedruckt wird. Der hier benutzte Laufwerksbuchstabe "D" steht für das CDoder DVD-Laufwerk und muss gegebenenfalls durch den Laufwerksbuchstaben ersetzt werden, der der Heimkonfiguration entspricht.

- 1. Start des Programms
- 2. Laden des 1. Bildes: D:\IMAGES\LENSES\3D\SPREE\1.JPG
- 3. Laden des 2. Bildes: D:\IMAGES\LENSES\3D\SPREE\2.JPG
- 4. Laden des 3. Bildes: D:\IMAGES\LENSES\3D\SPREE\3.JPG
- 5. Laden des 4. Bildes: D:\IMAGES\LENSES\3D\SPREE\4.JPG
- 6. Reiter "Druck" wählen und folgende Werte eingeben: Ränder x und y: jeweils 2,5 cm, Bildgröße x: 15 cm, jeweils mit ENTER oder Tabulatortaste abschließen, Bildgröße y wird automatisch berechnet
- 7. Reiter "Linsenraster-Einstellungen" wählen und im Optionsfeld "3D / Flip" die **Option** "**3D**" wählen
- 8. im Eingabefeld "Linsentyp" den Wert "20" (lpi) eingeben und mit ENTER abschließen
- 9. im Feld "Normal / Barrier" die Option "Barrier" aktivieren
- 10. im Optionsfeld "Vorschau / Berechnen" die Option "Linsenraster" wählen



- 11. Schaltfläche "Drucken" betätigen und das Bild auf Fotopapier ausdrucken, damit erhält man das Streifenbild
- 12. im Reiter "Druck" im Feld "Barrier" das Verhältnis "1:3" wählen diese Einstellung ergibt eine Streifenmaske von insgesamt 4 Streifen, davon ist ein Streifen transparent, die anderen drei Streifen sind schwarz, die Druckabmessungen (Ränder und vor allem die Bildgröße) werden nicht verändert
- Schaltfläche "Drucken Barrier" betätigen und Bild auf transparente Folie ausdrucken,

damit erhält man die Streifenmaske

14. Die Anordnung von Streifenmaske, Glas und Streifenbild ist der o.a. Abbildung zu entnehmen, Streifenmaske und Streifenbild werden mit Hilfe der Referenzstreifen ausgerichtet

Die Anforderungen an den Drucker sind etwa mit denen der 3D-Linsenrasterdrucke vergleichbar. In der Praxis wird man aber nur wenige Einzelbilder zu einem 3D-Barrierbild verarbeiten, weil mit zunehmender Bildanzahl auch die Helligkeit abnimmt.

Rand	Größe	Einheit
x 2,5	14,986	💿 cm
y 2,5	11 ,226	🔘 inch
	roportiona	al
Druckin	05	
seitenve	rkehrt	Barrier
-		1:3

Der Einsatz unterschiedlicher Materialien (Papier und transparente Folie) und den damit verbundenen Druckeigenschaften sowie der variable Abstand zwischen Streifenbild und Streifenmaske zwingen zu einer Reihe von Versuchen, um anspruchsvolle Ergebnisse zu erzielen.



Reihenfolge beim Barrier-Druck: gedrucktes Streifenbild > Abstandhalter (Glasscheibe) > Streifenmaske

Um sich noch besser mit dem Programm vertraut zu machen, sollten folgende "Experimente" durchgeführt werden:

- **Speichern** der aktuellen Einstellungen als **Projektdatei** auf Festplatte, z.B. unter dem Namen "MeinBarrierBild", die Dateiendung ".3DE" wird automatisch vergeben (Details siehe Kapitel 2.6)
- im Eingabefeld "Linsentyp" den Wert "15" (lpi) eingeben und mit ENTER abschließen, danach die o.a. Schritte 9 bis 12 durchführen
- im Reiter "Druck" im Feld "**Barrier**" die Verhältnisse "1:1" und "1:2" wählen und jeweils die Streifenmaske ausdrucken (Schaltfläche "Drucken Barrier")
- Laden der Projektdatei "MeinBarrierBild.3DE" von Festplatte, falls das erste angegebene "Experiment" durchgeführt wurde

# 4 Fixieren von gedrucktem Bild und Linsenrasterkarte

## 4.0 Allgemeines

Nachdem ein Linsenrasterbild gedruckt wurde, stellt sich die Frage der dauerhaften Fixierung (Befestigung) von Linsenrasterkarte und gedrucktem Linsenrasterbild. Hierfür gibt es mehrere Verfahren. In Abhängigkeit des Verfahrens muss auf unterschiedlichen Materialien ausgedruckt werden.

Unabhängig von den verwendeten Materialien sollten folgende Regeln beachtet werden:

- Druck mit hoher Druckauflösung (im Druckerdialog "Eigenschaften" konfigurierbar)
- Verwendung hochauflösender Druckmaterialien wie z.B. hochauflösendes Druckerpapier oder hochauflösende Adhäsionsfolie
- Materialeigenschaften wie Farbechtheit, UV-Beständigkeit und Wasserempfindlichkeit sind je nach Verwendungszweck des endgültigen Linsenrasterproduktes wichtig, ordnen sich aber der Druckauflösung des Materials unter
- das Linsenraster (strukturierte Oberfläche der Linsenrasterkarte) zeigt immer zum Betrachter, die plane Oberfläche der Linsenrasterkarte berührt vollflächig das gedruckte Linsenrasterbild
- die exakte Positionierung von Linsenrasterkarte und gedrucktem Material ist für die Qualität des "Endproduktes" von entscheidender Bedeutung
- zwischen gedrucktem Material und Linsenrasterkarte dürfen sich keine Hohlräume befinden.

Im Folgenden werden Fixierungsmethoden vorgestellt, die kostengünstig sind und die bis zu einer Größe von etwa A4 von jedem Heimanwender ohne Spezialwissen und Spezialtechnik durchgeführt werden können.

## 4.1 Mechanisches Verfahren

#### Das einfachste und preiswerteste Fixierungsverfahren ist die mechanische Fixierung.

Hierbei wird durch permanenten Druck auf die Linsenrasterkarte und das Linsenrasterbild ein Verrutschen beider Materialien verhindert.

Als mechanische Fixierungshilfe haben sich einfache, handelsübliche rahmenlose Fotobildhalter bewährt. Diese bestehen meist aus einer stabilen Rückwand, einem Schutzglas und 4 Druckfedern.





Vorderseite des Bildhalters

Rückseite des Bildhalters

Die Druckfedern pressen Glas und Rückwand zusammen, so dass dazwischenliegende Materialien ebenfalls fest fixiert sind. Bringt man also das gedruckte, zugeschnittene Linsenrasterbild sowie die Linsenrasterkarte zwischen Rückwand und Schutzglas und übt mit Hilfe der 4 Druckfedern den entsprechenden dauerhaften Druck aus, ist bereits die erforderliche Fixierung hergestellt.



Reihenfolge bei mechanischer Fixierung: Rückwand des Bildhalters > gedrucktes Linsenrasterbild > Linsenrasterkarte > Glasscheibe des Bildhalters Die Verwendung des Schutzglases hat zwei Vorteile: Die Linsenrasterkarte ist mechanisch geschützt und staubt nicht ein. Auf dem Markt sind verschiedene Größen von Fotobildhaltern verfügbar, so auch die Größe 15 x 10 cm. Allerdings wurden bei verschiedenen Produkten geringfügige Abweichungen der Bildhaltergröße festgestellt. Es wird empfohlen, eher zu große Bildhalter mit wenigen Millimetern Überlänge zu verwenden, da die Linsenrasterkarte dann bequem zwischen Glas und Rückwand Platz findet. Ansonsten kann es zu Problemen bei der Befestigung der 4 Druckfedern kommen.



Mechanisch fixiertes 3D-Linsenrasterbild

Aufgrund der mechanischen Stabilität der 30 lpi- und 40 lpi-Linsenrasterkarten kann hier auf das Schutzglas verzichtet werden.

Zu beachten sind aber die im Kapitel 4.0 aufgeführten allgemeinen Hinweise.

Die mechanische Fixierung hat den großen Vorteil, dass die 3D- oder Wackelbilder beliebig oft gewechselt werden können, ohne dass Sie Linsenrastermaterial verbrauchen.

## 4.2 Klebeverfahren

## 4.2.0 Allgemeines

Im Gegensatz zum mechanischen Verfahren haben die Klebeverfahren, außer das Adhäsionsverfahren, den Nachteil, dass das Linsenrastermaterial "verbraucht" wird, also eine spätere Trennung des gedruckten Bildes und des Linsenrastermaterials nicht mehr möglich ist. Des Weiteren gibt es beim Verkleben immer nur einen Versuch: Nicht richtig positionierte Linsenrasterkarten, eingeschlossene Blasen usw. machen das Bild und damit auch das Linsenrastermaterial unbrauchbar bzw. führen zu starken Qualitätseinbußen.

Dem gegenüber hat das Klebeverfahren drei große Vorteile:

- Ein späteres Verrutschen des Bildes gegenüber dem Linsenrastermaterial ist ausgeschlossen.
- Das Linsenrastermaterial hat vollflächig Kontakt zum ausgedruckten Bild und führt damit zu einer sehr hohen Bildqualität.
- Die Herstellung großer Linsenrasterbilder (größer als A4) ist ohne Qualitätsverlust möglich (keinerlei Hohlräume zwischen Linsenrastermaterial und Bild).

Ein wichtiges Qualitätsmerkmal des fertigen Linsenrasterbildes ist der vollflächige Kontakt des gedrucktes Bildes mit dem Linsenrastermaterial (keine Hohlräume und Lufteinschlüsse).

Hier haben die Klebeverfahren, speziell das Verfahren mit selbstklebenden Linsenrastermaterialien, einen großen Vorteil gegenüber den mechanischen Fixierungen. Bei der mechanischen Fixierung und bei Verwendung handelsüblicher Bildhalter kann dieser vollflächige Kontakt bis zu einer Bildgröße bis etwa A4 erreicht werden. Größere Bildformate erfordern besondere Bildhalter (z.B. dickes und damit schweres Acrylglas), um den nötigen Druck auch über eine größere Fläche aufbringen zu können.

Um ein gutes Ergebnis beim Verkleben zu erzielen, vor allem um Lufteinschlüsse zu vermeiden, ist es ratsam, spezielle Hilfsmittel zu verwenden.

Bei der Herstellung von verklebten Linsenrasterbildern ab einer Größe von ca. 30x20 cm wird die Verwendung einer einfachen mechanischen Laminiervorrichtung empfohlen.



Die auf dem Foto abgebildete Laminiervorrichtung besteht aus zwei gummibeschichteten Walzen, wobei die obere Walze in der Höhe verstellt werden kann (Anpassung an die Dicke des Linsenrastermaterials und Einstellung des Anpressdrucks). Wichtig ist, dass die Walzen nicht aus zu hartem Material bestehen, um eine Beschädigung des Linsenrastermaterials zu vermeiden.



Bei der Herstellung kleiner verklebter Linsenrasterbilder kann zum gleichmäßigen Andrücken des Bildes an das Linsenrastermaterial auch eine Handwalze verwendet werden.

Durch mehrmaliges Rollen (längs und quer) wird das ausgedruckte Bild gleichmäßig an das Linsenrastermaterial angepresst. Die abgebildete Handwalze kann im Fachhandel (Büro- oder Kunstbedarf) bezogen werden.

