

**in**

<b>COLLABORATORS</b>
----------------------

	<i>TITLE :</i>  in		
<i>ACTION</i>	<i>NAME</i>	<i>DATE</i>	<i>SIGNATURE</i>
WRITTEN BY		January 8, 2025	

<b>REVISION HISTORY</b>
-------------------------

NUMBER	DATE	DESCRIPTION	NAME

# Contents

<b>1</b>	<b>in</b>	<b>1</b>
1.1	Dust - Dokumentation . . . . .	1
1.2	5. Tutorial . . . . .	1
1.3	Tutorium 4 - Erzeugen von Welleninterferenzen mittels FOR-Schleifen . . . . .	2
1.4	Tutorium 5 - Programmieren eines Partikel-Effektes: Explosionen . . . . .	3
1.5	Tutorium 3 - Einbindung der Objekte in LIGHTWAVE . . . . .	4
1.6	Tutorium 2 - Erzeugung einer 2d-Transversalwelle (180 Bilder) . . . . .	5
1.7	4. DOKUMENTATION . . . . .	7
1.8	4.5 Der ARexx-Port . . . . .	7
1.9	4.4. Das Partikel-System . . . . .	8
1.10	Das Dust-Particle-Format . . . . .	9
1.11	4.3. Die Preview-Funktion . . . . .	10
1.12	4.2 Programmkonzept . . . . .	11
1.13	Unterstützte Objektformate . . . . .	12
1.14	Datentypen . . . . .	13
1.15	Mathematische Ausdrücke . . . . .	13
1.16	Identifizier . . . . .	14
1.17	Schleifen . . . . .	14
1.18	Formatierungsbefehle . . . . .	15
1.19	4.1. Installation . . . . .	15
1.20	1. Programmbeschreibung . . . . .	16
1.21	2. System- und Anwendervoraussetzungen . . . . .	17
1.22	3. Programmstatus und Anwenderlizenz . . . . .	17
1.23	7. Die Adresse des Authors . . . . .	18
1.24	6. Copyrights . . . . .	18
1.25	4.4 Beschreibung aller Befehle . . . . .	19
1.26	4.5 Beschreibung aller Programmparameter . . . . .	23
1.27	Was kann das Programm wirklich ? . . . . .	23
1.28	Programm-Parameter ASPECT . . . . .	27
1.29	Programm-Parameter BWLEFT . . . . .	27

1.30 Programm-Parameter BWTOP . . . . .	27
1.31 Programm-Parameter KEEPASPECT . . . . .	27
1.32 Programm-Parameter WINDOWSTACK . . . . .	27
1.33 Programm-Parameter WINDOWPRI . . . . .	28
1.34 Programm-Parameter WARNINGS . . . . .	28
1.35 Programm-Parameter CHECKMOUSE . . . . .	28
1.36 Programm-Parameter BREAKWIN . . . . .	28
1.37 Programm-Parameter RANDOM . . . . .	28
1.38 Programm-Parameter BACKFACES . . . . .	29
1.39 Programm-Parameter SAVESPHEREP . . . . .	29
1.40 Programm-Parameter ALIGNP . . . . .	29
1.41 Programm-Parameter EXFILE . . . . .	29
1.42 Programm-Parameter EXFORMAT . . . . .	30
1.43 Programm-Parameter LEFT . . . . .	30
1.44 Programm-Parameter TOP . . . . .	30
1.45 Programm-Parameter WIDTH . . . . .	30
1.46 Programm-Parameter DRAWMODE . . . . .	30
1.47 Programm-Parameter ROTX . . . . .	31
1.48 Programm-Parameter ROTZ . . . . .	31
1.49 Programm-Parameter ZOOM . . . . .	31
1.50 Befehl ABOUT . . . . .	31
1.51 Befehl ANIMCFUNC . . . . .	31
1.52 Befehl ANIMFUNC . . . . .	31
1.53 Befehl ANIMPPOSFUNC . . . . .	32
1.54 Befehl ANIMPROTFUNC . . . . .	32
1.55 Befehl ANIMPSCLFUNC . . . . .	33
1.56 Befehl AVAIL . . . . .	33
1.57 Befehl AXALIGN0 . . . . .	33
1.58 Befehl AXPOS . . . . .	33
1.59 Befehl AXSIZE . . . . .	34
1.60 Befehl BUILD . . . . .	34
1.61 Befehl BUILDNRD . . . . .	34
1.62 Befehl CD . . . . .	34
1.63 Befehl CENTERAXIS . . . . .	34
1.64 Befehl CFUNC . . . . .	34
1.65 Befehl CLOSEWINDOWS . . . . .	35
1.66 Befehl COLOR . . . . .	35
1.67 Befehl COPY . . . . .	35
1.68 Befehl COPYATTS . . . . .	35

1.69 Befehl COPYP	35
1.70 Befehl COPYPPOS	36
1.71 Befehl COPYPROT	36
1.72 Befehl COPYPSCL	36
1.73 Befehl DISTORT	36
1.74 Befehl DITHER	36
1.75 Befehl EXEC	37
1.76 Befehl EXPLODE	37
1.77 Befehl EXPLODEFRAME	37
1.78 Befehl ECHO	37
1.79 Befehl FUNC	37
1.80 Befehl GET	38
1.81 Befehl GETOCOUNT	38
1.82 Befehl GETPSIZE	38
1.83 Befehl GETPPOS	38
1.84 Befehl GETPROT	39
1.85 Befehl GETPSCL	39
1.86 Befehl HARDNESS	39
1.87 Befehl JOIN	39
1.88 Befehl JOINP	39
1.89 Befehl KILL	40
1.90 Befehl KILL0EDGES	40
1.91 Befehl KILL0FACES	40
1.92 Befehl KILL0POINTS	40
1.93 Befehl KILLEDGE	40
1.94 Befehl KILLFACE	40
1.95 Befehl KILLP	41
1.96 Befehl KILLPOINT	41
1.97 Befehl LOAD	41
1.98 Befehl MERGE	41
1.99 Befehl MORPH	41
1.100 Befehl MORPHFRAME	41
1.101 Befehl MORPHATTS	42
1.102 Befehl MORPH2	42
1.103 Befehl O2P	42
1.104 Befehl P2O	42
1.105 Befehl PEXPLODE	43
1.106 Befehl PPOSFUNC	43
1.107 Befehl PROTFUNC	43

1.108Befehl PSCLFUNC . . . . .	43
1.109Befehl PSTATS . . . . .	43
1.110Befehl PSTATS2 . . . . .	44
1.111Befehl PFALL . . . . .	44
1.112Befehl PFALL2 . . . . .	44
1.113Befehl POSITIVE . . . . .	44
1.114Befehl PWAVE1D . . . . .	44
1.115Befehl PWAVE1DFRAME . . . . .	45
1.116Befehl PWAVE2D . . . . .	45
1.117Befehl PWAVE2DFRAME . . . . .	45
1.118Befehl PWAVE3D . . . . .	46
1.119Befehl PWAVE3DFRAME . . . . .	46
1.120Befehl RANDOMPPOS . . . . .	46
1.121Befehl RANDOMPROT . . . . .	46
1.122Befehl RANDOMPSCL . . . . .	46
1.123Befehl REFL . . . . .	47
1.124Befehl RENAME . . . . .	47
1.125Befehl REQUEST . . . . .	47
1.126Befehl ROTATE . . . . .	47
1.127Befehl ROUGHNESS . . . . .	47
1.128Befehl SAVE . . . . .	48
1.129Befehl SAVECONFIG . . . . .	48
1.130Befehl LOADCONFIG . . . . .	48
1.131Befehl SAVEP . . . . .	48
1.132Befehl SAVEPOBJ . . . . .	48
1.133Befehl SCALE . . . . .	48
1.134Befehl SCALEFACES . . . . .	49
1.135Befehl SCALEP . . . . .	49
1.136Befehl SET . . . . .	49
1.137Befehl SETCLST . . . . .	49
1.138Befehl SETPPOS . . . . .	49
1.139Befehl SETPOINT . . . . .	49
1.140Befehl SETPROT . . . . .	50
1.141Befehl SETPSCL . . . . .	50
1.142Befehl SHININESS . . . . .	50
1.143Befehl SIZE . . . . .	50
1.144Befehl SPEC . . . . .	50
1.145Befehl STAGING2 . . . . .	50
1.146Befehl STAGING3 . . . . .	51

1.147Befehl STATS . . . . .	51
1.148Befehl STATS2 . . . . .	52
1.149Befehl TIME . . . . .	52
1.150Befehl TRANS . . . . .	52
1.151Befehl TRANSLATE . . . . .	52
1.152Befehl TRIANGULATE . . . . .	52
1.153Befehl WAVE1D . . . . .	52
1.154Befehl WAVE1DFRAME . . . . .	53
1.155Befehl WAVE2D . . . . .	53
1.156Befehl WAVE2DFRAME . . . . .	53
1.157Befehl WAVE3D . . . . .	53
1.158Befehl WAVE3DFRAME . . . . .	54
1.159Befehl WINDOW . . . . .	54
1.160Befehl WRITEATTS . . . . .	55
1.161Befehl WRITEAXIS . . . . .	55
1.162Befehl WRITECLST . . . . .	55
1.163Befehl WRITEEDGES . . . . .	55
1.164Befehl WRITEFACES . . . . .	55
1.165Befehl WRITEPOINTS . . . . .	56
1.166Befehl WRITEPPOS . . . . .	56
1.167Befehl WRITEPROT . . . . .	56
1.168Befehl WRITEPSCL . . . . .	56
1.169Befehl ; . . . . .	56
1.170Befehl ! . . . . .	57
1.171Befehl MEMORYP . . . . .	57
1.172Befehl MEMORY . . . . .	57
1.173Befehl LOADSEQ . . . . .	57
1.174Befehl SAVESEQ . . . . .	57
1.175Befehl SAVEPSEQ . . . . .	57
1.176Befehl WINDOWSEQ . . . . .	58
1.177Befehl P2OSEQ . . . . .	58
1.178Befehl CALC oder . . . . .	58
1.179Programm-Parameter KEEPSCALE . . . . .	58
1.180Programm-Parameter SFORMAT . . . . .	58
1.181Programm-Parameter OUTLINED . . . . .	59
1.182Programm-Parameter PAGER . . . . .	59
1.183Programm-Parameter HELPDIR . . . . .	59
1.184Programm-Parameter HELPDIR2 . . . . .	59
1.185Befehl PMORPH2 . . . . .	59

1.186Befehl PMORPH . . . . .	60
1.187Befehl SORTFACES . . . . .	60
1.188Befehl SORTFACES2 . . . . .	60
1.189Befehl SORTPOINTS . . . . .	61
1.190Befehl SORTPOINTS2 . . . . .	61
1.191Befehl CREATEFACES . . . . .	61
1.192Befehl WINDOWCLOSE . . . . .	62
1.193Befehl WINDOWDRAWMODE . . . . .	62
1.194Befehl WINDOWOUTLINED . . . . .	62
1.195Befehl WINDOWPERSPECTIVE . . . . .	62
1.196Befehl WINDOWREDRAW . . . . .	62
1.197Befehl WINDOWRESCALE . . . . .	63
1.198Befehl WINDOWROTX . . . . .	63
1.199Befehl WINDOWROTZ . . . . .	63
1.200Befehl WINDOWSAVE . . . . .	63
1.201Befehl WINDOWZOOM . . . . .	63
1.202Befehl WINDOWFRONT . . . . .	63
1.203Befehl WINDOWPOS . . . . .	64
1.204Befehl WINDOWSIZE . . . . .	64
1.205Befehl LOADVS . . . . .	64
1.206Befehl LOADGROUPOBJ . . . . .	64
1.207Befehl SHOWTDDD . . . . .	64
1.208Befehl LIMITS . . . . .	64
1.209Befehl MORPH3 . . . . .	65
1.210Befehl MORPH3RND . . . . .	65
1.211Befehl O2S . . . . .	65
1.212Befehl SAVESPHERES . . . . .	65
1.213Befehl LWSTAGING . . . . .	65
1.214Programm-Parameter SCREEN . . . . .	65
1.215Programm-Parameter SCREENWIDTH . . . . .	66
1.216Programm-Parameter QUIET . . . . .	66
1.217Programm-Parameter LOG . . . . .	66
1.218Programm-Parameter LOGFILE . . . . .	66
1.219Programm-Parameter SCREENHEIGHT . . . . .	66
1.220Programm-Parameter SCREENDDEPTH . . . . .	67
1.221Programm-Parameter SCREENID . . . . .	67
1.222Befehl FILETYPE . . . . .	67
1.223Programm-Parameter LWCMD1, LWCMD2, LWCMD3 . . . . .	67
1.224Befehl SAVEVS . . . . .	67