Bei der Verwendung der genannten Hilfsmittel muss unbedingt darauf geachtet werden, dass die Klebematerialien bzw. austretender Klebstoff nicht auf die Walzen gelangen, sodass die nachfolgenden Walzvorgänge nicht das Linsenrastermaterial verunreinigen. In Vorbereitung einer klebenden Fixierung sollten zwei Hinweise beachtet werden:

- Vor der Fixierung sollte unbedingt eine Kalibrierung durchgeführt werden (siehe Punkt 2.16); bei selbstklebenden Linsenrastermaterialien verbleibt die Schutzfolie auf der Klebeschicht (die geringe Dicke dieser Schutzschicht führt nur zu geringen Abweichungen bei der Kalibrierung und kann vernachlässigt werden).
- Es empfiehlt sich, beim Ausdruck des Linsenrasterbildes die Justierungsstreifen an allen Rändern ausdrucken zu lassen (siehe Punkt 2.15), um die Positionierung des Linsenrastermaterials so genau wie möglich durchführen zu können.

Zu beachten sind auch die im Kapitel 4.0 aufgeführten allgemeinen Hinweise.

## 4.2.1 Selbstklebendes Linsenrastermaterial

Bei selbstklebendem Linsenrastermaterial handelt es sich um Linsenrastermaterial, das vom Hersteller bereits auf der Rückseite (ebene Seite) mit einem klaren Kleber versehen wird. Die Klebeschicht ist wiederum mit einer Schutzfolie abgedeckt. Selbstklebende Linsenrastermaterialien werden im *3D-Easy – WebShop* in den Sorten 30 lpi, 40 lpi und 60 lpi angeboten (je nach Verfügbarkeit und Bezugsmöglichkeit). Mit selbstklebenden Linsenrastermaterialien lassen sich größere Linsenrasterbilder in sehr guter Qualität herstellen.

Die Fixierung des selbstklebenden Linsenrastermaterials auf dem ausgedruckten Bild verläuft in folgenden Schritten:

- 1. Bei Verwendung eines Laminiergerätes muss die Höhe der oberen Walze so eingestellt werden, dass das Linsenrastermaterial noch hindurchpasst und die Walzen auf das Material einen Anpressdruck ausüben.
- 2. Am selbstklebenden Linsenrastermaterial wird die Schutzfolie der Klebeschicht leicht angehoben und ein Streifen von ca. 1,5 - 2 cm parallel zum Linsenverlauf abgeschnitten. Größte Vorsicht ist beim weiteren Umgang mit dem Material geboten, da die freigelegte Klebeschicht bei der kleinsten Berührung mit anderen Gegenständen eine dauerhafte Klebeverbindung eingeht und bei Versuchen, diese ungewollten Verklebungen rückgängig zu machen, diese Klebeschicht beschädigt wird.



3. Das ausgedruckte Bild wird so auf den Tisch gelegt, dass der rechte Teil (bei 3D-Bildern) bzw. der untere Teil (bei Flip oder Animation) über dem Tischrand hinausragt (ca. 3-5 cm), aber dabei nicht geknickt wird.

4. Das selbstklebende Linsenrastermaterial wird mit der Linsenseite nach oben so auf das Bild gelegt, dass die unbedeckte Klebeschicht auch über den Tisch hinweg ragt und nicht mit dem Bild in Berührung kommt.



5. Das Linsenrastermaterial wird mit Hilfe der Justierstreifen exakt ausgerichtet; bei 3D-Bildern sollte bei diesem Arbeitsschritt auch darauf geachtet werden, dass der optimale 3D-Eindruck dann erzielt wird, wenn man das Bild genau senkrecht von oben betrachtet. Dies kann durch leichte seitliche Bewegung des Linsenrastermaterials erzielt werden.



6. Ist die Justierung perfekt, wird mit einer Hand das Linsenrastermaterial in dieser Position fixiert, während mit der anderen Hand das nach unten überhängende Bild gegen das Linsenrastermaterial mit dem freiliegenden Klebebereich angedrückt wird. Dabei sollte man erst in der Mitte mit dem Andrücken beginnen und dann die äußeren Bereiche andrücken. Da der klebende Bereich schmal ist, lassen sich kleine Lufteinschlüsse relativ einfach durch sanftes Überstreichen aus dem Klebebereich entfernen.



7. Das auf diese Weise vorfixierte Bild wird nun in die Mitte des Laminiergerätes eingelegt (Linsenseite nach unten), das Papier leicht hochgehalten und die Schutzfolie von der Klebeschicht abgezogen.



Durch Betätigen der Kurbel wird das Linsenrastermaterial mit dem Bild verklebt. Während das Bild durch die Walzen gezogen wird, muss das Papier angehoben bleiben.



8. Durch mehrmaliges Walzen in verschiedene Richtungen wird die Verklebung abgeschlossen.

Wird anstelle eines Laminiergerätes eine Handwalze benutzt, sind die Arbeitsschritte adäquat auszuführen. Nach Entfernen der Schutzfolie wird anstelle des Laminiergerätes mit der Handwalze das Papier gleichmäßig auf das selbstklebende Linsenrastermaterial gewalzt. Eine zweite Person, die das Linsenrastermaterial auf dem Tisch fixiert, leistet bei den ersten Versuchen sicherlich gute Dienste.

Beachten Sie bitte auch die im Kapitel 4.0 und 4.2.0 aufgeführten allgemeinen Hinweise.

## 4.2.2 Fixierung mit doppelseitigem Klebematerial

Mit Hilfe von doppelseitigem Klebematerial können gedrucktes Bild und nichtselbstklebendes Linsenrastermaterial dauerhaft fixiert werden. Wir empfehlen den Einsatz von sehr dünnen Klebematerialien. Entsprechendes Klebematerial finden Sie im *3D-Easy - WebShop*.



Handelsübliches, doppelseitiges Klebematerial

Die Fixierung kann man analog der unter Punkt 4.2.1 beschriebenen Vorgehensweise durchführen, wobei das doppelseitige Klebematerial zunächst vollflächig auf die Rückseite des Linsenrastermaterials aufgebracht wird.

Eine zweite Vorgehensweise hat sich in der Praxis aber ebenso bewährt:

- normaler Ausdruck des Linsenrasterbildes auf hochauflösendem, möglichst wasserresistentem Papier
- die bedruckte Seite zeigt zum Betrachter



- die erste Schutzschicht des doppelseitigen Klebematerials wird entfernt
- auf die gedruckte Seite wird das doppelseitige Klebematerial vollflächig und gleichmäßig aufgerollt, das Klebematerial überdeckt das gesamte Druckbild



• die zweite Schutzschicht des doppelseitigen Klebematerials wird entfernt



- die Linsenrasterkarte mit der planen Seite nach unten wird nun vorsichtig zum Bild justiert, dabei vollflächige Berührung zur Klebeschicht vermeiden
- das Linsenrastermaterial wird nun auf die zweite Klebeschicht vollflächig und gleichmäßig aufgetragen



• überstehendes Bildpapier und Klebematerial wird abgeschnitten



• die 4 Seitenkanten können bei Bedarf mit Hilfe eines durchsichtigen Klebestreifens geschützt werden

Beachten Sie bitte auch die im Kapitel 4.0 und 4.2.0 aufgeführten allgemeinen Hinweise.

Die beschriebene Klebetechnik kann nur einmal pro Linsenrasterkarte durchgeführt werden. Daher ist besondere Sorgfalt bei der Justierung erforderlich.

#### 4.2.3 Sprühkleber

Beim Sprühklebeverfahren werden die Linsenrasterkarte und das gedruckte Linsenrasterbild durch Anwendung der gewöhnlichen Klebetechnik dauerhaft fixiert. Es wird transparenter, glasklarer Sprühkleber verwendet. Dieser Kleber kann im Bürofachhandel bezogen werden. Allerdings gibt es verschiedene Hersteller und unterschiedliche Sorten. Der Erfolg dieses Verfahrens ist deshalb u.a. von der Kombination Klebstoff-Papier abhängig.

Die Anfertigung verläuft in folgenden Schritten:

- normaler Ausdruck des Linsenrasterbildes auf hochauflösendem, möglichst wasserresistentem Papier
- die bedruckte Seite zeigt zum Betrachter
- auf die plane Seite der Linsenrasterkarte wird der transparente Klebstoff vollflächig und gleichmäßig aufgetragen; abhängig von der Papiersorte kann der Klebstoff auch auf dem Ausdruck aufgebracht werden, wichtig ist, dass der Klebstoff das Papier nicht "durchweicht" und sich die Größe des Papiers dadurch nicht ändert
- die Fixierung erfolgt, indem vorsichtig der Justierstreifen links bzw. oben ausgerichtet und danach der Ausdruck auf die Linsenrasterkarte ausgerollt wird
- das exakte Ausrichten durch leichtes Verschieben oder Drehen muss aufgrund der Klebewirkung relativ schnell erfolgen
- die 4 Seitenkanten können bei Bedarf mit Hilfe eines durchsichtigen Klebestreifens geschützt werden

Beachten Sie bitte auch die im Kapitel 4.0 und 4.2.0 aufgeführten allgemeinen Hinweise.

Beim Umgang mit dem Klebstoff sind die Gebrauchshinweise des jeweiligen Herstellers zu beachten. Die Verträglichkeit des Klebers und der Linsenrasterkarte sollte zunächst an einer kleinen unauffälligen Stelle getestet werden. Lösemittelhaltige Klebstoffe können das Material der Linsenrasterkarte unter Umständen angreifen und unbrauchbar machen.

## 4.3 Adhäsionsverfahren

Das Adhäsionsverfahren fixiert dauerhaft Linsenrasterkarte und gedrucktes Linsenrasterbild durch eine Selbsthaftung des gedruckten Materials an der Linsenrasterkarte. Dies wird durch handelsübliche, selbsthaftende Folie ermöglicht, die hochauflösende Ausdrucke unterstützt.

Die Anfertigung verläuft in folgenden Schritten:

- seitenverkehrter Ausdruck des Linsenrasterbildes auf eine bedruckbare, hochauflösende Adhäsionsfolie, der seitenverkehrte Ausdruck wird durch das Programm *3D-Easy SPACE 5* direkt unterstützt
- das Bild der bedruckten Adhäsionsfolie wird ausgeschnitten (die Justierstreifen nicht mit abschneiden)
- die nicht bedruckte und selbsthaftende Seite der Adhäsionsfolie wird an der planen Seite der Linsenrasterkarte befestigt
- die bedruckte Seite der Adhäsionsfolie zeigt vom Betrachter weg (daher der seitenverkehrte Ausdruck)
- die Fixierung erfolgt, indem vorsichtig der Justierstreifen links bzw. oben ausgerichtet wird und danach die Adhäsionsfolie auf die Linsenrasterkarte ausgerollt wird
- das erneute Ausrichten und das anschließende Ausrollen kann mehrmals wiederholt werden, da es sich hierbei um eine Haftverbindung und nicht um eine Klebeverbindung handelt
- zum Schutz des sich auf der Rückseite befindenden Druckbildes kann ein handelsübliches, selbstklebendes weißes Material (z.B. weißes selbstklebendes Papier) aufgebracht werden
- die 4 Seitenkanten des aus 3 Materialien bestehenden Produktes (von vorn nach hinten: Linsenrasterkarte, selbsthaftende Adhäsionsfolie, selbstklebendes weißes Material) können mit Hilfe eines durchsichtigen Klebestreifens geschützt werden.

Zu beachten sind auch die im Kapitel 4.0 und 4.2.0 aufgeführten allgemeinen Hinweise.

## 4.4 Weitere Verfahren

Neben den genannten Verfahren gibt es weitere Möglichkeiten der Fixierung, die hauptsächlich im professionellen Bereich angewendet werden. Hierzu zählen die Laminierung und der direkte Druck des Linsenrasterbildes auf die Rückseite des Linsenrastermaterials. Auf Grund der sehr hohen Hardwareanforderungen für diese Verfahren sind sie für den Heimanwender kaum zu realisieren.