1.225Befehl SAVETDDD . . . . .	68
1.226Befehl SAVELW . . . . .	68
1.227Befehl REXX . . . . .	68
1.228Befehl ADDFACE . . . . .	68
1.229Befehl BRSAXALIGN0 . . . . .	68
1.230Befehl BRSAXPOS . . . . .	69
1.231Befehl BRSAXSIZE . . . . .	69
1.232Befehl BRSDIR . . . . .	69
1.233Befehl BRSNAME . . . . .	69
1.234Befehl CENTERBRSAXIS . . . . .	69
1.235Befehl CENTERTXTAXIS . . . . .	69
1.236Befehl COPYBRS . . . . .	69
1.237Befehl COPYTXT . . . . .	70
1.238Befehl KILLBRS . . . . .	70
1.239Befehl KILLTXT . . . . .	70
1.240Befehl TXTAXALIGN0 . . . . .	70
1.241Befehl TXTAXPOS . . . . .	70
1.242Befehl TXTAXSIZE . . . . .	70
1.243Befehl TXTDIR . . . . .	70
1.244Befehl TXTNAME . . . . .	71
1.245Befehl TXTPARAM . . . . .	71
1.246Befehl SHOWBRS . . . . .	71
1.247Befehl SHOWTXT . . . . .	71
1.248Befehl ROTATEAXIS . . . . .	71
1.249Befehl ROTATEBRSAXIS . . . . .	71
1.250Befehl ROTATETXTAXIS . . . . .	72
1.251Programm-Parameter OPTEDGES . . . . .	72
1.252Programm-Parameter COMPLETE . . . . .	72
1.253Programm-Parameter ACTVAL . . . . .	72
1.254Befehl WATER . . . . .	72
1.255Befehl WATERFRAME . . . . .	73
1.256Befehl WATERZ . . . . .	73
1.257Befehl WATERZFRAME . . . . .	73
1.258Befehl SETCOLSGROUP . . . . .	73
1.259Befehl GETCOLSGROUP . . . . .	74
1.260Befehl WRITESGROUP . . . . .	74
1.261Befehl ADDSGROUP . . . . .	74
1.262Befehl SUBSGROUP . . . . .	74
1.263Tutorium 1 - MORPH und Imagine-States . . . . .	74
1.264Befehl COPYCLST . . . . .	75
1.265Befehl MORPHSGROUP . . . . .	75
1.266Befehl RENAMESGROUP . . . . .	75
1.267Befehl SHOWVALUES . . . . .	75

# Chapter 1

## in

### 1.1 Dust - Dokumentation

```
#####  
#                                                                 #  
#           Dust V2.02 - Copyright ©1994 by A.Maschke           #  
#                   All rights reserved.                         #  
#-----#  
#                                                                 #  
#                   Dokumentation V1.0                           #  
#                                                                 #  
#####  
  
1. Programmbeschreibung  
2. System- und Anwendervoraussetzungen  
3. Programmstatus und Garantie  
4. DOKUMENTATION  
5. Tutorial  
6. Copyrights  
7. Die Adresse des Authors  
  
(Letzte Änderungen: 16 June 1995)
```

### 1.2 5. Tutorial

Imagine bietet ab Version 2.9 Objekte mit verschiedenen Zuständen, sogenannte States, an.  
Tutorium 1 - MORPH und Imagine-States demonstriert,  
wie man aus ZWEI Objekten mit unterschiedlicher Flächen- und Punktzahl EIN States-Objekt macht.

Um Animationen zu berechnen, müssen die Objekte in den Renderer geladen werden. Bei den meisten Programmen außer Imagine und Lightwave ist das sehr aufwendig.

Für Imagine gibt es ein Programm names ISL, dessen Verwendung im Tutorium 2 - Erzeugung einer 2d-Transversalwelle (180 Bilder) demonstriert wird.

Tutorium 3 - Einbindung der Objekte in LIGHTWAVE  
beschreibt die Erzeugung einer Animation mit Lightwave.

Die Linearkombination von Spezialeffekten wird anhand der  
Erzeugung von Welleninterferenzen im  
Tutorium 4 - Erzeugen von Welleninterferenzen mittels FOR-Schleifen .  
erläutert.

Das letzte Tutorium widmet sich der Programmierung eines  
Particle-Effektes:  
Tutorium 5 - Programmieren eines Partikel-Effektes: Explosionen

### 1.3 Tutorium 4 - Erzeugen von Welleninterferenzen mittels FOR-Schleifen

Um Interferenzen zu erzeugen, muß man mehrere Wellen nacheinander über ein  
Objekt laufen lassen. Per Hand ist dies bei vielen Frames nicht durchführbar.  
Hier eignet sich der Einsatz einer FOR-Schleife.

Wir wollen nun 3 Wellen über eine Plane laufen lassen und dabei 180 Objekte  
erzeugen. Dazu sind folgende Schritte notwendig (für jedes Einzelobjekt):

- Laden der Plane
- Erzeugen der ersten Welle
- Erzeugen der zweiten Welle
- Erzeugen der dritten Welle
- Speichern des Objektes

Wir legen nun ein Script an, daß dies für das erste Bild tut:

```
"load(1,plane)
wave2dframe(1,180,1,2,t,12.0,24,20,30,1.0,60.0)
wave2dframe(2,180,1,3,t,14.0,36,-30,10,0.9,-30.0)
wave2dframe(3,180,1,2,t,11.0,22,5,-30,1.1,45.0)
save(2,hdl:objects/obj.0001)"
```

Nun ändern wir die Zahl 1 in eine Schleifenvariable, z.B. i, und  
führen die gesamte Prozedur 180 mal aus:

```
"load(1,plane)
for(i,1,180)
  wave2dframe(1,180,i,2,t,12.0,24,20,30,1.0,60.0)
  wave2dframe(2,180,i,3,t,14.0,36,-30,10,0.9,-30.0)
  wave2dframe(3,180,i,2,t,11.0,22,5,-30,1.1,45.0)
  save(2,hdl:objects/obj.%)
end"
```

Dieses Script kann durch "exec(script)" ausgeführt werden,  
"staging3(hdl:objects/obj,1,180,1,180,ram:staging.a)" erzeugt die  
zugehörige staging-Datei.

Nun kann die Animation, die übrigens phantastisch aussieht (bei hohen  
Specular-Werten wie geschmolzenes Plastic), berechnet werden.

## 1.4 Tutorium 5 - Programmieren eines Partikel-Effektes: Explosionen

### 1. Allgemeiner Ablauf

---

#### 1. Skalierung

Bei einer Explosion bleibt die Größe der fliegenden Partikel wohl fast konstant  $\leftrightarrow$   
,  
hierum brauchen wir uns nicht kümmern

#### 2. Position

Dazu muß eine Differentialgleichung aufgestellt und gelöst werden, die Lösung in diesem Falle könnte lauten:

```
x=f(x0,vx0,eta,t)
y=f(y0,vy0,eta,t)
z=g(y0,vz0,eta,g,t)
```

(vx0,vy0,vz0:Anfangsgeschwindigkeit, x0,y0,z0:Anfangspositionen, g:  $\leftrightarrow$   
Fallbeschleunigung,  
eta:Zähigkeit der Luft)

Die Anfangsgeschwindigkeit muß zuerst für jedes Teilchen bestimmt werden. Dazu ermitteln wir zuerst den Mittelpunkt aller Teilchen. Nun berechnen wir für jedes Teilchen den Differenzvektor zwischen seiner Position und dem Mittelpunkt und normieren diesen Vektor. Wird dieser Vektor mit dem Betrag der Anfangsgeschwindigkeit, der von Teilchen zu Teilchen etwas variieren sollte, multipliziert, so erhalten wir den gesuchten Anfangsgeschwindigkeitsvektor.

Eta sollte etwa im Bereich von -0.1 bis -0.00001 liegen, g von -10 bis 0.

#### 3. Rotation

Die Rotationswinkel sollten so bestimmt werden, daß sich größere Teilchen langsamer drehen als kleinere, das sieht realistischer aus. Dazu müssen wir die tatsächliche maximale Ausdehnung jedes Objekts bestimmen und davon die kleinste auswählen. Dieses Objekt mit der kleinsten Ausdehnung soll nun n Umdrehungen ausführen. Dann müssen wir für alle anderen Objekte das  $\leftrightarrow$   
Verhältnis

ihrer Ausdehnung zu der des kleinsten Objektes bestimmen und daraus dessen Umdrehungszahl ermitteln.

( Die tatsächliche Größe eines Partikels ist gleich  
(psize.x\*scl.x,psize.y\*scl.y,psize.z\*scl.z) )

In diesem Beispiel lassen wir die Teilchen aber NICHT rotieren.

#### 4. Animation

Die Zeit dient als Parameter, d.h., wir erhöhen in jedem Frame die aktuelle Zeit um Zeitdauer/(frames-1), berechnen die Koordinaten, und erhöhen die Rotationswinkel um angle/(frames-1).

### 2. Umsetzung

---

Alle hier besprochenen Dateien werden dem Programm im Verzeichnis Tutorial3

---

beiliegen.

Benutzer einer anderen Programmiersprache als OBERON müssen das Programm erst in ihre Sprache übersetzen. Dieses Programm kann aber als Basis für alle anderen eigenen Programme verwendet werden; es enthält alle Dust-spezifischen Prozeduren, die je benötigt werden.

Das Skript, das vom dem hier besprochenen Programm erzeugt werden soll, ist als "Tutorial3/PExample.script" beigelegt, damit Sie Ihr Programm auf Richtigkeit überprüfen können.

### 1. Erzeugen des Partikel-Objects

Wir verwenden eine Kugel als Struktur- und einen Würfel als Shape-Objekt, als Daten verwenden wir nur OCOUNT und das Feld PPOS. Das Script sollte also etwa wie folgt aussehen:

```
"load(1,objects/sl)      (Kugel laden)
load(2,objects/cl)      (Würfel laden)
o2p(1,2,1,p)            (Partikel-Objekt erzeugen)
savep(1,PExample.obj)   (abspeichern)
getocount(1)            (OCOUNT als Binärdatei "PExample.oCount" ausgeben
!copy T:Dust.output PExample.oCount
getppos(1)              (PPOS als Binärdatei "PExample.PPOS" ausgeben
!copy T:Dust.output PExample.PPOS
!delete T:Dust.output"
```

### 2. Das Programm

Das Programm muß zuerst die Binärdaten einladen. Es wird dann ein Dust-Script am Bildschirm erzeugen, daß das Partikel-Objekt modifiziert (Frame für Frame) und abspeichert. Die Bildschirmausgabe leiten wir natürlich in eine Datei um. (Dies ist der einfachste Weg, eine gut formatierte ASCII-Datei zu erhalten.)

Wir berechnen also n Objekte nach folgendem Schema:

- für jedes Partikel die neue Position nach den o.g. Bewegungsgleichungen bestimmen
- diese Positionen als SETPPOS-Kommandos auf dem Bildschirm ausgeben
- danach ein Save-Kommando (Format je nach Bedarf) ausgeben
- nächstes Objekt

### 3. Endgültige Objekterzeugung

Das Programm, es heiße "PExample" starten wir nun durch

```
"PExample >PExample.script".
```

Danach (ca. 10 Sekunden) starten wir Dust und laden das Partikel-Objekt:

```
"load(1,PExample.obj)".
```

Nun können wir das von unserem Programm erzeugte Skript durch

```
"exec(PExample.script)"
```

ausführen lassen und erhalten nach wenigen Sekunden 12 Imagine-Objekte.

Fertig !

## 1.5 Tutorium 3 - Einbindung der Objekte in LIGHTWAVE

Vorbemerkung: Ich besitze Lightwave nicht und habe also die folgenden Funktionen nicht getestet.

Im Gegensatz zu Imagine lädt Lightwave beim Einlesen der Scene-Datei alle darin erwähnten Objekte sofort in den Speicher. Da dies bei z.B. einer Welleninterferenz aus 480 Objekten auf den meisten Rechnern unmöglich ist, muß man dies irgendwie umgehen. Folgendes Verfahren müßte gut funktionieren:

Beispiel einer Welle aus 480 Objekten:

-----  
Im allgemeinen wird man eine große Szene aufbauen, in der irgendwo ein von Dust transformiertes Objekt auftaucht. So ist der erste Schritt die Modellierung dieser Szene (Umgebung). Danach lädt man eines der von Dust transformierten Objekte hinzu, z.B. "hd0:tobj.0020". Die dann z.B. als "hdl:scene" gespeicherte Scene-Datei wird von Dust 480 mal reproduziert ("hdl:scene.0001" bis "hdl:scene.0480"), wobei immer für "hd0:tobj.0020" ein anderes Objekt eingesetzt wird.

ACHTUNG: Die Scene darf nur aus einem Objekt bestehen:  
firstframe=lastframe=1

Der verwendete Befehl heißt "lwstaging", in diesem Fall muß er wie folgt aufgerufen werden:

```
"lwstaging(hd0:tobj,1,480,1,480,hdl:scene) "
```

Zusätzlich erzeugt Dust ein ARexx-Script "hdl:scene.rexx", das Lightwave alle 480 Bilder hintereinander berechnen läßt. Dazu startet man Lightwave und gibt in einer Shell ein:

```
"rx hdl:scene.rexx".
```

Bemerkung: 1. Möchte man später doch Änderungen an der Umgebung vornehmen, so macht das keine Probleme, nur muß der lwstaging-Befehl danach noch einmal ausgeführt werden.  
2. Es ist auch eine absteigende Reihenfolge der Objekte möglich  
3. Verbesserungsvorschläge sind willkommen

## 1.6 Tutorium 2 - Erzeugung einer 2d-Transversalwelle (180 Bilder)

-Zuerst erzeugen wir in Imagine eine Plane (20\*20 Punkte), drehen sie um die x-Achse um 90 Grad und setzen die Ausrichtung der Axis wieder auf 0 0 0.

-Nach dem Einladen des Objekts in Dust erzeugen wir durch Eingabe von  
"wave2d(1,180,hd2:obj,t) "  
die 180 Objekte.

-Zurück in Imagine erzeugen wir ein neues Projekt "wave1" und laden Objekt 1 ("obj.0001") in den Stage Editor, stellen die Kamera richtig ein und erzeugen eine Lichtquelle.

-Nach dem Abspeichern kopieren wir die Datei "wave1.imp/staging" nach T:

-Durch Aufruf des ISL-Programms 'Destage' durch  
"destage t:staging t:staging.a"  
erzeugen wir eine ASCII-Datei, welche wir in einen Editor laden.

-Irgendwo befindet sich die Zeile  
 "ACTOR FRAMES 1 180 NAME "hd2:obj.0001" CYCLE 0. 0. TRANSITION 0"

Diese muß durch die Objekt-Sequenz ersetzt werden, die nötigen  
 Zeilen erzeugen wir in Dust durch  
 "staging3(hd2:obj,1,180,1,180,ram:tt)".

Die Datei "ram:tt" fügen wir nun an der betreffenden Stelle im Text  
 ein und löschen dann die Zeile:

"ACTOR FRAMES 1 180 NAME "hd2:obj.0001" CYCLE 0. 0. TRANSITION 0"

An der Stelle dieser sollte jetzt stehen:

"ACTOR FRAMES 1 1 NAME "hd2:obj.0001" CYCLE 0. 0. TRANSITION 0"

"ACTOR FRAMES 2 2 NAME "hd2:obj.0002" CYCLE 0. 0. TRANSITION 0"

"ACTOR FRAMES 3 3 NAME "hd2:obj.0003" CYCLE 0. 0. TRANSITION 0"

.

.

.

"ACTOR FRAMES 180 180 NAME "hd2:obj.0180" CYCLE 0. 0. TRANSITION 0"

-Nach dem Abspeichern des Staging-Files müssen wird das ASCII-File wieder  
 in das Imagine-Format umwandeln:

"restage t:staging.a t:staging".

-Die Datei "t:staging" kopieren wir nun an den alten Platz (wave1.imp/staging)  
 und die Animation kann berechnet werden.

Bemerkung: Alle diese Schritte kann man auch durch ein Shell-Script automatisieren ←  
 :

.key project,obj,from,to

.bra {

.ket }

;this script creates an Imagine3.1-staging file for an object-sequence

;Parameters:

; project: full path of the Imagine-project, e.g. "hd1:imagine/wave.imp"

; obj: object-base-name with path, e.g. "hd0:obj"

; from: first object, e.g. 1

; last: last object

;Example: stageit hd1:Grafix/Imagine3.1/test.imp shit:obj 1 12

;Required software: Dust, ISL3.x, CED and Ed (quickstarter) in your C:-drawer,  
 ;the Rexx-Master must be active, too.

;init

clear

set echo=off

echo "Creating a backup of the old staging-file"

copy {project}/staging {project}/staging.o

echo "Creating a-Dust-script"

echo >T:Dust.tmp "staging3({obj},{from},{to},{from},{to},T:staging.tmp) "

```

echo "Running Dust"
Dust T:Dust.tmp

echo "Running Destage"
destage {project}/staging T:staging.a

echo "Running CEd"
Ed T:staging.a
rx "address 'rexx_ced' 'search for {obj}.'"
rx "address 'rexx_ced' 'Beg of line'"
rx "address 'rexx_ced' 'Delete line'"
rx "address 'rexx_ced' Include file 'T:staging.tmp'"
rx "address 'rexx_ced' 'Save'"
rx "address 'rexx_ced' 'Quit'"

echo "Running Restage"
restage T:staging.a {project}/staging

;clean up
delete >NIL: T:Dust.tmp T:staging.a T:staging.tmp

echo "Bye !"

```

## 1.7 4. DOKUMENTATION

- 4.1 Installation
- 4.2 Programmkonzept
- 4.3 Die Preview-Funktion
- 4.4 Das Particle-System
- 4.5 Der ARexx-Port
- 4.6 BESCHREIBUNG ALLER BEFEHLE
- 4.7 BESCHREIBUNG ALLER PROGRAMMPARAMETER

## 1.8 4.5 Der ARexx-Port

Wenn Sie Dust durch andere Applikationen oder eine grafische Benutzeroberfläche kontrollieren möchten, so benötigen Sie einen ARexx-Port.

```

NAME: "Dust"
COMMANDS: PARSE <cmd> - läßt Dust die Zeichenkette <cmd> ausführen,
                        dabei sind alle Befehle außer "EXIT" erlaubt ↔
                                erlaubt
EXIT                - verläßt den ARexx-Modus (der durch das
                        "REXX"-Kommando aktiviert wurde)

```

Um in den ARexx-Modus zu gelangen, muß der "REXX"-Befehl aufgerufen werden.

Beispiele mit dem "rx"-Befehl:



```
rx "address 'Dust' 'EXIT'"
rx "address 'Dust' 'PARSE ?'" (ruft die Hilfefunktion auf)
rx "address 'Dust' 'PARSE load(1,s1)'" (lädt ein Objekt)
```

Ein anderes Beispiel:

Sie haben ein GUI geschrieben und möchten Dust im Hintergrund starten und automatisch beenden.

Schreiben Sie eine Batch-Datei "rexx.dust" mit dem Inhalt:

```
rexx
exit
```

und starten Sie Dust durch "Dust rexx.bat".

Nun führt Dust solange PARSE-Anweisungen aus, bis Sie den ARexx-EXIT-Befehl aufrufen. Danach wird die Abarbeitung der Batchdatei fortgesetzt, das Programm also beendet.

Zu diesem Zweck wurde auch der QUIET-Parameter eingeführt, der sämtliche Textausgaben von Dust unterdrückt.

Natürlich können im ARexx-Modus auch Batch-Dateien ausgeführt werden.

## 1.9 4.4. Das Partikel-System

Das Partikel-System ist eine der innovativsten Funktionen des Programmes. Die dabei von mir entwickelte Datenstruktur ist so einfach zu handhaben, daß jeder Programmierer jetzt seine eigenen Partikeleffekte kreieren kann, wie z.B. einen Wasserfall aus 3000 Kugeln.

Das einzige, was dabei getan werden muß, ist die Berechnung der Position, der Rotationswinkel und der Skalierungsfaktoren jedes Partikels nach den entsprechenden Bewegungsgleichungen.

Die Objekt-Kreation übernimmt Dust vollständig.

Natürlich existiert auch schon eine Reihe von Particle-Effekten.

Um ein Partikel-Objekt zu erzeugen benötigt Dust im Normalfall zwei Objekte:

- eines, welches für die räumliche Struktur des späteren Gesamt-Objektes verantwortlich ist: das Struktur-Objekt und
- eines welches das Aussehen der Partikel bestimmt: das Shape-Objekt.

Nun gibt es zwei Methoden, die Position und Größe der Partikel festzulegen:

- die Flächenmethode (FACE): in den Mittelpunkt jeder Fläche des Struktur-Objekts wird ein Shape-Objekt "gesetzt", dessen Größe etwa der größten Ausdehnung dieser Fläche entspricht
- die Punktmethode (POINT): jeder Punkt des Struktur-Objekts "bekommt" ein Shape-Objekt, hierbei haben alle Partikel die gleiche Größe, die sich so ergibt, daß alle Partikel zusammen das gleiche Volumen wie das Struktur-Objekt einnehmen.

(Natürlich wird nur das Volumen der Bounding-Boxes berechnet.)

Die Objekt-Attribute werden jeweils vom Shape-Objekt übernommen.

Ist der Programm-Parameter ALIGNP gesetzt, so werden die Partikel

(Shape-Objekte) so ausgerichtet, daß ihre x-Achse mit den Flächennormalen des Strukturobjektes zusammenfällt. Die funktioniert allerdings im POINT-Modus,

wo das Programm "künstliche Flächennormalen" erzeugen muß, nicht immer.

Intern erzeugt Dust dann eine Daten-Struktur, die die Positionen, Drehwinkel und Skalierungsfaktoren der Partikel sowie das Shape-Objekt enthält. Diese Struktur ist sehr speichersparend und kann sowohl geladen als auch gespeichert werden.

Die Funktion P20 erzeugt daraus dann ein "richtiges" 3D-Objekt.

Partikel-Objekte können wie normale Objekte in Dust kopiert, zusammengefügt oder gelöscht werden; die Skalierungs-, Rotations- oder Translations-Funktionen wirken sich hier auf die einzelnen Partikel aus.

Die Farben der einzelnen Flächen des Shape-Objektes werden später reproduziert, was unerreichte Effekte ermöglicht.

#### SPHERE-OBJECTS

Desweiteren kann Dust aus einem Struktur-Objekt sog. sphere-objects generieren. Dabei bestehen die Partikel aus mathematischen Kugeln, die auch ausgerichtet werden können (z.B. wegen Texturen). Die sphere-objects verhalten sich ansonsten genau wie die Particle-Objekte, man kann sie explodieren lassen, laden, speichern etc. Einziger Unterschied ist, daß man sie nicht in ein normales Objekt umwandeln kann (P20), somit werden sie als TDDD-Group-Objekt gespeichert, was den Export z.B. nach Videoscape unmöglich macht. Ist der Programm-Parameter SAVESPHEREP gesetzt, so wird beim Speichern des Imagine-Objekts automatisch ein Dust-Particle-Object mit der Endung ".dpo" erzeugt, weil Group-Objekte nicht wieder in Dust eingeladen werden können.

## 1.10 Das Dust-Particle-Format

Dust bietet jedem Programmierer die Möglichkeit, Partikel-Effekte ohne Kenntnis irgendeiner Objekt-Struktur (oder des TDDD-Formats) auf einfachste Weise zu programmieren.

Die Anforderungen an die Programmiersprache sind minimal, das Programm muß binäre Daten lesen und ASCII-Zeichen auf den Bildschirm ausgeben können (und natürlich die Berechnungen ausführen).

#### Partikel-Objekt-Aufbau:

Ein Partikel-Objekt besteht aus dem Shape-Objekt und den Informationen

- Position (PPOS)
- Rotationswinkel (PROT)
- Skalierungsfaktor (PSCL)

für jedes Partikel.

Um einen Partikel-Effekt zu programmieren benötigt man nur die Felder PPOS, PROT, PSCL, die Partikel-Anzahl (OCOUNT) und vielleicht die Größe (PSIZE) des Shape-Objects.

Und genau diese Werte kann Dust jeweils als Binär-Datei ausgeben.

Dafür stehen die Befehle GETPPOS, GETPPROT, GETPSCL, GOCOUNT und GETPSIZE

zur Verfügung.

Um die Position, ... der einzelnen Partikel zu modifizieren, werden dann später die Befehle SETPPOS, SETPROT und SETPSCL verwendet.

Somit läßt sich folgendes (endgültiges) Schema für die externe Programmierung eines Partikel-Effektes angeben:

1. Erzeugen eines Scriptes, daß das Partikel-Objekt aus zwei normalen Objekten erzeugt und je nach Bedarf die Werte PPOS, PROT, PSCL, OCOUNT und PSIZE als Binärdatei ausgibt.
2. Eigentliches Programm:  
 Das Programm muß die Binärdaten lesen, die Informationen verarbeiten (Effekt) und die veränderten Daten in Dust-Syntax (Verwendung der Befehle ← SETP\*) am Bildschirm ausgeben. Diese Ausgabe wird dann in eine Datei umgeleitet.
3. Die erzeugte Datei wird von Dust abgearbeitet.