# 5 Erzeugung eigener 3D-Bilder oder Animationen (Tipps)

## 5.1 Erzeugung von 3D-Bildern großer natürlicher Objekte

## 5.1.1 Nutzung einer gewöhnlichen Kamera (1 Objektiv)

Größere Objekte oder Szenen ab einer Ausdehnung von etwa 50 cm in jede Richtung bzw. kleinere Objekte, die sich aufgrund ihrer Ortsgebundenheit nicht auf einer drehbaren Platte platzieren lassen, können mit Hilfe der Methode der "Kameraverschiebung" aufgenommen werden.

Bei der Kameraverschiebung bleibt das Objekt an seiner ursprünglichen Position. Zusätzlich zur natürlichen Beleuchtung können weitere fest installierte Beleuchtungsquellen eingesetzt werden. Der Einsatz des Blitzlichtes wirkt auf dem 3D-Bild nur dann natürlich, wenn Schattenwurf und Lichtreflexe des zu fotografierenden Objektes nicht störend in Erscheinung treten. Bei kurzer Distanz zwischen Blitzlicht und Objektiv, dies ist bei vielen Kleinbild- und Digitalkameras der Fall, ist der entstehende Schatten akzeptierbar, da der Schattenwurf aus 'Sicht' des Objektivs kaum erkennbar ist.

Die einzelnen Bildaufnahmen basieren auf folgenden Regeln:

- a) Suchen eines zentralen Objektbezugspunktes, der möglichst im vorderen Viertel der gesamten Szene liegt
- b) Ausrichten der Kamera in mittlerer Position auf diesen Bezugspunkt
- c) Positionierung der Kamera in die 1. Position und Aufnahme des 1. Bildes
- d) Beibehalten der optischen Kameraeinstellungen (Belichtungszeit, Blende, Brennweite)
- e) horizontale Parallelverschiebung der Kamera / der optischen Achse um 1 cm nach rechts
- f) Aufnahme des 2. Bildes
- g) Die Schritte d) bis f) werden für die weiteren Bilder wiederholt

Das folgende Bild zeigt die Bewegung der Kamera bei Parallelverschiebung:



Die Kamera sollte auf einer planen Unterlage, z.B. einem Brett mit aufgebrachter cm-Einteilung, verschoben werden [Schritt e)].

Geübte Fotografen können die einzelnen Aufnahmen auch "aus der Hand schießen". Kleinere Abweichungen nach oben und unten oder auch Verkantungen können mit den Justierfunktionen der Software *3D-Easy SPACE* nachträglich korrigiert werden.

Für professionelle Arbeiten wird ein Spezialstativ mit verschiebbarem Schlitten empfohlen.



Spezialstativ (Eigenbau) für die Anfertigung von Ausgangsbildern für ein 3D-Linsenrasterbild

Die oben im Schritt e) angegebene Zahl von 1 cm Kameraverschiebung pro Bild bezieht sich auf die Wiedergabe eines natürlichen 3D-Eindruckes bei Einsatz von 10 Bildern.

Das heißt, dass zwischen 1. und 10. Bild eine Kameraverschiebung von 9 cm (etwa Augenabstand x 1,5) vorliegt.

Falls beispielsweise anstelle von 10 nur 5 Bilder zum Einsatz kommen sollen, ist eine Kameraverschiebung von ungefähr 2 cm erforderlich, um zwischen dem 1. und 5. Bild etwa den 1,5 fachen Augenabstand von ca. 10 cm zu erzielen.

Werden eine Vielzahl von Einzelbildern um das Objekt herum gemacht, empfiehlt sich eine bogenförmige Kamerafahrt, wobei das Kameraobjektiv bei jeder Aufnahme auf das Zentrum ausgerichtet ist. Typisches Beispiel hierfür ist ein 3D-Kopfporträt mit ca. 20 Einzelbildern. Die mit einer Kamera-Bogenfahrt gewonnenen Einzelbilder besitzen die gleichen optischen Eigenschaften, insbesondere die auftretenden Verzerrungen an den Bildrändern, wie die Einzelbilder, die mit Hilfe Objektrotation bei feststehender Kamera ("Drehteller", Kap. 5.2) erzeugt werden.

Die Kameraverschiebung kann vergrößert werden, um den 3D-Eindruck zu verstärken oder bei großen Entfernungen überhaupt zu ermöglichen. Das kann im Extremfall so weit gehen, dass ein Dorf oder eine kleine Stadt, die von einem Berg fotografiert werden, wie eine "Puppenstube" wirken. Dieser Effekt wird auch Liliputismus genannt.

Abstand der Kamera	3D-Bild mit 10 Einzelbildern,	3D-Bild mit 10 Einzelbildern,
zum Objekt	Verschiebungsdistanz pro Bild	Verschiebungsdistanz pro Bild
	für natürlichen 3D-Eindruck	für 3D-Liliputismus-Effekt
Α	В	С
50 cm	1 cm	1 cm
1 m	1 cm	2 cm
5 m	1 cm	10 cm
10 m	1 cm	20 cm
50 m	1 cm	1 m
100 m	1 cm	2 m

Folgende Tabelle dient als Richtlinie zur Erzeugung des Liliputismus-Effektes:

Die in Tabellenspalte "C" angegebenen Werte der Kameraverschiebung pro Bild sollten als Maximalwerte betrachtet werden und setzen voraus, dass zwischen Kamera und dem entfernt liegenden Objektbezugspunkt kein störender Vordergrund sichtbar ist. Je nach gewünschtem 3D-Effekt sollte die Kameraverschiebung pro Bild zwischen den angegebenen Werten der Tabellenspalten "B" und "C" liegen.

Das Gegenteil vom Liliputismus ist der Gigantismus. Hier wird durch Reduzierung des Abstandes der beiden Aufnahmepunkte eine Verringerung des plastischen Eindrucks erreicht. Die abgebildeten Gegenstände erscheinen überproportional.

Während bei normalen Kameraaufnahmen ganz bewusst Vorder-, Mittel- und Hintergrund im Bild eingefangen werden, um Bildtiefe zu erzeugen, ist dieses Vorgehen bei echten 3D-Bildern eher unerwünscht. Dazu folgendes Experiment: Man hält den Zeigefinger im Abstand von etwa 40 cm vor das Gesicht und schaut mit beiden Augen auf den Finger. Die im Hintergrund sichtbaren Gegenstände erscheinen doppelt. Schließt man ein Auge und lässt das andere Auge geöffnet, dies entspricht der normalen Fotografie mit einem Objektiv, verschwinden die Doppelbilder im Hintergrund. Wenn man mit beiden Augen den Hintergrund betrachtet, dann erscheinen im Vordergrund zwei Finger. Dieser Doppel-Effekt sollte bei der 3D-Bildkomposition berücksichtigt werden. Hierzu empfiehlt es sich, nur das Hauptobjekt zu fotografieren. Davor sollten keine weiteren Objekte erkennbar sein. Der Bildhintergrund sollte dezent oder wenn möglich nicht allzu weit vom Hauptobjekt entfernt sein. Dies kann z.B. durch Tiefen-Unschärfe bzw. durch Fotografieren der Objekte vor einer Mauer bzw. einer künstlichen Wand erreicht werden.

Die Berücksichtigung der o.g. Regeln a) und b) bewirken, dass dieser Punkt am schärfsten auf dem endgültigen 3D-Linsenrasterbild erkennbar ist. Er liegt direkt auf der Bildebene. Ein entsprechendes Anaglyphenbild würde an dieser Stelle keine Farbunterschiede aufweisen.

Das auf der CD-ROM enthaltene 3D-Beispiel eines Wohnzimmers wurde mit einer Kameraverschiebung von 3 cm pro Bild erzeugt.

Der Einsatz spezieller Stereokameras (die zwei Objektive mit etwa Augenabstand besitzen) zur Erzeugung von 3D-Linsenrasterausgangsbildern ist in der Regel nicht möglich bzw. bringt keine Vorteile. Zum einen werden die o.g. Kameraverschiebungen von z.B. 1 cm nicht unterstützt, zum anderen liefert eine Stereokamera nur 2 Bilder; gefordert werden mindestens 4 Bilder. Allerdings ist eine Stereokamera für die Herstellung von Anaglyphenbildern bestens geeignet.

Mit der hier beschriebenen Methode der Kameraverschiebung lassen sich nur unbewegliche Objekte oder Szenen wie beispielsweise Landschaften, Häuser, Autos usw. fotografieren. Ein 3D-Schnappschuß einer "bewegten" Feier mit entsprechend agierenden Personen ist mit der vorgestellten Lösung nicht möglich. Die Aufnahme von Porträts ist allerdings möglich, wenn die zu porträtierende Person eine entspannte Haltung einnimmt und diese während der Aufnahmen nicht ändert.

## 5.1.2 Nutzung einer Spezialkamera (mehrere Objektive / NIMSLO)

Für die Herstellung einfacher Stereo-Bildpaare oder Anaglyphenbilder ist der Einsatz einer zweiäugigen Stereo-Kamera sinnvoll. Eine sehr einfache Stereokamera ist die im Bild dargestellte Loreo-Kamera.



Stereokamera "Loreo" mit dazugehörendem Stereo-Bildbetrachter

Für die Herstellung von 3D-Linsenrasterbildern sind jedoch mindestens 4 Bilder erforderlich. Für diesen Zweck wurden wenige Spezialkameras entwickelt, die fast ausschließlich im professionellen Bereich eingesetzt werden.

Die Anfang der 80er Jahre produzierte NIMSLO-Kamera hat 4 Objektive. Der relativ geringe Preis führte zu einer gewissen Verbreitung dieser Kamera auch unter 3D-Amateuren. Die NIMSLO, der Name geht auf die Erfinder Dr. Jerry **Nims** und Allen Kowk Wah **Lo** zurück, wurde speziell für die Herstellung eigener 3D-Postkarten entwickelt, wobei die Filmentwicklung und die Herstellung der individuellen 3D-Postkarte von Speziallaboren durchgeführt wurde. Die NIMSLO nimmt gleichzeitig 4 verschiedene Bilder auf, dabei besitzt jedes NIMSLO-Einzelbild auf dem Negativ die Größe eines herkömmlichen Halbbildes.



NIMSLO-Kamera mit 4 Objektiven und schwenkbarem Doppelblitzlicht

Mit Hilfe der Software *3D-Easy SPACE* und den zur Verfügung stehenden Linsenrasterkarten können nun ohne Nutzung von Speziallabors eigene NIMSLO - 3D-Postkarten hergestellt werden.

Hierzu sind folgende Schritte erforderlich:

- mit der NIMSLO werden 3D-Aufnahmen gemacht, hier werden gewöhnliche Kleinbildfilme (100 DIN oder 400 DIN) eingesetzt
- Film wird in herkömmlichen Fotolabors entwickelt
- vom Film werden die Bilder digitalisiert
  - entweder durch professionelles Einscannen, die digitalen Bilder werden auf CD-ROM ausgeliefert (z.B. Kodak Photo-CD) oder
  - Film bzw. Bilder werden mit einem gewöhnlichen Heim-Scanner mit Durchlichteinsatz eingescannt (spezielle Dia-Scanner - ebenfalls für den Heimanwender verfügbar - erzielen sehr gute Ergebnisse) oder
  - Papierbilder des Fotolabors werden eingescannt
- digitalisierte Bilder werden mit der Software 3D-Easy SPACE weiterverarbeitet.



Die 4 Halbbilder der NIMSLO können bequem mit 3D-Easy SPACE weiterverarbeitet werden

Im Ordner \IMAGES\LENSES\3D\ der 3D-Easy - CD sind mehrere NIMSLO-Beispielserien gespeichert.

Neben der NIMSLO gibt es weitere Spezialkameras mit z.B. 3 Linsen. Als Alternative zu einer Spezialkamera gibt es natürlich die kostenintensive Möglichkeit, mehrere herkömmliche Kameras parallel zu schalten (Kaskadierung). Diese Methode wird häufig von Stereofotografen benutzt, um weit entfernte Objekte (Landschaften) räumlich darzustellen. Dabei werden die beiden synchron geschalteten Kameras beispielsweise 50 cm voneinander positioniert.

Die Herstellung von 3D-Bildern auf der Basis der Linsenrastertechnik erfordert mindestens 4, besser 6 oder mehr parallel geschaltete Kameras.

## 5.2 Erzeugung von 3D-Bildern kleiner natürlicher Objekte

3D-Bilder kleiner Objekte, etwa in der Größe unter 50 cm, werden vorzugsweise mit der Methode der Objektrotation erzeugt.

Bei der Objektrotation müssen folgende Regeln beachtet werden:

- das zu fotografierende Objekt wird mit Hilfe einer drehbaren Platte leicht rotiert, Teile des zu fotografierenden Körpers befinden sich über dem Rotationsmittelpunkt der drehbaren Platte
- die Kamera ist an einem Punkt außerhalb der drehbaren Platte fixiert
- Kamerarichtung und Rotationsebene der drehbaren Platte verlaufen parallel
- in den meisten Fällen liefert ein Abstand von 50 cm gute Resultate, die Kameraentfernung sollte mindestens eine "Objektgröße" weit entfernt sein, es kann auch ein größerer Abstand zum Objekt eingenommen werden, welches durch den Einsatz eines Teleobjektivs (Zoomfunktion) ausgeglichen wird; Makroaufnahmen von wenigen Millimetern Abstand sind ebenfalls möglich
- bei einem 3D-Bild, bestehend aus 10 Einzelbildern, wird die drehbare Platte um etwa 1° pro Bild gedreht, so dass zwischen linkem und rechtem Randbild ein Drehwinkel von 9° erreicht wird
- die Drehrichtung der drehbaren Platte erfolgt von oben gesehen im Uhrzeigersinn
- das Objekt oder die Szene sollte 1/4 vor dem Rotationsmittelpunkt liegen, der Rest der Szene liegt dahinter
- die Kamera wird auf die Rotationsachse der drehbaren Platte ausgerichtet
- alle Objektpunkte entlang dieser Rotationsachse liegen direkt auf der Bildebene, ein entsprechendes Anaglyphenbild würde an dieser Stelle keine Farbunterschiede aufweisen
- eine perfekte Beleuchtung besteht darin, dass die Lichtquellen an der drehbaren Platte befestigt werden und die Lichtquellen sich mitdrehen; bei guter diffuser Objektbeleuchtung kann die Beleuchtung auch außerhalb der drehbaren Platte fixiert sein
- der Einsatz eines Kamerablitzlichtes ist ebenfalls erlaubt, wenn Reflexe und Schattenwurf im Bild nicht erkennbar sind bzw. nicht störend wirken
- die Installation eines sich auf der drehbaren Platte befindlichen, künstlichen Hintergrundes wird empfohlen



Anwendung des Rotationsprinzips

Die Aufnahmen wurden mit einer gewöhnlichen Digitalkamera mit Makrofunktion durchgeführt. Hierbei wurde der unten beschriebene Drehteller eingesetzt.



Selbstbau einer drehbaren Platte:

- handelsübliche drehbare Platte (z.B. drehbare Tortenplatte)
- etwa 30 cm Durchmesser, gutes Kugellager, nur wenig vertikale Schwingungen beim Drehen
- Mittelpunkt der drehbaren Platte bestimmen und markieren; hierfür drehbare Platte in Rotation versetzen und in gedachter Mitte bei laufender Rotation eine Markierung setzen; Mittelpunkt des entstehenden kleinen Kreises ist Rotationsmittelpunkt der drehbaren Platte
- Anbringen eines feststehenden Winkelmaßes mit Gradeinteilung an den Fuß der Platte
- Anbringen einer sich mitdrehenden Markierungsvorrichtung an der drehbaren Platte



Drehbare Platte (Pfeil zeigt auf Rotationsmittelpunkt der drehbaren Platte)



unbewegliches Winkelmaß unten, mitdrehende Markierung oben



Rückseite der drehbaren Platte (Pfeil zeigt auf Rotationsmittelpunkt der drehbaren Platte, gleichzeitig Scheitelpunkt des Winkelmaßes)


Position des zu fotografierenden Objektes (Pfeil zeigt auf Rotationsmittelpunkt der drehbaren Platte)



Perfekte Beleuchtung

Die Beleuchtungsquelle ist an der drehbaren Platte befestigt. Objekt und Beleuchtung stehen somit bei allen Einzelaufnahmen stets im gleichen Winkel zueinander.

### Fixierung der Drehung

Falls sich die drehbare Platte aus verschiedenen Gründen nach der Festlegung der Position ungewollt leicht wegdreht, so hilft folgender Trick: Zwischen drehbaren Plattenrand und Tisch wird ein Stück Stoff geschoben, der als dauerhafte Bremse wirkt.

#### Makroaufnahmen

Falls bei Makroaufnahmen die Kamera ganz dicht an das Objekt gerückt werden soll und sich damit die Kamera unmittelbar über der drehbaren Platte befindet, hilft folgende kleine Vorrichtung: Links und rechts neben der drehbaren Platte wird eine Unterlage (z.B. aus Büchern) gebaut. Auf diese Unterlage wird ein Brett gelegt, auf welchem die Kamera steht. Auf keinen Fall darf das winzige Objekt an den Rand der drehbaren Platte und damit außerhalb des Rotationszentrums verschoben werden. Der Bezugspunkt von sehr kleinen Objekten sollte exakt über dem Rotationsmittelpunkt der drehbaren Platte, also auf der Rotationsachse liegen.

#### Aufnahmen von vorn, von oben und schräg oben

Die Kamera, genauer der Mittelpunkt des Objektivs, sollte etwa die Höhe des Objektmittelpunktes besitzen und die Kamerarichtung muss parallel zur Rotationsebene der drehbaren Platte verlaufen. Um ein Objekt beispielsweise von oben oder schräg oben zu fotografieren, muss **das Objekt** auf der drehbaren Platte **auf der Stelle so gedreht** werden, bis die gewünschte Blickrichtung erreicht ist. **Die Kamera bleibt dabei in seiner festen, ursprünglichen Position und Richtung.** 

Auf keinen Fall darf die Kamera schräg von oben auf die drehbare Platte gerichtet werden. Bei einer derartigen Anordnung würden sich beim Zusammensetzen der Einzelbilder zu einem 3D-Bild verzerrte optische Gebilde ergeben, obwohl die Einzelbilder für sich genommen völlig korrekt sind. Die Verzerrungen des Gesamtbildes ergeben sich aus der nichtparallelen Rotations- und Blickpunktebene. Von dieser Methode wird aus den genannten Gründen strikt abgeraten.

Bei dem beschriebenen Verfahren der Objektrotation wird der Effekt des Gigantismus erzielt. Dabei erscheinen die fotografierten Objekte überproportional. Aber nur so lassen sich kleine Objekte überhaupt räumlich darstellen. Der Gigantismus ist eng mit der 3D-Makrofotografie gekoppelt.

# 5.3 Erzeugung von künstlichen 3D-Welten (nicht Bestandteil dieser Software)

Mit dem Einsatz von 3D-Grafikprogrammen ist die Erstellung von künstlichen 3D-Welten möglich. Hierbei werden die künstlichen Welten als interne dreidimensionale Objekte behandelt. Eine Vielzahl von Einflussmöglichkeiten (u.a. Beleuchtung, aber auch Kameraposition und Kamerarichtung) haben Einfluss auf das vom Computer berechnete Bild. Wird die virtuelle Kameraposition und deren Ausrichtung entsprechend verändert, können geeignete 3D-Bilderserien künstlich erzeugt werden. Ein Beispiel für eine künstlich berechnete 3D-Szene ist die auf der CD-ROM enthaltene "Snowman"-Serie. Generell lassen sich für diesen Zweck alle 3D-Computerprogramme einsetzen, die folgende Eigenschaften besitzen:

- Das Programm muss zentralperspektivische Bilder berechnen können; diese Eigenschaft erfüllen die meisten 3D-Programme
- Die Kameraführung muss gut unterstützt sein; geringfügige, vorgebbare Positions- und evtl. Richtungsänderungen produzieren Einzelbilder
- Die einzelnen Bilder müssen in Dateien gespeichert werden; falls eine direkte Abspeicherung einzelner Bilder oder die Anfertigung eines Screenshots nicht möglich sind, kann über den Umweg der Fotografie des Bildschirminhaltes diese Voraussetzung geschaffen werden

Die bereits erwähnte "Snowman-Serie" wurde mit Hilfe des Programms *POV*, einem kostenlosen Ray-Tracing-Programm, berechnet.

Der Einsatz anderer spezieller 3D-Programme wie Gartenplaner, Wohnungsplaner, Weltatlanten, Astronomieprogramme aber auch 3D-Computerspiele ist ebenfalls möglich, wenn die o.g. Eigenschaften erfüllt werden.

Auch bei der Erzeugung der 3D-Welten durch den Computer müssen die im Kapitel 5.2 Abschnitt "Aufnahmen von vorn, von oben und schräg oben" getroffenen Aussagen berücksichtigt werden: Die Parallelität von Blickrichtung und Rotationsebene der Szene bzw. der Kamerabewegung darf nicht verletzt werden. Dies kann z.B. erreicht werden, wenn die Kamerahöhe und die Höhe des Kamerazielpunktes (= Objektbezugspunkt) bei allen "Aufnahmen" identisch sind.

Weiterhin können 3D-Effekte erzielt werden, indem herkömmliche 2D-Bilder gegenseitig räumlich verschoben werden. Hierzu wird das 2D-Ausgangsbild in z.B. 10 Einzelbilder kopiert. Es ist darauf zu achten, dass das 2D-Ausgangsbild immer an der gleichen vertikalen Position gespeichert wird. Von Einzelbild zu Einzelbild wird das 2D-Ausgangsbild um wenige, jeweils gleich viele Pixel nach links oder rechts verschoben. Hierdurch wird erreicht, dass das 2D-Bild räumlich nach hinten oder vorn verschoben wird. Das Ergebnis kann mit dem Anaglyphenverfahren kontrolliert werden. Die so gewonnenen Einzelbilder können mit der beschriebenen Methode um weitere 2D-Ausgangsbilder ergänzt werden. Bei diesem Verfahren entsteht eine Raumkomposition mit unterschiedlich weit entfernten 2D-Bildern. Dieses Prinzip kann auch auf bereits fertig erstellte "echte" 3D-Bilder angewandt werden, um z.B. Textinformationen nachträglich zu integrieren. Die so entstandenen Einzelbilder können mit dem Programm *3D-Easy SPACE* zu einem 3D-Linsenrasterbild verarbeitet werden.

### 5.4 Die 2D-3D-Konversion (nicht Bestandteil dieser Software)

Unter einer 2D-3D-Konversion versteht man das Verfahren, aus normalen Fotos, Zeichnungen, Gemälden usw. 3D-Bilder herzustellen. Dabei enthält das 2D-Ausgangsbild sinnvollerweise bereits eine Tiefenwirkung. Von Ausnahmen abgesehen, wie z.B. das frontale Abbild eines ebenen Gegenstandes, enthält jede Fotografie oder ein Gemälde eine spürbare Tiefenwirkung (perspektivische Darstellung und / oder Tiefenschärfe / Tiefenunschärfe). Die Erfahrung des Menschen, insbesondere die Kenntnis der Größenverhältnisse unterschiedlicher Gegenstände, ist es, die den Tiefeneindruck eines normalen 2D-Bildes bewirkt. Aus diesem Grund ist auch keine vollautomatisierte 2D-3D-Konversion eines beliebigen Bildes möglich. Mit viel manuellem Aufwand und dem Einsatz von Grafiksoftware mit Laverfunktion ist eine 2D-3D-Konversion realisierbar. Eine der Schwierigkeiten bei dieser 2D-3D-Konversion besteht darin, dass bei der Erstellung weiterer Bilder unterschiedliche, fiktive Betrachterpositionen eingenommen werden müssen, wobei gegenüber dem Originalbild ehemals verdeckte Bildbereiche nun sichtbar sind und visualisiert werden müssen. Aus diesem Grund ist bei der 2D-3D-Konversion auch immer etwas "Phantasie" im Spiel. Das auf der 3D-Easy - CD enthaltene Projekt "Astronomer" ist aber ein Beispiel für die Realisierung einer sehr gelungenen 2D-3D-Konversion, wobei hier sogar 7 Bilder erzeugt wurden. Die Einzelbilder wurden freundlicherweise von Bernardo Galmarini aus Argentinien zur Verfügung gestellt.