## 1.11 4.3. Die Preview-Funktion

Für jedes der im Speicher befindlichen Objekte können beliebig viele Fenster im Multitasking-Betrieb geöffnet werden. Wird ein Objekt gelöscht oder verändert, so werden alle dazugehörigen Fenster geschlossen bzw. die Inhalte neu gezeichnet. Die Aktivität der Fenster (Ändern des Darstellungsmodus, vergrößern, verschieben, speichern,...) kann interaktiv oder durch Dust-Befehle geschehen. Dazu besitzt jedes Fenster einen Identifier.

Die Fenster können sowohl auf dem aktuellen Public-Screen als auch auf einem eigenen Screen geöffnet werden, wobei bis zu 256 Farben genutzt werden.

Es stehen folgende Darstellungsmodi zur Verfügung:

- Bounding Box : zum schnellen rotieren, zoomen (<b>-Taste)
- Wireframe (<w>-Taste)
- Solid (<s>-Taste)
- Grey : ab 16 Farben, bis zu 256 werden genutzt (<g>-Taste)
- Color : dito, benutzt keine Graustufen, sondern die Objektfarbe (<c>-Taste)
- Face : 27, 64, 125 oder 216 Farben, (<f>-Taste)  
 jedes Objekt wird in seinen eigenen Farben (näherungsweise) dargestellt

Die Modi Grey, Color, und Face benötigen mindestens OS3.0.

Jedes Fenster besitzt einige zusätzliche Shortcuts:

- Cursor-Tasten : zum Rotieren
- <Del>/<Help>-Taste : zum Zoomen
- <Esc>-Taste : zum Schließen
- <o>-Taste : zum Umschalten des Outlined-Modus  
 (Flächen werden wie im Solid-Modus umrandet dargestellt)

- <a>-Taste : zum Anzeigen der aktuellen Rotationswinkel um die X- und Z-Achse und einiger anderer Werte ←  
die
- <p>-Taste : zum An-/Abschalten der Perspektive
- <r>-Taste : zum Neuskalieren (bei KEEPSCALE=true)

Für die Partikel-Objekte gibt es keine Preview-Funktion: diese müssen erst in normale Objekte umgewandelt werden (P20).

## 1.12 4.2 Programmkonzept

Das Programm kann beliebig viele Objekte gleichzeitig im Speicher halten, jedes Objekt erhält einen Speicherplatz, der als objectID bezeichnet wird. Alle Befehle, die der Objektmanipulation gewidmet sind, verlangen mindestens die Angabe dieses objectID.

Alle Strukturen, von denen es in Dust mehrere geben kann, besitzen einen ID (identifizier), dies ist immer eine Ganzzahl größer oder gleich Null.

Dust ist eine Art Programmiersprache, so arbeitet es Befehle ab und kann Schleifen ausführen. Die Gestalt aller Befehle ist einheitlich, so bestehen sie aus einem Bezeichner und den in Klammern angeben Argumenten, die durch Kommata getrennt werden. In den Helpertexten werden wie üblich in spitzen Klammern die Typen der Argumente, in eckigen Klammern optionale Argumente angeben, z.B.:

```
distort(<objectID>,[<percent of objSize>])
```

Hier muß das erste Argument vom Typ objectID sein, das zweite kann weggelassen werden.

Im allgemeinen werden die Argumente Zahlen sein, es lassen sich aber fast beliebig viele globale Variablen von Typ float definieren, die als Argumente angegeben werden können, das Programm wandelt sie bei Bedarf selbst in Ganzzahlen um, angenommen die Variable "a2" sei mit dem Wert 3.345 belegt, dann versucht der Befehl

```
load(4/a+0.75,obj)
```

das Objekt "obj" an Speicherstelle 2 zu laden.

Es ist nun üblich, Objekt- oder Bild-sequenzen mit speziell formatierten Dateinamen zu speichern, wie z.B. "obj.0001", "obj.0002",... Dazu gibt es in Dust den Formatbefehl "%", der in eine Zeichenkette einen so formatierten Zahlenwert einfügt, z.B. wird durch

```
load(2,obj.%)
```

das Objekt "obj.0001" auf Speicherstelle 2 geladen, wenn der Schleifenzähler auf 1 gesetzt ist.

Im allgemeinen wird nun ein Objekt in Dust eingeladen, das daraus eine transformierte Objektsequenz erzeugt. Der dazu benutzte Befehl habe die

Syntax:

```
XYZ(<objectID>,<n>,<Dateiname>).
```

Möchte man einige Effekte linearkombinieren, so ist es vorteilhaft, die Objekte einzeln zu erzeugen und nicht auf Festplatte zu speichern. So gibt es zu den meisten Befehlen ein Komplement der Struktur

```
XYZFRAME(<objectID>,<n>,<i>,<dest>),
```

welcher von den n Objekten nur das i-te erzeugt und auf Speicherstelle dest ablegt.

Die Objekte selbst können in verschiedenen Objectformaten geladen und gespeichert werden, wobei beim Laden der Typ von Dust erkannt wird, beim Speichern kann das gewünschte Format dauerhaft durch den SET-Befehl eingestellt werden.

## 1.13 Unterstützte Objektformate

Die unterstützten Datei-Formate beschränken sich auf die der zur Zeit am verbreitetsten 3D-Programme.

**TDDD-Format:** Dies ist das Standard-Format für Dust, da ich Imagine benutze

Features:

- alle Attribute werden unterstützt
- Imagine3.0-Texturen und -Brushes
- every face has its own color (CLST)
- FLST (Farbe jeder einzelnen Fläche)
- hard/soft edges
- Subgroups werden unterstützt

Einschränkungen:

- keine FLST und RLST (Filter und Reflektionsvermögen jeder einzelnen Fläche)

**Lightwave-Format**

Features:

- Polygone werden als konvex angenommen und in Dreiecke konvertiert
- optionale Kantenoptimierung
- Surfaces werden im Imagine Subgroups konvertiert
- das DOUBLESIDED-flag kann gesetzt werden
- die Specular-Wertewerden konvertiert
- alle Texturen/Brushes/... werden berücksichtigt

Einschränkungen:

- Linien (Polygone mit zwei Punkten) werden ignoriert

**Videoscape-Format**

Features:

- optionale Kantenoptimierung
- Farbcodes werden unterstützt
- Erzeugung zweiseitiger Flächen optional

Sphere-Format (TDDD-Group-Objects, die aus echten Kugeln bestehen)

In diesem Format speichert Dust Sphere-Objects, spezielle Particle-Objekte, die aus mathematische Kugeln bestehen

Particle-Format (Dust-eigenes Format)

Dieses Format wurde geschaffen, um Particle-Object schnell und platzsparend zu speichern.

Bemerkung: Dust convertiert LW-Surfaces in TDDD-Subgroups und TDDD-Subgroups in LW-Surfaces – die meisten Objekt-Konverter (wie z.B. Vertex, Pixpro oder Castillian) können dies nicht.

## 1.14 Datentypen

Dust kennt folgende Datentypen:

Identifizier: Ganzzahl größer oder gleich Null

Real-Zahl: beliebiger mathematischer Ausdruck, der globale Variablen enthalten darf

Ganz-Zahl: beliebiger mathematischer Ausdruck, dessen Ergebnis gerundet wird

String: Zeichenkette mit Formatierungsbefehlen

Dateiname: String oder Leerstring, im Falle eines Leerstrings wird bei der Auswertung ein File-Requester geöffnet

## 1.15 Mathematische Ausdrücke

Alle Dust-Befehle akzeptieren mathematische Ausdrücke anstatt von gewöhnlichen Zahlen, andere Befehle erwarten Ausdrücke in speziellen Variablen:

1. Variablen der FUNC-Befehle

X0 - Ausgangs-x-Koordinate (z.B. eines Punktes oder Flächenmittelpunktes)  
 Y0 - Ausgangs-y-Koordinate  
 Z0 - Ausgangs-z-Koordinate  
 T0 - zunächst willkürlicher Parameter, wichtig für Animationen ( ← Zeitparameter)

Beispiel: Um ein Modell der Funktion  $\sin(x^2+y^2)$  zu erhalten ist nur ← folgendes

nötig:

-man benötigt eine Plane als Ausgangsobjekt (x-y-Ebene)  
 -der Aufruf "func(2,"30\*sin(x0\*x0/30+y0\*y0/30)\",0,z)" erzeugt besagtes Objekt, wobei die Faktoren je nach Größe der Plane (bei mir von -50..50 in x- und y-Richtung) gewählt werden müssen.

## 2. Vordefinierte Konstanten

"pi", "e"

## 3. Operatoren

"+", "-", "\*", "/", "^"

## 4. Funktionen

"entier", "int", "abs", "sqr", "sqrt",  
 "exp", "ln", "log", "log10", "log2", "tentox", "twotox",  
 "sin", "arcsin", "cos", "arccos", "tan", "arctan",  
 "sinh", "cosh", "tanh", "artanh", "degtorad", "radtodeg",  
 "rnd", "fac", "ceil", "floor", "round"

## 5. Hinweise

Enthält ein Dust-Befehl ein Argument, das ein mathematischer Ausdruck ist, der eine Funktion enthält, so muß dieses Argument in Anführungszeichen gesetzt werden, z.B. `calc("a=3*sin(34)")`.

Alle Winkelangaben werden in Grad erwartet.

Im Gegensatz zu allen anderen Dust-Funktionen arbeiten die CALC-Befehle mit doppelter Genauigkeit, hier lohnt sich der Einsatz einer FPU.

## 1.16 Identifier

Dust kennt folgende Identifier:

objectID : Speicherplatz eines Objekts

particleID : Speicherplatz eines Particle-Objekts

windowID : Nummer eines Fensters

brushID : Nummer eines Brushes eines Objektes

textureID : Nummer einer Textur eines Objektes

## 1.17 Schleifen

Dust kann beliebig tief geschachtelte FOR-Schleifen ausführen, wobei der Schleifenzähler immer gleich der Laufvariablen der innersten Schleife gesetzt wird. Der Schleifenzähler gibt die Zahl an, die in eine Zeichenkette eingefügt wird, wenn sie Formatierungsbefehle enthält.

Syntax:

FOR(<Laufvariable>, <von>, <bis>[, <Schrittweite>]

.

.

```
.  
END
```

Beispiel:

```
for(i,1,10)  
  echo("unformatted:$, formatted:%")  
end
```

## 1.18 Formatierungsbefehle

Enthält eine Zeichenkette Formatierungsbefehle, so werden sie durch den aktuellen Wert des Schleifenzählers ersetzt.

\$ - fügt den Wert ohne Formatierung ein,  
% - fügt den Wert auf vier Zeichen formatiert ein,

so wird aus dem String "\$. Objekt: obj.%", wenn der Schleifenzähler auf 23 gesetzt ist: "23. Objekt: obj.0023".

## 1.19 4.1. Installation

Zuerst müssen das Keyfile "Dust.key" und die Konfigurationsdatei ".dustrc" nach S: kopiert werden.

Das Programm benötigt ein Verzeichnis, in dem sich die Online-Help-Texte befinden. Normalerweise ist das das Verzeichnis "DustHelp" im aktuellen Verzeichnis. Wollen Sie dies so belassen, so ist die Installation abgeschlossen.

Möchten Sie die Help-Texte z.B. im Verzeichnis "HELP:Dust" einrichten, so muß dies dem Programm mitgeteilt werden. Starten Sie Dust und geben Sie ein:

```
"set(helpdir,help:dust)"  
"saveconfig"  
"exit".
```

Nun sollte nach erneutem Programmstart nach der Eingabe von "help" die erste Textseite erscheinen.

Bemerkungen: 1. Das Programm benötigt folgende Libraries:

```
asl.library oder arp.library  
mathieeedoubbas.library  
mathieeedoubtrans.library  
mathtrans.library  
xpkmaster.library  
xpkIDEA.library  
rexsyslib.library
```

und folgende Befehle im logischen C:-Verzeichnis:

```
delete  
rename
```

---



execute.

2. Das Programm sollte von der Shell aus gestartet werden und der Stack etwa auf 30000 bytes gesetzt werden. Desweiteren ist die Verwendung der Programme

KingCON (History, Scroll-Balken, Filename-Completion),  
Powersnap (Ausschneiden von Beispielen aus der Online-Help) und  
XSize (Preview-Fenster wie unter UNIX vergrößern)

sehr zu empfehlen.

## 1.20 1. Programmbeschreibung

Dust ist eine Spezialeffekt-Software, die sich mit der Manipulation von 3D-Objekten befaßt. Es ist somit eine Ergänzung zu den gängigen Objekt-Editoren und bietet fast ausschließlich Features an, die diesen fehlen.