2D / 3D-Konversion des Gemäldes "Astronomer"

Mit Hilfe des Programms *3D-Easy SPACE* können die auf der Basis der 2D-3D-Konversion gewonnenen Einzelbilder verarbeitet werden. *3D-Easy SPACE* unterstützt allerdings nicht die 2D-3D-Konversion selbst.

### 5.5 Erzeugung von Anaglyphenbildern und Stereobildern

Die Erzeugung von Ausgangsbildern für das Anaglyphenverfahren und die Erzeugung von Stereo-Bildpaaren können als Sonderfall der Erzeugung der Ausgangsbilder für das 3D-Linsenrasterverfahren betrachtet werden. Tatsächlich können von den Einzelbildern für das 3D-Linsenrasterverfahren beliebige 2 Bilder ausgewählt werden, aus welchen ein Anaglyphenbild oder ein Stereo-Bildpaar erstellt wird. In Abhängigkeit von der Auswahl der Bilder ergeben sich unterschiedliche Tiefenwirkungen des Raumes. Aus den genannten Gründen sind die Aussagen zur Erzeugung eigener Bilder in den Kapiteln 5.1, 5.2 sowie 5.3 auch hier anwendbar. In diesem Fall werden dann allerdings nur 2 Bilder angefertigt.

Echte realistische Anaglyphenbilder oder Stereo-Bilder fordern einen Kameraabstand von etwa 60-80 mm (entspricht Augenabstand). Schnelle und gute Ergebnisse werden mit den schon erwähnten Stereokameras erzielt.

Beeindruckende Anaglyphen- oder Stereobilder erhält man bei sehr großen Kameraabständen (Basisbreite) und großen Objekten wie z.B. Wolken oder Gebirgsformationen, die von einem Flugzeug aus in kurzen Zeitabständen fotografiert werden.

### 5.6 Erzeugung von Linsenraster-Animationen

Die 3D-Linsenrastertechnik eignet sich hervorragend, um einfache Animationen ohne weitere Hilfsmittel darzustellen. Bezüglich der Linsenrastertechnik findet man häufig die Kategorien Flip (Wackelbild), Zoom, Morphing, Animation und 3D. Ebenso lassen sich auch andere Kriterien wie

- 3D
- Flip (Wackelbild)
- Animation mit den Unterkategorien
  - Ortsveränderung / Richtungsänderung von Objekt oder Kamera, z.B. startende Rakete oder schwenkende Kamera
  - o Formveränderung, z.B. Zeitrafferaufnahme einer aufgehenden Pflanzenblüte
  - Farbveränderung, z.B. Farb-Fraktal-Animation
  - Veränderung der Objektiveigenschaften, z.B. Zoomfunktion

definieren. Dabei wird der Begriff Animation in seiner allgemeinen Bedeutung einer beliebigen Zustandsänderung angewandt.

Die angegebenen Animationsarten treten auch häufig in gemischter Form auf, z.B. bei der Darstellung der Wirkungsweise eines 4-Takt-Motors oder einer Morphing-Animation, bei der Form und Farbe eines Objektes stufenweise in ein anderes Objekt übergehen. Die Übertragung der Layer-Technik (Bildschichten) auf eine Linsenraster-Animation ist ebenfalls möglich. So kann z.B. unterschiedliches Kartenmaterial (topographische Karte, politische Karte, tektonische Karte, Satellitenbilder usw.) eines Gebietes zu einer Gesamtkarte verarbeitet werden. Die Abbildung von Objekten unter chronologischen Gesichtspunkten (z.B. Tages- oder Jahreszeiten) zählt ebenfalls zur Kategorie der Animation.

Die angegebenen möglichen Kategorisierungsvarianten stellen zugleich auch die möglichen Anwendungsgebiete animierter Linsenraster dar. Bei der Gewinnung von Ausgangsbildern müssen aber auch die Grenzen der Linsenrastertechnik berücksichtigt werden. Hierzu zählen die Begrenzung auf relativ wenige Einzelbilder und der verminderte Kontrast gegenüber herkömmlichen Bildern.

Die Bereitstellung der Ausgangsbilder für das Programm *3D-Easy SPACE* erfolgt z.B. über das Scannen gedruckter Bilder, das Videograbbing, die direkte Bildübernahme von digitalen Bildquellen oder die Berechnung / Bereitstellung von Bildern durch andere Software.

Nach der Bereitstellung der einzelnen Bilder können diese durch das Programm *3D-Easy SPACE* zu einer Linsenrasteranimation verarbeitet werden.

Die Software *3D-Easy-SPACE* stellt Linsenraster-Animationen standardmäßig mit horizontalen Bildstreifen her. In Spezialfällen (große Linsenrasterprojekte mit großen Abständen zwischen Betrachter und Linsenrasterbild) ist es gewünscht, die Animationen sozusagen im Vorbeigehen ablaufen zu lassen (vertikale Bildstreifen). Dazu muss diese spezielle Linsenraster-Animation mit der Option "3D" im Reiter "Linsenraster-Einstellungen" erzeugt werden.

### 5.7 Erzeugung von Linsenraster-Wackelbildern

In der Regel werden bei Wackelbildern (Flip) 2 bis 4 Einzelbilder verwendet.

Wackelbilder kann man grob in folgende zwei Kategorien unterteilen:

- Darstellung völlig **unterschiedlicher Bilder**, z.B.
  - o einzelne Porträts einer Familie einschließlich wechselnder Beschriftungen
  - o eine Umrechnungstabelle
  - Abbildungen technischer Vorrichtungen (Normal- und Schnittdarstellung)
- verkürzte Darstellung einer Animation (s. Kapitel 5.6), z.B.
  - o Augenzwinkern, abwechselnd Auge auf und Auge geschlossen oder
  - o alle Vorher / Nachher bzw. Ursache / Wirkungs-Situationen.

Beispielsweise können die Porträts der einzelnen Familienmitglieder eingescannt und anschließend die Einzelbilder mit der Software *3D-Easy SPACE* zu einem "Familienwackelbild" verarbeitet werden.

Die Software *3D-Easy-SPACE* stellt Linsenraster-Wackelbilder standardmäßig mit horizontalen Bildstreifen her. In Spezialfällen (große Linsenrasterprojekte mit großen Abständen zwischen Betrachter und Linsenrasterbild) ist es gewünscht, dass sich die einzelnen Bilder sozusagen im Vorbeigehen abwechseln (vertikale Bildstreifen). Dazu muss das Linsenraster-Wackelbild mit der Option "3D" im Reiter "Linsenraster-Einstellungen" erzeugt werden.

### 6 Fragen und Antworten

### 6.1 Fragen und Antworten zu Anaglyphen

#### Kann ich als Brillenträger die Anaglyphenbrille nutzen?

Ja, die Anaglyphenbrille kann auch für Brillenträger uneingeschränkt genutzt werden. Die Anaglyphenbrille wird vorzugsweise vor der eigenen Brille getragen.

## Funktioniert die Anaglyphentechnik nur auf dem Monitor oder nur auf gedruckten Unterlagen?

Die Anaglyphentechnik funktioniert mit beiden Systemen, Monitor und Druckerzeugnis.

### Was bedeutet Anaglyph und wie funktioniert dieses Verfahren?

Ausführliche Informationen zum Anaglyphenverfahren finden Sie in den Kapiteln 3.1 und 5.5 des Handbuches.

#### Können Farbblinde den stereoskopischen Effekt an Anaglyphen wahrnehmen?

Ja, weil die Farbfilter unabhängig vom Sehvorgang zunächst die entsprechenden Teilbilder "aussieben" und erst danach diese Teilbilder den Augen zugeführt werden.

### Was ist ColorCode 3-D<sup>TM</sup>?

ColorCode 3-D ist eine patentierte 3-D Stereo-Bildtechnologie aus Dänemark. Die Technologie zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- realistische 3D-Darstellung (Tiefenwirkung)
- volle Farbunterstützung
- Nutzung verschiedener Systeme zur Darstellung (Monitore (Röhren, LCD, TFT, Plasma); digitale Projektionen (LCD, DLP, LCOS); diverse Printmedien(Tintenstrahl, Laser))
- ein ColorCodeStereogram<sup>™</sup> ist ein einzelnes, vollfarbiges Bild mit Stereo-Informationen und basiert auf minimalen, aber flächendeckenden Korrekturen des Farbraumes der Ursprungsbilder
- einfache Nutzung konventioneller digitalisierter Stereo-Bildpaare (Links, Rechts)
- Vermeidung oder Reduzierung von "Geisterbildern"
- Berechnung und Darstellung erfordert nur geringen technischen Aufwand; zur Betrachtung ist lediglich der sehr kleine, leichte und vor allem sehr preiswerte ColorCodeViewer (3D-Brille) notwendig.

#### Ist ein Gelb / Blau-Anaglyphenbild identisch mit einem ColorCode 3-D - Bild?

Nein, ein Gelb / Blau-Anaglyphenbild hat gegenüber dem ColorCode 3-D - Bild eine Reihe von Einschränkungen. Bei Ausgangsbildern mit starken roten, gelben oder grünen Farbanteilen erzielt ein Gelb-Blau-Anaglyphenbild nur einen geringen 3D-Effekt. Außerdem besitzt ein Gelb / Blau-Anaglyphenbild gegenüber einem ColorCodeStereogram eine wesentlich höhere Neigung zur "Geisterbildern". Schließlich wirken die ColorCode 3-D -Bilder klarer als Gelb / Blau-Anaglyphenbilder. Die beschriebenen Vorteile basieren auf minimalen, aber flächendeckenden Korrekturen des Farbraumes der Ursprungsbilder in Verbindung mit den hierauf abgestimmten ColorCodeViewer (3D-Brille).

### Wie erzeugt man ColorCode 3-D - Bilder (ColorCodeStereogram)?

Ein ColorCodeStereogram kann auf zwei Wegen hergestellt werden:

• Nutzung der ColorCode 3-D Standard / CX Pro - Encoding Algorithmen (vorzugsweise für eigene Softwareimplementierungen)

• Nutzung der Software *3D-Easy SPACE 3.2* oder höher (*Standard* oder *Professional*) (vorzugsweise als Anwender; die Software *3D-Easy SPACE* enthält den ColorCode 3-D Standard Algorithmus)

### Wie werden ColorCode 3-D - Bilder betrachtet?

Für die Betrachtung eines ColorCode 3-D - Bildes ist lediglich der sehr kleine, leichte und vor allem sehr preiswerte ColorCodeViewer (3D-Brille) erforderlich.