Zielgruppe sind hauptsächlich semiprofessionelle Anwender, die über elementare Programmierkenntnisse und mathematisches Verständnis verfügen. Außerdem sollte sich der Benutzer in der Bedienung eines 3D-Modelers und eines 3D-Renderers gut auskennen. Optimal ist hier der Einsatz des Programmes "Imagine3.1" oder "LightWave3D".

Diese herausragenden Features des Programmes sind:

- direkte Unterstützung der Programme "Imagine" und "Lightwave"
- Laden, Speichern und Anzeigen von Objekt-Sequenzen
- gute Metamorphose beliebiger Objekte (incl. der Farben der einzelnen Flächen),
- Partikel-System: extrem einfach zu handhaben, ermöglicht auch bei der Objekt-Modellierung unerreichte Effekte,
- realistische Explosionen (Gravitation, Stokes'sche Reibung, Drehimpulse),
- realistische Wasser-Wellen (dreidimensionale nicht-harmonische Wellen)
- ein- bis dreidimensionale Wellen verschiedener Arten incl. Partikel-Wellen
- Punkte, Flächenfarben, Partikelposition, -Drehwinkel und -Skalierungsfaktoren können algorithmisch modifiziert werden, somit können Sie Dust auch als hochwertigen Funktionsplotter verwenden
- jeder Programmierer kann mit Dust auf einfachste Weise die verschiedensten Partikel-Effekte verwirklichen, dabei werden keinerlei Kenntnisse irgendeiner Objekt-Struktur (oder gar des TDDD-Formats) vorausgesetzt
- Jede Fläche kann (wie in Imagine) eine eigene Farbe erhalten, diese werden bei der Umwandlung in Partikel-Objekte reproduziert
- Verwaltung und Veränderung von Imagine3.0-Texturen und -Brushes

- Sphere-Objects: Particle-Objekte aus mathematischen Kugeln
- Erzeugung von Objekten von externen Programmen aus möglich
- benutzerdefinierte Variablen, mathematische Ausdrücke anstatt einfacher Zahlen als Argumente, Schleifen
- Einbindung in andere Programme durch ARexx-Port möglich
- sehr leistungsfähige Preview-Funktion
- Kommandozeilen-Vervollständigung
- Online-Help

Andere Programme, wie z.B. Imagine, das von Dust direkt untertützt wird, bieten auch einige dieser Effekte an. Der Nachteil dabei besteht darin, daß diese Effekte erst während des Render-Prozesses berechnet werden; man kann die Objekte, auf die diese Effekte einwirken, also nicht nachbearbeiten, weil es sie gar nicht gibt - mit Dust können unendlich viele Spezialeffekte linearkombiniert werden.

Was kan das Programm wirklich ?

## 1.21 2. System- und Anwendervoraussetzungen

Dust ist für den mindestens semiprofessionellen Anwender konzipiert, der sich mit 3D-Grafik beschäftigt und an die Grenzen der gängigen Software gelangt ist, Programmierkenntnisse in einer Hochsprache (auch ARexx) sind empfehlenswert.

Profis werden das Programm als flexibel empfinden, Einsteiger, die schon Probleme mit dem Umgang eines 3D-Renderers oder -Modelers haben, werden keine Freude daran finden.

Dust eignet sich vor allem in Verbindung mit "Imagine" oder "Lightwave", andere Programme werden auch in Zukunft nicht direkt unterstützt. So stimmen die Systemvoraussetzungen auch mit denen beider Renderer überein: möglichst schneller Rechner mit viel Speicher und schneller Festplatte - die Zeiten eines A2000 oder eines A500, auf dem das Programm übrigens auch läuft, sind endgültig vorbei.

Darüberhinaus sind das Betriebssystem OS3.1 und der AGA-Chipsatz oder eine Grafikkarte nötig, um die Preview-Funktion effizient nutzen zu können.

## 1.22 3. Programmstatus und Anwenderlizenz

Dust ist SHAREWARE, die Gebühr beträgt \$25 oder 25 DM in bar. Registrierte Benutzer erhalten ein Keyfile, in dem gewisse persönliche Daten in verschlüsselter Form gespeichert sind. Alle zum Programm mitgelieferten Dateien einschließlich des Programmes

selbst mit Ausnahme des registrierten Keyfiles sind frei kopierbar. Zuwiderhandlungen werden zivilrechtlich verfolgt, anhand des Keyfiles wird der Erstbesitzer ermittelt und dieser bestraft.

Registrierte Benutzer erhalten die Garantie, daß Programmfehler schnellstmöglich behoben werden, allerdings versende ich keine Disketten, Programm-Updates erscheinen ausschließlich im Aminet oder werden von mir per EMail verschickt.

Die Benutzung des Programmes geschieht ausschließlich auf eigenes Risiko, so übernehme ich keinerlei Haftung für irgendwelche Schäden, die bei der Arbeit mit Dust auftreten.

#### Wichtige Hinweise

---

Bei der nichtregistrierten Version sind die Befehle, die in der Datei README2 angeben sind, nicht aktivierbar.

Benutzer ältere Versionen von Dust sollten nach Erhalt einen neuen zuerst die LIESMICH-Dateien und dann das HISTORY-File durchlesen, in der Dokumentation sind die jeweils neuen Features nicht einfach zu finden.

## 1.23 7. Die Adresse des Authors

Andreas Maschke  
Zenkerstraße 5  
06108 Halle/Saale  
Germany

Phone: ++49 (0)345/5170331  
Email: epghc@cluster1.urz.Uni-Halle.DE

## 1.24 6. Copyrights

Imagine	- Copyright ©1993 Impulse Inc.
VideoScape	- Copyright ©198? Aegis
LightWave	- Copyright ©1990 NewTek Inc.
ISL	- Copyright ©1993 Grizzly Bear Labs
Dust	- Copyright ©1994 A.Maschke
XPk	- Copyright ©1992 Urban Dominik Mueller, Bryan Ford and many others
XFH-Handler	- Copyright ©1991 Kristian Nielsen.
IDEA	- Copyright ©1992 Andre Beck (XPk-Implementation)
RTPatch	- Copyright ©1994 Nico François
PowerSnap	- Copyright ©1994 Nico François
Most	- Copyright ©1994 Uwe Röhm
Pixel3D	- Copyright ©1993 Axiom Software
ARexx	- Copyright ©1987 by William S. Hawes
XSize	- Copyright ©1994 by C. Melberg and G. Rehm

Alle in Dust verwendeten Algorithmen und Prozeduren habe ich selbst entwickelt,

---

einzigste Ausnahmen sind:

IFF-Saver : original by Friedtjof Siebert ("IFFSupport.mod")  
 Math-Parser: original by Stefan Salewski ("Formula.mod")

Somit besitzt außer mir und o.g. Autoren niemand irgendwelche Rechte an meinem Programm, solange ich sie ihm nicht schriftlich erteile !

## 1.25 4.4 Beschreibung aller Befehle

Befehlsbezeichner werden hier zur Hervorhebung groß geschrieben, in Dust müssen sie allerdings KLEIN angegeben werden.

ABOUT	Programminformationen
ADDFACE	eine Fläche oder ein neues Object erzeugen
ADDSGROUP	eine Fläche einer Subgroup zufügen/Subgroup erzeugen
ANIMFUNC	animierte algorithmische Veränderungen der Objektpunkte
ANIMCFUNC	animierte algorithmische Veränderungen der Flächenfarben
ANIMPPOSFUNC	animierte algorithmische Veränderungen der Partikel-Positionen
ANIMPROTFUNC	animierte algorithmische Veränderungen der Partikel-Drehwinkel
ANIMPSCLFUNC	animierte algorithmische Veränderungen der Partikel- ←
Skalierungsfaktoren	
AVAIL	freien Speicher ausgeben
AXALIGN0	setzen der Ausrichtung des lok. Objektkoord.-sys. auf 0,0,0
AXPOS	Ändern der Position des lok. Objektkoord.-sys.
AXSIZE	Ändern der Größe des lokalen Objektkoordinatensystems
BRSAALIGN0	Ausrichten einer Brush-Axis auf 0,0,0
BRSAPOS	Verändern der Brush-Position
BRSAIZE	Verändern der Brush-Größe
BRSDIR	Verändern des Pfades aller Brushes eines Objekts
BRNAME	Verändern des Namens eines Brushes
BUILD	Objekte durch Löschen von Flächen verschwinden lassen
BUILDRND	zufallsgesteuert
CALC oder .	Mathematische Ausdrücke berechnen, Variablen definieren
CD	aktuelles Verzeichnis wechseln
CENTERAXIS	lokales Koordinatensystem zentrieren
CENTERBRSAIS	Koordinatensystem eines Brushes zentrieren
CENTERTXTAIS	Koordinatensystem einer Textur zentrieren
CFUNC	Farben der Objektflächen algorithmisch verändern
CLOSEWINDOWS	Preview-Fenster eines Objekts schließen
COLOR	Objektattribut ändern
COPY	Objekte kopieren
COPYATTS	Attribute Kopieren
COPYBRS	Kopieren/Anhängen der Brushes von einem Objekt zum anderen
COPYCLST	Kopieren der Flächenfarben von einem Objekt zum anderen
COPYP	Partikel-Objekte kopieren
COPYPPOS	Partikel-Positionen kopieren (um ANIMP*FUNC zu kombinieren)
COPYPROT	Partikel-Drehwinkel kopieren (um ANIMP*FUNC zu kombinieren)
COPYPSCL	Partikel-Skalierungsfaktoren kopieren (um ANIMP*FUNC zu ←
kombinieren)	
COPYTXT	Kopieren/Anhängen der Texturen von einem Objekt zum anderen
CREATEFACES	Zwei Objekte gleicher Flächenanzahl erzögen (PMORPH Stufe 1)
DISTORT	Objekte verbeulen
DITHER	Objektattribut ändern
EXEC	Stapeldatei abarbeiten

EXPLODE	realistische Explosionen
EXPLODEFRAME	dito, Einzelobjekt
ECHO	Zeichenkette und Variablen ausgeben
FILETYPE	Objekt-Format einer Datei ausgeben
FUNC	Punkte eines Objektes algorithmisch verändern
GET	Systemparameter ausgeben
GETCOLSGROUP	Farbe einer Subgroup anzeigen
GETOCOUNT	Anzahl der Partikel ausgeben (Datei EXFILE)
GETPSIZE	Ausdehnung des Shape-Objekts ausgeben (Datei EXFILE)
GETPPPOS	Positionen aller Partikel-Objekte ausgeben (Datei EXFILE)
GETPROT	Drehwinkel aller Partikel-Objekte ausgeben (Datei EXFILE)
GETPSCL	Skalierungsfaktoren aller Partikel-Objekte ausgeben (Datei EXFILE) ↔
HARDNESS	Objektattribut ändern
JOIN	zwei Objekte verbinden
JOINP	zwei Partikel-Objekte verbinden
KILL	Objekte löschen
KILLOEDGES	illegale/unbenutzte Kanten löschen
KILLOFACES	illegale Flächen löschen
KILLOPOINTS	unbenutzte Punkte löschen
KILLBRS	einen oder alle Brushes eines Objektes löschen
KILLEDGE	Kanten löschen
KILLFACE	Flächen löschen
KILLP	Partikelobjekte löschen
KILLPOINT	Punkte löschen
KILLTXT	eine oder alle Texturen eines Objektes löschen
LIMITS	Anzeigen der Programm-Grenzwerte
LOADCONFIG	Einstellungen laden
LOAD	ein Object (TDDD/LW/VS/Particle-Format) laden
LOADGROUPOBJ	Laden eines Objektes aus einer Objekt-Gruppe (TDDD-Group-Object) ↔
LOADSEQ	eine Objekt-Sequenz laden (TDDD/LW/VS/Particle-Format)
LWSTAGING	Objekt-Einbindung in Lightwave
MEMORY	Speicherverbrauch und Adressen eines Objektes ausgeben
MEMORYP	Speicherverbrauch und Adressen eines Partikel-Objektes ausgeben ↔
MERGE	unnötige Punkte löschen
MORPH	Dreiecks-Metamorphose
MORPH2	Deformations-Metamorphose
MORPHATTS	Attribute einer Objekt-Sequenz interpolieren
MORPHFRAME	dito, Einzelobjekt
MORPH3	Build-Morph (linear)
MORPH3RND	Build-Morph (zufallsgesteuert)
MORPHSGROUP	Metamorphose zwischen gleichnamigen Subgroups zweier Objekte
O2P	Zwei Objekte in in Partikel-Objekt konvertieren
O2S	Erzeugen eines sphere-objects
P2O	ein Partikel-Objekt in ein normales Objekt konvertieren
P2OSEQ	eine Partikel-Objekt-Sequenz in eine Objekt-Sequenz konvertieren ↔
PEXPLODE	eine realistische Partikel-Explosion durchführen
PFALL	Gravitation
PFALL2	Gravitation, für jeden Punkt unterschiedlich
PMORPH	Morph-Preprocessor
PMORPH2	Morph-Preprocessor (langsamer, aber genauer als PMORPH)
POSITIVE	Bewegen eines Objektes in den positiven Halbraum
PPOSFUNC	Positionen der Partikel algorithmisch verändern
PROTFUNC	Drehwinkel der Partikel algorithmisch verändern

PSCLFUNC	Skalierungsfaktoren der Partikel algorithmisch verändern
PSTATS	Information über Partikel-Objekte
PSTATS2	Information über belegte Partikel-Objekt-Speicherplätze
PWAVE1D	Transversal-/Longitudinal- Partikel-Welle entlang der x-Achse
PWAVE1DFRAME	dito, Einzelobjekt
PWAVE2D	Transversal-/Longitudinal- Partikel-Welle entlang der x-y- ↔
Ebene	
PWAVE2DFRAME	dito, Einzelobjekt
PWAVE3D	3D-Partikel-Welle
PWAVE3DFRAME	dito, Einzelobjekt
RANDOMPPPOS	Partikel-Position verändern
RANDOMPROT	Partikel-Drehwinkel verändern
RANDOMPSCL	Partikel-Größe verändern
REFL	Objektattribut ändern
RENAME	Objekt-Sequenzen umbenennen
RENAMESGROUP	eine Subgroup umbenennen (zur Vorbereitung für MORPHSGROUP)
REQUEST	den Benutzer bestimmte Aktionen bestätigen lassen (in Batch- ↔
Files)	
REXX	den Dust-ARexx-Modus aktivieren
ROTATE	Objekte rotieren
ROTATEAXIS	Rotieren des lokalen Koordinatensystems eines Objekts
ROTATEBRSAxis	Rotieren des lokalen Koordinatensystems eines Brushe
ROTATETXTAXIS	Rotieren des lokalen Koordinatensystems einer Textur
ROUGHNESS	Objektattribut ändern
SAVECONFIG	alle Einstellungen abspeichern
SAVE	Objekte speichern (im SFORMAT)
SAVELW	Objekte als Lightwave-Objekte speichern
SAVEP	Partikel-Objekte speichern (DUST-Format)
SAVEPSEQ	eine Partikel-Objekt-Sequenz speichern
SAVEPOBJ	Partikel-Objekte speichern (im SFORMAT)
SAVESEQ	eine Objekt-Sequenz speichern (im SFORMAT)
SAVESPHERES	ein sphere-object als TDDD-Group abspeichern
SAVETDDD	Objekte als Imagine-Objekte speichern
SAVEVS	Objekte als Videoscape-Objekte speichern
SCALE	Objekte skalieren
SCALEFACES	Objekt-Flächen bezüglich der Flächenmittelpunkte skalieren
SCALEP	Partikel skalieren
SET	Programm-Parameter ändern
SETCLST	Farbe einer einzelnen Fläche ändern
SETCOLSGROUP	Farbe einer Subgroup setzen
SETPPOS	Setzen der Position eines Partikels
SETPOINT	Setzen der Position eines Punktes
SETPROT	Setzen der Drehwinkel eines Partikels
SETPSCL	Setzen der Skalierungsfaktoren eines Partikels
SHININESS	Objektattribut ändern
SHOWTDDD	Zeigt die Hunks (Objekte) einer TDDD-Datei an
SHOWBRS	Information über alle oder einen Brush(es) anzeigen
SHOWTXT	Information über alle oder eine Textur(en) anzeigen
SHOWVALUES	Anzeigen der benutzerdefinierten Konstanten
SIZE	Objekt-Größe ausgeben
SORTFACES	Flächen zweier Objekte für Metamorphose sortieren (PMORPH ↔
Stufe 2)	
SORTFACES2	dito, langsamer und genauer als SORTFACES
SORTPOINTS	Punkte zweier Objekte für Metamorphose sortieren (PMORPH Stufe ↔
3)	
SORTPOINTS2	dito, langsamer und genauer als SORTPOINTS
SPEC	Objektattribut ändern

STAGING2	ISL2.0-Datei erzeugen (Imagine2.0)
STAGING3	ISL3.x-Datei erzeugen (Imagine3.x)
STATS	Information über Objekte ausgeben
STATS2	belegte Objektespeicherplätze ausgeben
SUBSGROUP	eine Fläche aus einer Subgroup entfernen/Subgroup entfernen
TIME	Bearbeitungszeit des letzten Befehl ausgeben
TRANS	Objektattribut ändern
TRANSLATE	Objekte umbewegen
TRIANGULATE	ungebundene Flächen erzeugen
TXTAXALIGN0	Ausrichten einer Textur-Axis auf 0,0,0
TXTAXPOS	Verändern der Textur-Position
TXTAXSIZE	Verändern der Textur-Größe
TXTDIR	Verändern des Pfades aller Texturen eines Objekts
TXTNAME	Verändern des Namens eine Textur
TXTPARAM	Verändern eines Textur-Parameters
WATER	Wasser-Wellen
WATERFRAME	Wasser-Wellen, Einzelobjekt
WATERZ	Wasser-Wellen, nur z-Koordinate verändern
WATERZFRAME	Wasser-Wellen wie WATERZ, Einzelobjekt
WAVE1D	eindimensionale Wellen
WAVE1DFRAME	dito, Einzelobjekt
WAVE2D	zweidimensionale Wellen
WAVE2DFRAME	dito, Einzelobjekt
WAVE3D	dreidimensionale Wellen
WAVE3DFRAME	dito, Einzelobjekt
WINDOW	Vorschau-Fenster öffnen
WINDOWSEQ	gut arrangierte Vorschau-Fenster für eine Objektsequenz öffnen
WINDOWCLOSE	Vorschau-Fenster schließen
WINDOWDRAWMODE	Ändern des Zeichenmodus eines Vorschau-Fensters
WINDOWFRONT	ein Vorschau-Fenster in den Vordergrund bringen
WINDOWOUTLINED	Ändern des Outline-Flags eines Fensters
WINDOWPERSPECTIVE	Ändern des Perspective-Flags
WINDOWPOS	Ändern der Position eines Vorschau-Fensters
WINDOWREDRAW	Fensterinhalt neu zeichnen
WINDOWRESCALE	Fenster neu skalieren (bei keepscale=TRUE)
WINDOWROTX	Rotationswinkel um die X-Achse erhöhen
WINDOWROTZ	Rotationswinkel um die Z-Achse erhöhen
WINDOWSARE	Speichern des angegebenen Fensters als IFF-Bild
WINDOWSIZE	Ändern der Größe eines Vorschau-Fensters
WINDOWZOOM	Zoom-Faktor erhöhen
WRITEATTS	Objektattribute ausgeben
WRITEAXIS	Größe, Position, ... des lokalen Objektkoordinatensystems ↵ ausgeben
WRITECLST	Farbe aller Objektflächen ausgeben
WRITEEDGES	Objektkanten ausgeben
WRITEFACES	Objektflächen ausgeben
WRITEPOINTS	Objektpunkte ausgeben
WRITEPPOS	Partikel-Positionen ausgeben
WRITEPROT	Partikel-Drehwinkel ausgeben
WRITEPSCl	Partikel-Größe ausgeben
WRITESGROUP	Flächen, die eine Subgroup bilden, anzeigen
!	DOS-Kommandozeile ausführen
; oder #	Kommentar

## 1.26 4.5 Beschreibung aller Programmparameter

Durch den SET-Befehl können folgende Einstellungen, die zur hier nur Hervorhebung groß geschrieben werden, getroffen/geändert werden:

SFORMAT	Format, in dem alle Objekte gespeichert werden
ALIGNP	Ausrichtung der Partikel entlang der Flächennormalen des Strukturobjektes ←
ASPECT	Aspect der Vorschau-Fenster
BACKFACES	DOUBLESIDED-flag für Lightwave/ Flächen für Videoscape-Objekte doppelt erzeugen
OPTEDGES	Kanten optimieren beim Laden von Lightwave-/VS-Objekten
LOG	Erstellen eines Log-Files
LOGFILE	Dateiname des Log-Files
QUIET	Unterdrücken sämtlicher Textausgaben
COMPLETE	Kommando- und Parameter-Vervollständigung an/aus
ACTVAL	Schleifenzähler außerhalb von Schleifen
SAVESPHEREP	Automatische Erzeugung von Particle-Dateien beim Abspeichern von Sphere-Objekten
EXFILE	Dateiname für externe Binär-Dateien (siehe z.B. GETPPOS)
EXFORMAT	Format der externen Binär-Dateien ändern (wichtig z.B. für GCC)
KEEPASPECT	Aspect bei Vergrößerung eines Fensters beibehalten
CHECKMOUSE	Zeichenvorgang durch Drücken der linken Maustaste abbrechen
RANDOM	globaler Wert für PutSeed()
DRAWMODE	Darstellungsweise der Fenster
KEEPSCALE	Skalierungsfaktor bei Objektveränderung beibehalten
LEFT	linke Eckkoordinate der Fenster
OUTLINED	Outlined-Flag
ROTX	Drehwinkel um die x-Achse des Views
ROTZ	Drehwinkel um die z-Achse des Views
TOP	obere Eckkoordinate der Fenster
WIDTH	Breite der Fenster
ZOOM	Zoom-Faktor des Views
WARNINGS	Warnungen ein
WINDOWSTACK	Stackgröße der Zeichenprozesse
WINDOWPRI	Priorität der Zeichenprozesse
PAGER	gibt den Pfad des Programms an, das die Help-Texte anzeigen soll
HELPPDIR	gibt den Pfad an, in dem sich die Online-Help-Texte befinden
HELPPDIR2	gibt den Pfad an, in dem sich zusätzliche Texte befinden
BWLEFT	x-Koordinate des Befehlsabbruch-Fensters
BWTOP	y-Koordinate des Befehlsabbruch-Fensters
BREAKWIN	Befehlsabbruch-Requester unterdruecken
SCREEN	Preview-Fenster auf eigenem Screen öffnen
SCREENWIDTH	Breite des Screens
SCREENHEIGHT	Höhe des Screens
SCREENDPTH	Tiefe des Screens
SCREENID	Modus des Screens
LWCMD1-3	Lightwave-Befehle, die vor jedem Frame ausgeführt werden

## 1.27 Was kann das Programm wirklich ?

1. Metamorphosen beliebiger Objekte (MORPH, PMORPHx, MORPH2, CREATEFACES, SORTFACESx, ←  
SORTPOINTsx, MORPHSGROUP)



Dust kann zwischen zwei beliebigen Objekten eine Metamorphose durchführen. Das Programm bietet dazu drei Methoden an:

Deformations-Metamorphose: (MORPH2)

Dies ist ein sehr leistungsfähiger und langsamer Algorithmus, der oft sehr gute Ergebnisse liefert. Allerdings ändert sich die tatsächliche Anzahl erzeugter Objekte dynamisch, somit kann nur ein Minimum für die Anzahl der zu erzeugenden Frames angegeben werden, die tatsächliche Objektanzahl wird nach der Metamorphose in der Variablen "result" gespeichert.

Dieses Feature bleibt registrierten Benutzern vorbehalten.

Für gute Ergebnisse sollte die Unterschiede zwischen den Objekten klein sein. (Wenn Sie ein Dreirad in 25 Kugeln verwandeln wollen, so verwenden Sie besser die Dreiecks-Metamorphose.)

Dreiecks-Metamorphose: (MORPH, PMORPHx, CREATEFACES, SORTFACESx, SORTPOINTSx)

Hier werden zunächst zwei neue Objekte gleicher Flächen- und Punktzahl aus den beiden Quellobjekten berechnet.

Danach kann die eigentliche Metamorphose entweder direkt in Imagine oder auch durch Dust durchgeführt werden.

Diese Methode ist SEHR rechenaufwendig, funktioniert aber bei allen Objekten.

Build-Metamorphose: (MORPH3)

Hierbei wird das eine Objekt aus Flächen zusammengesetzt während die Flächen des anderen nacheinander gelöscht werden. Dies kann linear oder zufällig erfolgen.

## 2. Explosionen (EXPLODE)

Dust berechnet auch realistische Explosionen. Im Unterschied zu anderen Programmen werden dabei berücksichtigt:

- Gravitation
- Stokes'sche Reibung
- Drehimpulse

Das bedeutet u.a.:

- große Teile fliegen nicht so weit wie kleinere
- große Teile drehen sich langsamer als kleinere
- alle Teilchen landen infolge der Gravitation auf dem Boden (z-Koordinate 0)

ACHTUNG: Alle Objekte müssen sich im positiven z-Halbraum befinden, ansonsten bewegt das Programm sie vor der Explosion dorthin.