### Gibt es außer 3D-Easy SPACE weitere Anwendungen der ColorCode 3-D - Technik?

Ja, derzeit gibt es folgende ColorCode 3-D - Anwendungen:

- Cult3D<sup>™</sup> Designer 3.5 Interaktive 3-D Stereo Objekte f
  ür das Internet - von Cycore.
- Stereo on Screen for full screen visualisation of Cult3D<sup>™</sup> objects in ColorCode 3-D
   von Declic3D
- Easyviz<sup>TM</sup> Medizinische 3-D Stereo Visualisierung - von Medical Insight.
- VisuAll<sup>™</sup> Tool-set, Stereo & Phantom Hardwarebeschleunigte Real-time 3-D Stereo Visualisierung & VR - von Digital Arts & ColorCode 3-D Center.
- ColorCodeEncoder<sup>™</sup> SDK Hardwarebeschleunigte Edition des ColorCode 3-D Encoding - von ColorCode 3-D Center & Digital Arts.
- ColorCodePlayer<sup>TM</sup>
   Player für 3-D DVD's und MPEG2 Dateien für Shutterbrillen (interlaced interleaved field sequential & side-by-side) zur Betrachtung im ColorCode 3-D Format auf einem PC von ColorCode 3-D Center.
- IMAX-Filme im Grossformat mit ColorCode 3-D Technik: "Encounter In the Third Dimension (3D Mania)", "SOS Planet", "Misadventures in 3D" von nWave Pictures und "Adventures in Animation 3D" von WGBH Enterprises.
- ColorCode 3-D DVD's Eine Serie von 3D DVD's f
  ür nWave Pictures / Escapi. Hierf
  ür wurden weltweit 
  über 2,5 Millionen ColorCodeViewers genutzt.

## Kann man die mit 3D-Easy SPACE berechneten ColorCode 3-D – Bilder frei verwenden, publizieren, veröffentlichen?

Ja, die mit 3D-Easy SPACE berechneten ColorCode 3-D-Bilder können ohne Einschränkungen privat und kommerziell genutzt werden. Unabhängig von der Bildverarbeitung (hier durch ColorCode 3-D-Technik) sind aber die Autorenrechte der Ausgangsbilder (Bildinhalte) zu beachten.

Die Nutzung des ColorCode 3-D-Logos erfordert die Erlaubnis des Pateninhabers.

### 6.2 Fragen und Antworten zur Linsenrastertechnik

## Welche konkreten Schritte sind für die Erstellung eines 3D-Linsenrasterbildes erforderlich?

1. Bilder in das Programm 3D-Easy SPACE laden

- 2. Linsenrasterbild berechnen lassen
- 3. Bild ausdrucken
- 4. Linsenrasterkarte darüber legen und fixieren. Fertig.

Im Kapitel 3 des Handbuches sind ausführliche Schritt-für-Schritt-Anleitungen enthalten. Die verschiedenen Methoden der Fixierung von Linsenrasterkarte und bedrucktem Bild werden in Kapitel 4 erläutert. Umfangreiche Hilfestellungen zur Erzeugung eigener Ausgangsbilder finden Sie in Kapitel 5.

## Die Linsenrasterkarte hat eine plane und eine strukturierte Oberfläche. Welche Seite muss dem bedruckten Bild, welche Seite dem Betrachter zugewandt sein?

Die strukturierte Oberfläche, dies ist das Linsenraster, muss dem Betrachter zugewandt sein, die plane Oberfläche berührt das Druckbild.

#### Wie erfolgt die exakte Positionierung von Linsenrasterkarte und bedrucktem Bild? Im Kapitel 2.15 des Handbuches finden Sie eine ausführliche Anleitung.

## Warum werden bei der 3D-Linsenrastertechnik nicht wie sonst üblich 2 Ausgangsbilder, sondern z.B. 10 Bilder verwendet?

Wegen des individuell verschiedenen Augenabstandes und der flexiblen Betrachtung des 3D-Bildes (Abstand und Winkel) schauen beide Augen mit unterschiedlichen Winkeln auf das Linsenraster. Die ca. 10 verschiedenen Ausgangsbilder gewährleisten, dass auch bei Kopfoder Kartenbewegung immer mindestens 2 verschiedene Ausgangsbilder zu sehen sind. Bei 3D-Linsenrasterbildern mit nur 2 Ausgangsbildern, etwa einem Stereo-Bildpaar, müsste die Karte nur in einem ganz bestimmten Abstand und Winkel betrachtet werden, um den 3D-Effekt zu bewirken. Bei anderen Betrachtungswinkeln / Betrachterpositionen kommt es in diesem Fall sogar zum Vertauschen der Ausgangsbilder, der 3D-Effekt wäre nicht vorhanden.

### Müssen die Linsenraster waagerecht oder senkrecht verlaufen?

Je nach Einsatzzweck. Bei Wackelbildern (auch Flip genannt) und bei Animationen verlaufen die Linsen waagerecht. Durch Kippen ("Wackeln") der Karte nach vorn oder hinten werden die Einzelbilder sichtbar. Bei 3D-Bildern verlaufen die Linsenraster senkrecht. Das linke Auge blickt mit einem anderen Winkel auf die Linsenrasterkarte als das rechte Auge. Beide Augen sehen jeweils andere Streifen der etwa 10 Einzelbilder.

### Gibt es Unterschiede bei den Linsenrastermaterialien?

Ja, es gibt Unterschiede. Die Linsenrastermaterialien unterscheiden sich bezüglich Material, Linsendichte, aber auch durch den Öffnungswinkel für den Betrachter.

### Kann ich das neu erstellte Linsenrasterbild als JPEG-Grafik abspeichern?

Davon ist abzuraten. Das JPEG-Format verringert zwar den erforderlichen Speicherplatz, verfälscht aber das Bild. JPEG gehört zu den so genannten verlustbehafteten Kompressionen. In der Tat werden für das "Auge" bei Normalgebrauch unwichtige Bildteile ignoriert. Beim Einsatz von Linsenrastern kommt es aber auf jedes Detail an. Grundsätzlich können alle Grafikformate benutzt werden, die keine Bildverluste bei der Speicherung / Komprimierung verursachen, wie z.B. das Windows BMP-RGB-Format. Die Ausgangsbilder können aber im JPEG-Format vorliegen und verarbeitet werden. *3D-Easy SPACE 5* kann JPEG-Dateien lesen, aber nicht speichern.

## Stimmt es, dass die 3D-Wirkung mit steigender Anzahl von Einzelbildern ebenfalls zunimmt?

Nein, das stimmt nicht. Je nach Öffnungswinkel der Linse, dem Betrachtungsabstand, aber vor allem durch die Größe der Stereobasis ergeben sich unterschiedliche Einzelbildfolgen. Die Erhöhung der Anzahl von Einzelbildern wirkt sich aber positiv auf den Gesamteindruck aus, da bei der Bewegung des Bildes oder des Betrachters erkennbare Bildsprünge zwischen den Einzelbildern reduziert werden.

### Kann ich die Linsenrasterkarten direkt bedrucken?

Mehrere Gründe sprechen gegen einen Direktdruck mit der derzeit verfügbaren Heimtechnik:

- die exakte Positionierung der Linsenrasterkarte ohne jegliche Verschiebung und Verdrehung vor und während des Druckvorgangs ist praktisch nicht möglich
- die Tinten der gängigen Tintenstrahldrucker sind nicht geeignet, unbeschichtete Folien zu bedrucken.
- die hohe Biegefestigkeit verschiedener Linsenrastermaterialien könnte zu Schäden am Drucker führen

Auch beim Einsatz des auf der Rückseite speziell beschichteten, sehr biegsamen Linsenrastermaterials für den Direktdruck mit herkömmlichen Tintenstrahldruckern bleibt das oben dargestellte Problem der exakten Positionierung bestehen.

Im professionellen Bereich werden die Linsenrastermaterialien mit entsprechender Technik direkt bedruckt.

### Ist die Erstellung von Linsenrasterkarten eine neue Erfindung?

Nein, die ersten Arbeiten zu diesem Thema begannen bereits 1896. Ab etwa Mitte des 20. Jahrhunderts wurde die Linsenrastertechnik maßgeblich durch den Franzosen Maurice Bonnet weiterentwickelt. Mit Verbesserung der technischen Möglichkeiten und Senkung der Produktionskosten kamen in den 50er Jahren und besonders seit den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts die 3D-Postkarten in größeren Mengen auf den Markt. Aber erst seit wenigen Jahren erreicht die Heimtechnik (PC und Drucker) die erforderliche Leistungsfähigkeit und Präzision, um Linsenrasterausdrucke selbst herzustellen.

### Wie kann ich eigene 3D-Bilder herstellen?

Geeignete 3D-Bilder können durch gleichmäßige Verschiebung der Kamera, aber auch durch Einsatz eines drehbaren Gestells erzeugt werden. Eine andere 3D-Quelle sind synthetisch hergestellte Bilder, z.B. der Einsatz von 3D-Grafikprogrammen (z.B. POV-Ray) oder Screenshots von 3D-Computerspielen. Weiterhin können 3D-Effekte erzielt werden, indem 2D-Bilder gegenseitig räumlich verschoben werden (z.B. ein flaches Foto oder ein Namenszug vor 3D-Hintergrundbildern). Nicht zuletzt sind die mit dem Camcorder aufgenommenen Einzelbilder aus einem kurzen Filmausschnitt verwendbar. Im Kapitel 5 des Handbuches finden Sie ausführliche Informationen zu diesem Thema.

### Wo kann ich Linsenrasterkarten kaufen?

Im *3D-Easy* - WebShop können Linsenraster und andere *3D-Easy* - Produkte erworben werden. Weitere und aktuelle Informationen finden Sie auf der *3D-Easy* - Homepage unter *www.3D-EASY.de*.

## Gibt es bezüglich der 3D-Kameraperspektive Unterschiede zwischen herkömmlichen 3D-Bildern und 3D-Linsenrasterbildern?

Es gibt geringe Unterschiede: Zum einen sollte der Betrachterblickwinkel etwas größer als "normal" ausfallen, also der berühmte "Augenabstand" erweitert werden (etwa Faktor 1,2 ...2), da im Normalfall der Betrachter die beiden äußeren Bilder nicht gleichzeitig sieht. Zum anderen sollten die Bilder so fotografiert und justiert werden, dass das Objekt im Wesentlichen hinter der Bildebene liegt. Im Kapitel 5 des Handbuches sind zu diesem Thema ausführliche Informationen enthalten.

### 6.3 Fragen und Antworten zur Software 3D-Easy SPACE

### Was bedeutet "EASY"?

Die 3D-Easy - Komplettbox, insbesondere die dazugehörige Software 3D-Easy SPACE, setzt keine speziellen PC- oder 3D- oder andere spezifischen Kenntnisse voraus. Schnelle Erfolgserlebnisse werden sich durch die übersichtliche Gestaltung und einfache Bedienbarkeit des Programms, die ausführlichen Dokumentationen und die auf der CD-ROM enthaltenen Beispielbilder einstellen. Alle erforderlichen Komponenten sind in der 3D-Easy - Komplettbox enthalten. Das Programm 3D-Easy SPACE erfordert keine zusätzliche Grafiksoftware.

### Läuft die Software 3D-Easy SPACE auch auf einen MAC oder LINUX?

Derzeit gibt es keine speziellen Programmversionen für den MAC oder für LINUX. Mit einer Emulationssoftware / Virtualisierungssoftware ist der Einsatz von 3D-Easy SPACE auch unter anderen Betriebsystemen als Windows möglich.

## Kann *3D-Easy SPACE* meine Ausgangsbilder strecken und stauchen, damit ich bestimmte Bildgrößen im Ausdruck erhalte?

Ja, die Streckung und Stauchung von Linsenrasterbildern erfolgt gemäß der eingestellten Druckbildgröße.

Gerade beim manuellen Einscannen von Bildern kommt es häufig vor, dass sich die einzelnen Bilder bezüglich der Pixelabmessungen geringfügig voneinander unterscheiden. Müssen alle Einzelbilder die gleichen Pixelabmessungen besitzen? Nein, um aufwändige Nacharbeiten zu vermeiden, akzeptiert *3D-Easy SPACE* ab der Version 2 voneinander abweichende Pixelabmessungen der Einzelbilder.

### Was bedeuten dpi und lpi?

Die Abkürzung dpi (= dots per inch) kennzeichnet die Auflösung des Druckers und gibt an, wie viel Einzelpunkte innerhalb eines inch (=2,54 cm) gedruckt werden können. Gängige dpi-Werte sind 600, 720 oder 1200.

Die Abkürzung lpi (= lenses per inch) kennzeichnet die Linsendichte des Linsenrastermaterials, also wie viele Linsen innerhalb eines inch enthalten sind. Wir benutzen Linsenrasterkarten zwischen 30 lpi und 75 lpi.

### Gibt es von 3D-Easy SPACE eine Netzwerkversion?

Nein, *3D-Easy SPACE* ist ein Einzelplatz-Programm, kann aber im Netz betrieben werden. Zu beachten ist aber, dass der Erwerb einer Lizenz nur die Programmnutzung auf genau einem PC zu einem bestimmten Zeitpunkt gestattet. Weitere Hinweise zum Copyright sind Kapitel 8 des Handbuches zu entnehmen.

## Der eingegebene Wert für den Druckrand bzw. die Bildgröße weicht erheblich von dem tatsächlich gedruckten Bildrand bzw. der Bildgröße ab. Was ist zu tun?

Ein eingegebener Wert für den Druckrand oder die Bildgröße wird erst dann verwendet, wenn das betreffende Eingabefeld durch ENTER, die Tabulatortaste oder einen Mausklick auf ein anderes Feld verlassen wurde. Schließen Sie also bitte alle geänderten Werteingaben beispielsweise mit der ENTER-Taste ab.

## Das Bild wird nur zu einem Teil ausgedruckt oder es enthält offensichtlich fehlerhafte Streifen. Was ist zu tun?

Die Ursache unvollständiger Bildausdrucke liegt meist in der zu geringen Speicherkapazität des Druckers. Daher kann dieses Problem oft nur durch Speicheraufrüstung des Druckers zufrieden stellend gelöst werden. Alternativ kann auch die Druckerauflösung herabgesetzt werden. Das hat allerdings zur Folge, dass weniger Einzelbilder für die Verarbeitung ausgewählt werden dürfen. Im Handbuch des Druckers sollten für derartige Fehlersituationen weitere Informationen enthalten sein. Möglicherweise kann mit bestimmten Konfigurationsmaßnahmen die beschriebene Fehlersituation vermieden werden.

### Welche Druckerauflösung ist erforderlich?

Unsere Tests haben gezeigt, dass man ab 600 dpi Druckerauflösung erstaunlich gute Lösungen erzielt. Wenn die Linsen relativ weiträumig angeordnet sind, wie z.B. bei 30 Linsen pro inch, und etwa bis zu 5 Bilder verarbeitet werden, kann man mit einem 300 dpi-Drucker ebenfalls gute Ergebnisse erzielen. Durch die Anwendung spezieller Softwaremethoden wird erreicht, dass generell mit Heimdruckern beeindruckende 3D-Bilder erzeugt werden können.

### Kann ich meinen Schwarz / Weiß-Drucker einsetzen?

Zum Teil. Zum Ausdrucken der Anaglyphenbilder ist unbedingt ein Farbdrucker erforderlich. Die Linsenrastertechnik funktioniert aber grundsätzlich auch mit Schwarz / Weiß-Ausdrucken. Stereobilder (nebeneinander oder untereinander) können ebenfalls Schwarz / Weiß ausgedruckt werden.

### Wie kann ich das bedruckte Papier dauerhaft an der Linsenrasterkarte fixieren?

Die verschiedenen Methoden der Fixierung von Linsenrasterkarte und bedrucktem Bild werden in Kapitel 4 des Handbuches ausführlich erläutert.

### Wie kann ich die Druckerauflösung meines Druckers bestimmen?

Zunächst sollten Sie im Handbuch Ihres Druckers nach der Druckauflösung (meist angegeben in dpi = dots per inch) suchen. Das Programm *3D-Easy SPACE* druckt die aktuell eingestellte Druckerauflösung als Zusatzinformation unter das Druckbild. Hierzu müssen Sie das Kontrollkästchen "Druckinfos" im Programm *3D-Easy SPACE* aktivieren. Beachten Sie, dass sich die meisten Drucker über die Druckereinstellungen konfigurieren lassen. Wählen Sie beim Ausdruck bitte die höchstmögliche Auflösung.

## Warum stimmt die von *3D-Easy SPACE* ermittelte Druckerauflösung (dpi) nicht mit den im Windows-Drucker-Dialog eingestellten Werten überein?

*3D-Easy SPACE* ermittelt die dpi-Werte über entsprechende Funktionen des Betriebssystems. Häufig werden in herstellerspezifischen Drucker-Dialogen sehr hohe dpi-Werte akzeptiert, die zu internen Druck-Optimierungen führen. Auf diese Informationen greift *3D-Easy SPACE* nicht zu.

### Warum entstehen auf unterschiedlichen PCs manchmal unterschiedlich große Linsenrasterbilder mit verschiedenen Pixelabmessungen?

Im Normalfall führen gleiche Ausgangsbedingungen immer zu gleichen Ergebnissen, insbesondere zu identischen Linsenrasterbildern mit gleichen Pixelabmessungen. Unterschiedliche Linsenrasterbilder mit verschiedenen Pixelabmessungen können nur dann entstehen, wenn die ab Version 4 verfügbare Option "AUTO" der Linsenraster-Druck-Optimierung aktiv ist. Die Option "AUTO" berücksichtigt die aktuell vorgegebene Druckereinstellung und führt zu entsprechenden druckeroptimierten Pixelabmessungen. Ein Druckerwechsel oder ein Wechsel seiner Eigenschaften (Druckerauflösung) kann bei sonst gleichen Ausgangsbedingungen daher zu unterschiedlich großen Linsenraster-Bilddateien führen.

### Wie erziele ich die besten Resultate?

Mit der Software *3D-Easy SPACE* und den von *New Art Illusion* vertriebenen Linsenrasterkarten haben Sie bereits gute Erfolgsaussichten. Zu beachten ist dann noch folgendes:

- Drucker mit höchstmöglicher Druckerauflösung betreiben
- hochauflösendes Druckerpapier benutzen, nicht normales Druckerpapier verwenden
- Hohlräume zwischen Ausdruck und Linsenrastermaterial vermeiden

### Was mache ich, wenn das Programm keine brauchbaren Ergebnisse liefert?

Führen Sie bitte folgende Schritte in dieser Reihenfolge durch:

- Durchführen der in Kapitel 3 des Handbuches angegebenen Beispielprojekte auf der Basis der Schritt für Schritt-Anleitungen
- Prüfen, ob höchstmögliche Druckerauflösung gewählt wurde (Druckeinstellungen)
- Prüfen, ob hochwertiges, hochauflösendes Druckerpapier verwendet wurde (kein Normalpapier)
- Bei Linsenrasterbildern sollte die im Programm *3D-Easy SPACE* enthaltene Kalibrierung (Pitch-Test) durchgeführt werden
- Aktivieren der integrierten Bildoptimierung bei Linsenrasterausdrucken
- Überprüfen, ob das ausgedruckte Linsenrasterbild richtig unter der Linsenrasterkarte liegt: Linsenraster (strukturierte Oberfläche) nach oben zum Betrachter
- Linsenrasterkarte fest am Papier andrücken, Vermeidung von Hohlräumen, s.a. Kapitel 4.0
- Kontrolle, ob Justierstreifen links bzw. oben parallel zum Linsenraster ausgerichtet sind, danach parallele Verschiebung für besten optischen Eindruck, s.a. Kapitel 2.15

Falls das erzielte Ergebnis danach noch nicht zufrieden stellend ist, führen Sie bitte folgende Schritte durch:

- schrittweise Reduzierung der Anzahl von Ausgangsbildern, s.a. Kapitel 3.4.2
- Probieren der verschiedenen Linsenrasterkarten mit den zugehörigen Ausdrucken

Falls unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen noch keine zufrieden stellenden Ergebnisse mit den Beispielbildern erzielt werden konnten, kontaktieren Sie bitte die kostenlose Hotline (e-Mail: *hotline@3D-EASY.de*). Geben Sie bitte die Informationen an, die durch die Aktivierung zusätzlicher Druckinfos unter dem Bild erscheinen (siehe Kapitel 2.14).

## Ich beobachte einen Moiré-Effekte (Schleier-Muster) auf dem Linsenraster. Was ist zu tun?

Moiré-Effekte können entstehen, wenn Druckerauflösung und Linsenraster die gleiche Auflösung (bzw. ganzzahlige Vielfache zueinander) besitzen. In diesem Fall

- ändern Sie bitte die Druckerauflösung und / oder
- verwenden Sie bitte ein anderes Linsenraster und / oder
- ändern Sie bitte die Anzahl der zu verarbeitenden Bilder (z.B. 9 statt 10 Bilder).

Bau und Wirkungsweise von Laserdruckern begünstigen das Auftreten von Moire-Effekten, während bei Tintenstrahldruckern dieser Effekt sehr selten oder nur in stark abgeschwächter Form auftritt.

## Warum läuft auf ähnlich leistungsfähigen PCs 3D-Easy SPACE spürbar unterschiedlich schnell?

Das beschriebene Verhalten kann bei Virenschutzprogrammen mit permanenter Überwachung, vor allem bei häufigen Schreib- und Leseoperationen der Festplatte auftreten. Eine aktivierte Virenschutzfunktion kann die ursprüngliche Geschwindigkeit unter bestimmten Umständen auf bis zu 30 % herabsetzen. Ein zeitweises Abschalten des Virenschutzes sollte, wenn überhaupt, nur während der Berechnungen erfolgen. In dieser Zeit sollten aus sicherheitstechnischen Gründen keine weiteren Programme gestartet werden. Ein dauerhaftes Abschalten des Virenschutzes wird nicht empfohlen.

### 6.4 Fragen und Antworten zur 1-Click-Auto-Justierung

### Was ist der Zweck der Funktion "3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung"?

Das Ziel der "*3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung*" besteht in der vollautomatischen Korrektur (Verschiebung, Drehung, Skalierung) der 3D-Ausgangsbilder, so dass die mittleren vertikalen Abweichungen der zu justierenden Bilder minimiert werden. Darüber hinaus wird bei der Korrektur auch eine Minimierung der horizontalen Abweichung erreicht. Mit anderen Worten: Die "*3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung*" justiert die Ausgangsbilder ohne weitere manuelle Vorgaben vollautomatisch und mit höchster Präzision. Eine manuelle Justierung der Ausgangsbilder, die sehr zeitaufwändig ist und eine gewisse Erfahrung voraussetzt, ist mit der "*3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung*" nicht mehr

Erfahrung voraussetzt, ist mit der "*3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung*" nicht mehr erforderlich. Darüber hinaus sind die Ergebnisse der "*3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung*" in der Regel deutlich besser als handjustierte Bilder.

Das 3D-Scheinfenster liegt wegen der Minimierung der horizontalen Abweichung in der Mitte der abgebildeten Szene. Mit den in *3D-Easy SPACE* enthalten Möglichkeiten der manuellen Justierung (hier horizontale Verschiebung durch die 3D-Serienverschiebung oder mit Referenzpunkten und eingeschalteter Option "nur horizontale Verschiebung") kann die Position des 3D-Scheinfensters einfach und beliebig den konkreten Bedürfnissen angepasst werden.

### Was ist das Besondere an der neuen Funktion "3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung"?

Die "*3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung*" ist eine sehr leistungsstarke Funktion zur Auto-Justierung für 3D-Linsenrasterausgangsbilder (in der Regel mindestens 4). *3D-Easy SPACE* ist weltweit die erste und bisher einzige Linsenrastersoftware mit solch einer Auto-Justier-Funktion. Die "*3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung*" eignet sich aber ebenso für die perfekte Auto-Justierung von 3D-Stereobildpaaren.