## 3. Wellen (WAVE1D, WAVE2D, WAVE3D)

Das Programm läßt über beliebige Objekte (harmonische) Wellen laufen. Folgende Wellentypen werden angeboten:

- transversale oder longitudinale eindimensionale Wellen
- transversale oder longitudinale zweidimensionale Wellen
- dreidimensionale Kugel- oder "gallertartige" Wellen.

Dabei sind folgende Parameter frei einstellbar:

---

- Wellenlänge
- Amplitude
- Wellenzentrum
- Dämpfung
- Phase

Für Einsteiger werden für alle Wellentypen Prozeduren angeboten, die die besten Parameter selbst ermitteln.

### 3.1. Interferenzen

Interferenzen erhält man, indem man mehrere Wellen nacheinander über ein Objekt laufen läßt (dank dem Superpositionsprinzip). (siehe Tutorium 2)

## 4. Partikel-System (P2O,O2P,O2S)

Das Programm erzeugt aus zwei beliebigen Objekten (s. später) Partikel-Objekte. Die Positionen, Drehwinkel und Skalierungsfaktoren der einzelnen Partikel können dabei jeweils als Binärdateien ausgegeben werden. Das bietet jedem Programmierer die Möglichkeit, eigene Partikel-Effekte selbst zu programmieren (lediglich die Positionen, Drehwinkel und Größen der Partikel müssen dabei berechnet werden); das Objekt-Handling (Erzeugen eines "echten" 3D-Objekts usw. ) übernimmt Dust.

Als Effekte habe ich neben Partikel-Wellen und algorithmischen Veränderungen noch Partikel-Explosionen implementiert; den Quelltext dazu werde ich später auch noch etwas beschreiben (Tutorium 3).

Außerdem können als Partikel auch mathematische Kugeln verwendet werden, wobei das Programm die resultierenden Objekte als TDDD-Groups abspeichert.

### 4.1. Partikel-Wellen (PWAVE1D,PWAVE2D,PWAVE3D)

Hier werden die gleichen Prozeduren wie bei 3. verwendet, nur werden hier nicht die Objekt-Punkte, sondern die Partikel (also ganze Objekte) bewegt.

## 5. Algorithmische Veränderungen (\*FUNC,\*CFUNC,\*P\*FUNC)

Sie können die Punkte, die Flächenfarben und die Partikel algorithmisch verändern, wobei diese Effekte auch animiert und kombiniert werden können. Als Parameter können dabei verwendet werden:

- Ausgangswert (x0,y0,z0)
- t0 (Parameter bei Animationen).

Für jede Dimension kann/muß eine andere Funktion angegeben werden, damit ist wirklich alles machbar.

Wenn Sie z.B. die Funktion  $\sin(x^2+y^2)$  darstellen möchten, so laden Sie eine Plane und geben ein: "func(2,30\*sin(x0\*x0/30+y0\*y0/30)",0,z)".

## 6. Gravitation (PFALL,PFALL2)

Dust kann Objekte in sich zusammenfallen lassen. Folgende zwei Möglichkeiten gibt es:

- auf alle Punkte wirkt die gleiche Kraft
- auf jeden Punkt wirkt eine zum Abstand vom Nullpunkt des

---

Fallprozesses proportionale Kraft.

Anwendungsbeispiel ist z.B. ein auf eine Ebene fallender Tropfen.

#### 7. Realistische Wasserwellen (WATER, WATERFRAME, WATERZ, WATERZFRAME)

Hierbei werden Wellen, wie sie entstehen, wenn man einen Stein in einen See wirft, berechnet – dies sind dreidimensionale nicht-harmonische Wellen.

Die Parameter

- Amplitude
- Wellenlänge
- Quellpunkt
- Dämpfung
- Anzahl der Wellentäler
- Anzahl der Ausbreitungsvorgänge (=Maximalgröße der "Ringe")

Bei großen Amplituden führt die dreidimensionale Bewegung der Punkte zu Fehlern – zu diesem Zweck gibt es eine Prozedur (WATERZ), welche die Punkte nur in z-Richtung bewegt, was immer noch sehr gut aussieht.

#### 8. Diverses

ADDFACE erlaubt die Erstellung kompletter Objekte anhand mathematischer Formeln

RENAME benennt ganze Objektsequenzen um, dabei sind alle möglichen Richtungen erlaubt (so ist z.B. die Umkehrung der Objekt-Reihenfolge möglich)

STAGING2/STAGING3 erzeugt ISL2.0/ISL3.x-Staging-Dateien, sodaß nur das erste Objekt einer Sequenz von Hand eingeladen werden muß (in Imagine). (siehe Tutorium 1)

LWSTAGING erzeugt aus einer Lightwave-Szene neue Szene-Dateien und ein AREXX-Script, mit dessen Hilfe Lightwave alle Frames automatisch berechnet.

TXTDIR/BRSDIR ändert den Verzeichnisnamen aller Texturen/Brushes eines Objektes, sodaß diese mit den Texturen bequem irgendwo ausgelagert werden können

BUILD(RND) löscht nacheinander (zufallsgesteuert) Punkte und Flächen aus einem Objekt, bis es verschwindet.

DISTORT verschiebt zufallsgesteuert Punkte eines Objektes.

TRIANGULATE erzeugt zu jeder Fläche eigene Punkte und Kanten.

MERGE löscht überflüssige Punkte.

SCALEFACES skaliert Flächen bezüglich ihrer Mittelpunkte

...

## 1.28 Programm-Parameter ASPECT

Name: ASPECT  
Wertebereich: 0.25..4.0  
Beschreibung: Verhältnis von Bildschirmbreite zu -höhe  
Beispiel: set(aspect,1.0) (Hires-Interlaced)

## 1.29 Programm-Parameter BWLEFT

Name: BWLEFT  
Wertebereich: 0..2048  
Beschreibung: x-Koordinate des Befehlsabbruch-Fensters (wird automatisch in die Konfiguration geschrieben)  
Beispiel: set(bwleft,0)

## 1.30 Programm-Parameter BWTOP

Name: BWTOP  
Wertebereich: 0..2048  
Beschreibung: y-Koordinate des Befehlsabbruch-Fensters (wird automatisch in die Konfiguration geschrieben)  
Beispiel: set(bwtop,16)

## 1.31 Programm-Parameter KEEPASPECT

Name: KEEPASPECT  
Wertebereich: true/false  
Beschreibung: Gibt an, ob nach einer Veränderung der Fenstergröße durch den Benutzer wieder das richtige Breiten-Höhen-Verhältnis eingestellt werden soll  
Beispiel: set(keepaspect,t)

## 1.32 Programm-Parameter WINDOWSTACK

Name: WINDOWSTACK  
Wertebereich: 12000..100000  
Beschreibung: gibt die gröÙe des Stack-Speichers der Zeichen-Prozesse an, sollte das Programm einmal bei sehr großen Objekten mit einem "Stack-Overflow" abbrechen, so muß dieser Wert höher gesetzt werden.  
Beispiel: set(windowstack,18000)

### 1.33 Programm-Parameter WINDOWPRI

Name: WINDOWPRI  
Wertebereich: -3..3  
Beschreibung: Priorität der Zeichen-Prozesse an,  
Beispiel: set(windowpri,1)

### 1.34 Programm-Parameter WARNINGS

Name: WARNINGS  
Wertebereich: true/false  
Beschreibung: gibt an, ob vor dem Überschreiben eines Objektes durch ein anders  
gewarnt werden soll (default:false!)  
Beispiel: set(warnings,t)

### 1.35 Programm-Parameter CHECKMOUSE

Name: CHECKMOUSE  
Wertebereich: true/false  
Beschreibung: Zeichenvorgang (Preview-Fenster) durch Drücken der linken  
Maustaste abbrechen (CHECKMOUSE=TRUE)  
Beispiel: set(checkmouse,t)

### 1.36 Programm-Parameter BREAKWIN

Name: BREAKWIN  
Wertebereich: true/false  
Beschreibung: Befehlsabbruch-Requester unterdruecken  
Beispiel: set(breakwin,f)

### 1.37 Programm-Parameter RANDOM

Name: RANDOM  
Wertebereich: 0..32677  
Beschreibung: Jede Prozedur, die mit Zufallswerten arbeitet, initialisiert vor dem  
dem Start den Zufallsgenerator mit diesem Wert. Das hat den Vorteil, daß  
man bei gleichen Werten für RANDOM immer die gleichen Objekte/ Bewegungen  
erhält  
Beispiel: set(random,1234)

### 1.38 Programm-Parameter BACKFACES

Name: BACKFACES  
Wertebereich: true/false  
Beschreibung: gibt an,  
-ob beim Speichern von Objekten im Videoscape3D-Format  
die Flächen doppelt (Vorder- und Rückseite) erzeugt werden ↔  
sollen.  
Ansonsten sind alle Flächen in Videoscape nur von einer Seite  
aus sichtbar, was nur bei echten VS-Objekten zur korrekten  
Darstellung führt.  
-ob beim Speichern von Lightwave-Objekten das DOUBLESIDED-Flag  
gesetzt werden soll, die Bedeutung ist dieselbe wie bei  
Videoscape-Objekten, aber die Objekte werden hier nicht größer  
Beispiel: set(backfaces,t)

### 1.39 Programm-Parameter SAVESPHEREP

Name: SAVESPHEREP  
Wertebereich: true/false  
Beschreibung: gibt an, ob beim Speichern von Sphere-Objekten automatisch  
eine Particle-Object-Datei mit der Endung ".dpo" abgespeichert  
werden soll  
Beispiel: set(savespherep,t)

### 1.40 Programm-Parameter ALIGNP

Name: ALIGNP  
Wertebereich: true/false  
Beschreibung: gibt an, ob die Partikel entlang der Flächennormalen des ↔  
Strukturobjektes  
ausgerichtet werden sollen (beim Befehl O2P). Dies funktioniert  
im Face-Modus sehr gut, im Punkt-Modus überzeugen die Ergebnisse ↔  
nur  
bei glatten Objekten.  
Achtung: Im Punkt-Modus kann es auf langsameren Rechnern (28MHz) ↔  
bis zu  
einigen Minuten dauern.  
Beispiel: set(alignp,f)

### 1.41 Programm-Parameter EXFILE

Name: EXFILE  
Wertebereich: gültiger Dateiname, hier ist kein Leerstring erlaubt  
Beschreibung: Dies ist der Dateiname für externe Binärdateien, diese werden  
z.B. vom GETPPOS-Befehl erzeugt und sind nur wichtig für die  
Partikel-Effekt-Programmierung  
Beispiel: set(exfile,ram:DUSTOUT)

## 1.42 Programm-Parameter EXFORMAT

Name: EXFORMAT  
Wertebereich: (FLOAT|LONG)  
Beschreibung: Normalerweise schreibt Dust (reelle) Zahlen im Floating-Point-Format. Dieses ist aber bei den meisten Rechnern verschieden, so kann z.B. GCC nichts damit anfangen (vielleicht muß man auch nur eine der 1000 Compileroptionen setzen).  
Da es schade wäre, GCC in Verbindung mit Dust nicht einsetzen zu können, biete ich hier ein zweites Format an: LONG.  
Hierbei werden alle reellen Zahlen mit 65536.0 multipliziert und als LONGINT gespeichert.  
Ein Beispiel für GCC (PEexampleGCC.c) sollte sich irgendwo auf den Programmdisketten befinden.  
Beispiel: `set(exformat,long)`

## 1.43 Programm-Parameter LEFT

Name: LEFT  
Wertebereich: INTEGER  
Beschreibung: linke Eck-Koordinate der Preview-Fenster  
Beispiel: `set(left,100)`

## 1.44 Programm-Parameter TOP

Name: TOP  
Wertebereich: INTEGER  
Beschreibung: obere Eck-Koordinate der Preview-Fenster  
Beispiel: `set(top,11)`

## 1.45 Programm-Parameter WIDTH

Name: WIDTH  
Wertebereich: INTEGER  
Beschreibung: Breite der Preview-Fenster  
(die Höhe wird durch den Parameter ASPECT bestimmt)  
Beispiel: `set(width,200)`

## 1.46 Programm-Parameter DRAWMODE

Name: DRAWMODE  
Wertebereich: (WIRE,SOLID,GREY,COLOR,FACE,BBOX)  
Beschreibung: Zeichenmodus der Preview-Fenster  
Beispiel: `set(drawmode,color)`

---

## 1.47 Programm-Parameter ROTX

Name: ROTX  
Wertebereich: real (in Grad)  
Beschreibung: Rotation um die X-Achse des Views  
Beispiel: set(rotx,12)