### Weitere Besonderheiten:

- o kein Einsatz / Installation zusätzlicher Software, Treiber, Plug-Ins usw. erforderlich
- alle Funktionen sind im Programm *3D-Easy SPACE* (Standard oder Professional) enthalten
- bei Bedarf ist eine pixelgenaue, komfortable Vor- und / oder Nachjustierung unter der grafischen Oberfläche des Programms möglich
- die animierte Vorschau vermittelt unmittelbar nach der automatischen Korrektur eine optimale Bewertung der Ergebnisse
- Verarbeitung auch sehr großer Bilder (z.B. größer als 10.000 x 10.000 Pixel pro Bild) wird unterstützt

### Nach Anwendung der "*3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung*" erscheinen bei der Verschiebung "gebrochene Pixelwerte". Welchen Sinn machen "gebrochene" Pixel-Verschiebungen, z.B. 3,4 Pixel nach links?

Pixel sind die kleinsten Bildelemente und können nicht weiter zerteilt werden. "Gebrochene" Pixelverschiebungen sind in folgenden Situationen sinnvoll:

- Bei reinen Verschiebungen (ohne Drehung und ohne Skalierung) werden "gebrochene" Pixelverschiebungen bei den bikubischen Interpolationen sinnvoll angewendet, da hier auch die Nachbarpixel bei der Berechnung berücksichtigt werden.
- In Kombination mit Drehung und / oder Skalierung werden "gebrochene" Pixelverschiebungen sowohl bei der Methode "Nächster Nachbar" als auch bei der "bikubischen Interpolationen" sinnvoll angewendet.

"Gebrochene" Pixelverschiebungen" bzw. die Behandlung von Sub-Pixeln gibt es in der Software *3D-Easy SPACE* seit Version 5 mit der Einführung der Funktion "*3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung*" und der "bikubischen Interpolation". Die Werte für die "gebrochenen" Verschiebungen werden auch in der 3DE-Projektdatei gespeichert.

### Welche Bilder eigenen sich nicht für die "3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung"?

Animationen oder Wackelbilder sind für die "*3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung*" nicht geeignet, da hier Bildunterschiede in vertikaler Richtung durchaus erwünscht sind (z.B. aufgehende Blüte). Daher sollten diese Bilder nicht mit der "*3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung*" justiert werden.

Falls die "*3D-Easy - 1-Click-Auto-Justierung*" kein Optimum finden kann, wird dies in der Dateiliste mit einem "-" angezeigt. Solche Fälle treten auf, wenn die Bildinhalte für eine automatische Justierung ungeeignet sind (z.B. keine oder nur wenige markante Punkte besitzen bzw. die Bildinhalte zu stark voneinander abweichen).

### 6.5 Fragen und Antworten zum 3D-EASY - WebShop

### Wie funktioniert der 3D-Easy - WebShop?

Sie gelangen zum *3D-Easy - WebShop*, wenn Sie auf der Homepage *www.3D-EASY.de* als erstes die gewünschte Sprache wählen und dann die Schaltfläche "Shop" betätigen. Von hier gelangen Sie mit einem weiteren Klick auf die Schaltfläche *"3D-Easy – WebShop"* auf die Seiten des eigentlichen WebShops. Die Kaufabwicklung erfolgt dann über gesicherte Verbindungen.

Der gesamte *3D-Easy – WebShop* ist zweisprachig aufgebaut, sodass sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache bestellt werden kann.

Die Warenbestellung läuft in folgenden Schritten ab (Stand: Juli 2007):

- Klicken Sie die Schaltfläche "Artikel Products" an.
- Wählen Sie eine Warengruppe aus.
- Klicken Sie den gewünschten Artikel an, es erscheint eine Detailbeschreibung zum gewählten Produkt.
- Wenn Sie auf die Schaltfläche "In den Warenkorb / Add to basket" klicken, gelangt der gewählte Artikel in den persönlichen Warenkorb.
- Der aktuelle Warenkorb wird angezeigt, d.h. alle gewählten Artikel und die dazugehörigen Preise werden aufgeführt.
- Standardmäßig gelangt jeweils 1 Artikel in den Warenkorb. Es ist aber jederzeit möglich, die Anzahl der gewünschten Artikel festzulegen. Nach dem Betätigen der Schaltfläche "Aktualisieren" wird nach Eingabe einer veränderten Stückzahl der Warenkorb aktualisiert, dass heißt, es wird der Gesamtbetrag und gegebenenfalls die Versandkosten neuberechnet.
- Über die Schaltfläche "Fortsetzen / Buy more" kann der Einkauf (Auswahl weiterer Artikel) fortgesetzt werden.
- Die Bestellung wird mit der Schaltfläche "Zur Kasse / Continue" fortgesetzt.
- Danach erfolgt die Eingabe der Rechnungs- und gegebenenfalls der Lieferanschrift. Sollte die Anschrift nicht dem Muster "Straße" und "Nr." entsprechen, füllen Sie bitte das Feld "Nr." mit einem \*.
- Auf der nächsten Seite haben Sie dann die Auswahl der Zahlungsart. In Abhängigkeit der Adresse (Bestimmungsland) wird Ihnen eventuell die Zahlungsart Nachnahme nicht angeboten. In Abhängigkeit des Bestimmungslandes müssen Sie noch die Lieferart festlegen. Welche Länder in die jeweiligen Kategorien fallen, erfahren Sie auf der Seite "Versand Shipment" des *3D-Easy WebShop*.
- Auf der nächsten Seite erhalten Sie noch mal eine Zusammenfassung Ihrer Bestellung. Nachdem Sie sich mit den Allgemeinen Geschäftsbedingungen einverstanden erklärt haben, können Sie die Bestellung mit der Schaltfläche "Bestellen / Ordering" abschließen. Bei der Wahl "PayPal – Online" werden Sie automatisch auf die Seiten von PayPal weitergeleitet. Dort folgen Sie den entsprechenden Anweisungen.
- Haben Sie eine korrekte Email-Adresse eingegeben, erhalten Sie unmittelbar nach der Bestellung eine Bestätigung der Bestellung per Email.
- Die Beförderungszeit hängt vom Bestimmungsland ab und kann auf den Internet-Seiten der Deutschen Post / DHL abgerufen werden. Der Versand ins Ausland erfolgt per Luftpost.

### Welche Möglichkeiten der Bezahlung bestehen?

Es stehen folgende Möglichkeiten der Bezahlung zur Verfügung:

- 1. Überweisung / Vorkasse
- 2. Kreditkartenzahlung mit PAYPAL
- 3. Nachnahme (in ausgewählten Ländern)

## Wenn Probleme bei der Bestellung im *3D-Easy - WebShop* auftreten und ich keine Bestellung auslösen konnte, welche Schritte muss ich unternehmen?

Die meisten Online-Shops setzen die Verfügbarkeit so genannter Cookies voraus. Cookies sind kleine Dateien, die vom Internet-Server auf Ihre Festplatte gespeichert werden. Die Nutzung der meisten Online-Shops ist nur mit Cookies möglich, da durch Cookies die Eindeutigkeit der Onlinenutzer sichergestellt wird. Auf die Praxis bezogen heißt das, dass Ihr Internet-Einkaufskorb nicht mit anderen Einkaufskörben verwechselt wird. Von den Cookies geht keine Gefahr aus. Ein Cookie ist **kein** Computervirus.

Um eine Bestellung im Online-Shop durchzuführen, müssen also die Cookies erlaubt sein. Durch eine entsprechende Einstellung im jeweiligen Internet-Browser kann die Nutzung von Cookies erlaubt oder gesperrt werden. Je nach Hersteller und Version des Internet-Browsers gibt es unterschiedliche Einstellungsoptionen. Nach der Online-Bestellung können Sie diese Einstellung rückgängig machen.

#### Muss ich unbedingt über den 3D-Easy - WebShop bestellen?

Die Bestellung über den *3D-Easy – WebShop erfolgt* über eine gesicherte Verbindung und stellt sicher, dass alle für die Bestellung notwendigen Angaben vorliegen. Deshalb sollten Bestellung vorzugsweise über den *3D-Easy - WebShop* erfolgen. Sollte die Bestellung per *3D-Easy - WebShop* im Einzelfall nicht möglich sein, kann die Bestellung auch per formloser Email (*hotline@3D-EASY.de*) oder Fax erfolgen. Dabei sollte eine genaue Bezeichnung der gewünschten Artikel, die Anzahl, die Rechnungs- und Lieferanschrift sowie die Zahlungsart angegeben werden.

### 7 Bestellmöglichkeiten

Ein umfangreiches Sortiment an 3D-Artikeln können in unserem *3D-Easy - WebShop* erwerben. Den *3D-Easy - WebShop* erreichen Sie im Internet unter der Internet-Adresse *www.3D-EASY.de ->*Auswahl der Sprache *->* **Shop** *-> 3D-Easy - WebShop*.

Falls Sie spezielle Wünsche haben, wie z.B.

- andere Linsenrasterabmessungen (z.B. 40 cm x 40 cm) oder
- Mengenrabatt für größere Einkaufsmengen (ab 10 Stück eines beliebigen Artikels),

dann richten Sie bitte Ihre schriftliche, formlose Anfrage per e-Mail an folgende Adresse: *hotline@3D-EASY.de*.

### 8 Copyright-Hinweise

© Copyright - *New Art Illusion*, 2007. Alle Rechte vorbehalten. Die Produktspezifikation kann sich jederzeit ändern, ohne dass ausdrücklich darauf hingewiesen wird.

### Warenzeichen

Windows<sup>®</sup> ist ein Warenzeichen der Microsoft Corporation.

ColorCode 3-D, the ColorCode 3-D logo, ColorCodeStereogram und ColorCodeViewer sind Warenzeichen des ColorCode 3-D Center ApS, Dänemark; Nutzung erfolgt unter Lizenz. Alle anderen Marken oder Produktnamen, die in diesem Handbuch benutzt werden, sind Warenzeichen der jeweiligen Inhaber.

### Text-Copyright

Der gesamte Text dieser Dokumentation oder Teile davon, inkl. der im Text enthaltenen Tabellen und Abbildungen dürfen nur mit schriftlicher Erlaubnis durch *New Art Illusion* kopiert, publiziert oder auf andere Weise Dritten zugänglich gemacht werden. Das Recht des Zitierens bleibt davon unberührt.

### Software-Copyright

Die Programmversionen der Software *3D-Easy SPACE* inkl. Dokumentation und Bilder sind urheberrechtlich geschützt.

Dem Benutzer / Käufer / Besitzer dieses Programms ist es nicht gestattet, das Programm zu disassemblieren, zu dekompilieren oder anderweitig den ursprünglichen Programm-Code zu ermitteln, sowie das Programm in irgendeiner Weise zu verändern.

Die Software *3D-Easy SPACE* ist eine Einzelplatz-Software. Sie kann aber in einem Computernetz genutzt werden, wenn folgende Voraussetzung erfüllt ist: Zu einem bestimmten Zeitpunkt darf immer nur eine Instanz des Programms aktiv sein, d.h. eine gleichzeitige Nutzung des Programms auf verschiedenen Computern ist nicht erlaubt. In diesem Fall müssen die erforderlichen Lizenzen erworben werden.

Die Software inkl. Dokumentation und Bilder dürfen nur zum Zweck der Sicherung kopiert werden. Die Anfertigung von Kopien und Weitergabe an Dritte ist jedoch untersagt. Die Software darf nicht geliehen bzw. verliehen und nicht gemietet bzw. vermietet werden. Die implementierte ColorCode 3-D<sup>TM</sup> - Technologie ist geschützt durch die Patente: US Patent No. 6,687,003, AU Patent No. 763370 und EP 1131658.

### Bilder-Copyright

Die auf der CD-ROM enthaltenen Bilder können privat uneingeschränkt benutzt werden. Für die gewerbliche Nutzung dieser Bilder ist eine schriftliche Verwertungserlaubnis von *New Art Illusion* erforderlich.