## 1.48 Programm-Parameter ROTZ

Name: ROTZ  
Wertebereich: real (in Grad)  
Beschreibung: Rotation um die Z-Achse des Views  
Beispiel: set(rotz,-24)

## 1.49 Programm-Parameter ZOOM

Name: ZOOM  
Wertebereich: real  
Beschreibung: Zoom-Faktor des Views  
Beispiel: set(zoom,0.7)

## 1.50 Befehl ABOUT

Befehl: ABOUT  
Beschreibung: gibt Informationen zum Programm aus

## 1.51 Befehl ANIMCFUNC

Befehl: ANIMCFUNC(<objectID>,<frames>,<filename>,<tmin>,<tmax>,<R-expression>,<G-expression>,<B-expression>)  
Beschreibung: Dies ist eine Funktion, die eine Folge von Objekten erzeugt, indem sie die Funktion CFUNC mit t0=tmin..tmax aufruft. Hierbei können alle Farbkomponenten gleichzeitig verändert werden ↔  
.  
Um eine Komponente unverändert zu belassen, muß der entsprechende Zahlenwert angegeben werden.  
siehe auch CFUNC.  
Beispiel: animcfunc(1,12,cobj,1.0,2.0,z0\*t0,"(x0+y0)\*t0",128\')

## 1.52 Befehl ANIMFUNC



Befehl: ANIMFUNC(<objectID>,<frames>,<filename>,<tmin>,<tmax>,<x-expression>,<y-expression>,<z-expression>)

Beschreibung: Dies ist eine Funktion, die eine Folge von Objekten erzeugt, indem sie die Funktion FUNC mit  $t_0=t_{\min}..t_{\max}$  aufruft. Hierbei können alle Dimensionen des Objektes gleichzeitig verändert werden. Zu beachten ist, daß bei allen 3 Ausdrücken die Original-Positionen für (x0,y0,z0) verwendet werden, d.h.: werden z.B. durch x-expression die x-Koordinaten aller Punkte verändert, so werden bei y-expression die alten verwendet usw. Um eine Dimension unverändert zu belassen, muß entweder "x0", "y0" oder "z0" bzw. "" als Ausdruck angegeben werden. siehe auch FUNC.

Bemerkung: Diese Funktion ermöglicht auch phantastische Metamorphosen

Beispiel: animfunc(1,12,obj,1.0,2.0,x0,y0,"30\*sin(x0\*x0/60\*t0+y0\*y0/60\*t0) ←  
")

## 1.53 Befehl ANIMPPOSFUNC

Befehl: ANIMPPOSFUNC(<particleID>,<frames>,<filename>,<tmin>,<tmax>,<x-expression>,<y-expression>,<z-expression>,<Speicherformat>)

Beschreibung: Dies ist eine Funktion, die eine Folge von Objekten erzeugt, indem sie die Funktion PPOSFUNC mit  $t_0=t_{\min}..t_{\max}$  aufruft. Hierbei können alle Dimensionen des Objektes gleichzeitig verändert werden. Zu beachten ist, daß bei allen 3 Ausdrücken die Original-Positionen für (x0,y0,z0) verwendet werden, d.h.: werden z.B. durch x-expression die x-Koordinaten aller Punkte verändert, so werden bei y-expression die alten verwendet usw. Um eine Dimension unverändert zu belassen, muß entweder "x0", "y0" oder "z0" bzw. "" als Ausdruck angegeben werden. Als Speicherformat kann wie üblich "OBJ" oder "PARTICLE" angegeben werden. siehe auch PPOSFUNC, COPYPPOS, COPYPROT, COPYPSCL

Bemerkung: Diese Funktion ermöglicht auch phantastische Metamorphosen

Beispiel: animpposfunc(1,12,obj,1.0,2.0,x0,y0,"30\*sin(x0\*x0/60\*t0+y0\*y0/60\* ←  
t0)",obj)

## 1.54 Befehl ANIMPROTFUNC

Befehl: ANIMPROTFUNC(<particleID>,<frames>,<filename>,<tmin>,<tmax>,<x-expression>,<y-expression>,<z-expression>,<Speicherformat>)

Beschreibung: Dies ist eine Funktion, die eine Folge von Objekten erzeugt, indem sie die Funktion PROTFUNC mit  $t_0=t_{\min}..t_{\max}$  aufruft. Hierbei können alle Dimensionen des Objektes gleichzeitig verändert werden. Zu beachten ist, daß bei allen 3 Ausdrücken die Original-Positionen für (x0,y0,z0) verwendet werden, d.h.: werden z.B. durch x-expression die x-Rotationswinkel aller Punkte verändert, so werden bei y-expression die alten verwendet usw. Um eine Dimension unverändert zu belassen, muß entweder

"x0", "y0" oder "z0" bzw. "" als Ausdruck angegeben werden.  
 Als Speicherformat kann wie üblich "OBJ" oder "PARTICLE" angegeben werden. ↔  
 siehe auch PROTFUNC, COPYPPOS, COPYPROT, COPYPSCL  
 Beispiel: animprotfunc(1,24,obj,0.0,1.0,x0,y0,360\*t0)",obj)

## 1.55 Befehl ANIMPSCLFUNC

Befehl: ANIMPSCLFUNC(<particleID>,<frames>,<filename>,<tmin>,<tmax>,<x-expression>,<y-expression>,<z-expression>,<Speicherformat>)  
 Beschreibung: Dies ist eine Funktion, die eine Folge von Objekten erzeugt, indem sie die Funktion PSCLFUNC mit t0=tmin..tmax aufruft. Hierbei können alle Dimensionen des Objektes gleichzeitig verändert werden. Zu beachten ist, daß bei allen 3 Ausdrücken die Original-Positionen für (x0,y0,z0) verwendet werden, d.h.: werden z.B. durch x-expression die x-Skalierungsfaktoren aller Punkte verändert, so werden bei y-expression die alten verwendet usw.  
 Um eine Dimension unverändert zu belassen, muß entweder "x0", "y0" oder "z0" bzw. "" als Ausdruck angegeben werden.  
 Als Speicherformat kann wie üblich "OBJ" oder "PARTICLE" angegeben werden. ↔  
 siehe auch PSCLFUNC, COPYPPOS, COPYPROT, COPYPSCL  
 Bemerkung: Diese Funktion ermöglicht auch phantastische Metamorphosen  
 Beispiel: animpsclfunc(2,36,pobj,-1,1,t0\*2,t0\*2,t0\*2)",particle)

## 1.56 Befehl AVAIL

Befehl: AVAIL  
 Beschreibung: gibt den freien Arbeitsspeicher aus

## 1.57 Befehl AXALIGN0

Befehl: AXALIGN0(<objectID>)  
 Beschreibung: Setzen der Ausrichtung des Objektkoordinatensystems auf (0,0,0) (alle Drehwinkel 0), sehr nützlich, um Objekt-Sequenzen nachzubearbeiten  
 Beispiel: axalign0(4)

## 1.58 Befehl AXPOS

Befehl: AXPOS(<objectID>,<XPos>,<YPos>,<ZPos>)  
 Beschreibung: Ändern der Position des Objektkoordinatensystems, sehr nützlich, um Objekt-Sequenzen nachzubearbeiten  
 Beispiel: axpos(3,0.0,10.0,20.0)

## 1.59 Befehl AXSIZE

Befehl: `AXSIZE(<objectID>,<Xsize>,<YSize>,<Zsize>)`

Beschreibung: Ändern der Größe des Objektkoordinatensystems, sehr nützlich, um Objekt-Sequenzen nachzubearbeiten

Beispiel: `axsize(3,32.0,50.0,32.0)`

## 1.60 Befehl BUILD

Befehl: `BUILD(<objectID>,<frames>,<filename>)`

Beschreibung: Löscht nacheinander Flächen des Objektes mit der Nummer `objectID`, erzeugt dabei (maximal) `frames` Einzelobjekte mit den Dateinamen `filename.001,filename.002,...`

Beispiel: `build(4,60,ram:obj)`

## 1.61 Befehl BUILDNRD

Befehl: `BUILDNRD(<objectID>,<frames>,<filename>)`

Beschreibung: Löscht zufallsgesteuert Flächen des Objektes mit der Nummer `objectID`, erzeugt dabei (maximal) `frames` Einzelobjekte mit den Dateinamen `filename.001,filename.002,...`

Beispiel: `buildrnd(4,60,ram:obj)`

## 1.62 Befehl CD

Befehl: `CD <filename>`

Beschreibung: Wechseln des aktuellen Verzeichnisses

Beispiel: `cd ram:`

## 1.63 Befehl CENTERAXIS

Befehl: `CENTERAXIS(<objectID>)`

Beschreibung: Fixieren des Ursprungs des Objektkoordinatensystems in den Objektmittelpunkt

Beispiel: `centeraxis(4)`

## 1.64 Befehl CFUNC

Befehl: `CFUNC(<objectID>,<expression>,<parameter t0>,<"R", "G" oder "B">)`

Beschreibung: Algorithmische Veränderung von Flächenfarben, hier geben die Werte `(x0,y0,z0)` den Flächenmittelpunkt der betrachteten Fläche an.

Die berechneten Werte müssen zwischen 0 und 255 liegen, ↵  
anderenfalls

werden sie entsprechend verändert.  
siehe auch FUNC  
Beispiel: `cfunc(4, "z0*10", 2, r)`

## 1.65 Befehl CLOSEWINDOWS

Befehl: `CLOSEWINDOWS([<objectID>])`  
Beschreibung: Schließen aller Preview-Fenster eines Objektes oder aller Fenster  
Bemerkung: In manchen Fällen (ein anderes Programm mit größerer Priorität als die Preview-Tasks läuft im Hintergrund) ist dieser Befehl zunächst wirkungslos, dies ist kein Fehler o.ä.  
Beispiele: `closewindows(5)`  
`closewindows`

## 1.66 Befehl COLOR

Befehl: `COLOR(<objectID>, <red>, <green>, <blue>)`  
Beschreibung: Ändern der Objektfarbe  
Beispiel: `color(8, 128, 128, 0)`

## 1.67 Befehl COPY

Befehl: `COPY(<srcID>, <destID>)`  
Beschreibung: Kopieren des Objektes mit der Nummer srcID an den Speicherplatz destID  
Beispiel: `copy(1, 2)`

## 1.68 Befehl COPYATTS

Befehl: `COPYATTS(<srcID>, <destID>)`  
Beschreibung: Kopieren von Objektattributen, dies ist eine sehr nützliche Funktion, will man die Attribute einer ganzen Objekt-Sequenz verändern  
Beispiel: `copyatts(1, 2)`

## 1.69 Befehl COPYP

Befehl: `COPYP(<srcID>, <destID>)`  
Beschreibung: Kopieren des Partikel-Objektes srcID nach destID  
Beispiel: `copp(1, 2)`

---

## 1.70 Befehl COPYPPOS

Befehl: COPYPPOS(<srcID>,<destID>)

Beschreibung: Kopieren der Partikel-Positionen von einem Partikel-Objekt zum anderen, dabei müssen die Partikelanzahlen übereinstimmen. Diese Funktion ist sehr nützlich, will man die Funktionen ANIMPPOSFUNC, ANIMPROTFUNC und ANIMPSCLFUNC miteinander kombinieren.

Beispiel: copyppos(1,2)

## 1.71 Befehl COPYPROT

Befehl: COPYPROT(<srcID>,<destID>)

Beschreibung: Kopieren der Partikel-Rotationswinkel von einem Partikel-Objekt ↔ zum

anderen, dabei müssen die Partikelanzahlen übereinstimmen. Diese Funktion ist sehr nützlich, will man die Funktionen ANIMPPOSFUNC, ANIMPROTFUNC und ANIMPSCLFUNC miteinander kombinieren.

Beispiel: copyprot(2,4)

## 1.72 Befehl COPYPSCL

Befehl: COPYPSCL(<srcID>,<destID>)

Beschreibung: Kopieren der Partikel-Skalierungsfaktoren von einem Partikel- ↔ Objekt zum

anderen, dabei müssen die Partikelanzahlen übereinstimmen. Diese Funktion ist sehr nützlich, will man die Funktionen ANIMPPOSFUNC, ANIMPROTFUNC und ANIMPSCLFUNC miteinander kombinieren.

Beispiel: copypscl(3,1)

## 1.73 Befehl DISTORT

Befehl: DISTORT(<objectID>[,<percent of objSize>])

Beschreibung: Verschiebt zufallsgesteuert die Punkte eines Objektes, dabei kann die Größe des maximalen Verschiebungsvektors als Prozentsatz von der maximalen Ausdehnung des Objektes angegeben werden

Beispiele: distort(5,20.0)  
distort(2)

## 1.74 Befehl DITHER

Befehl: DITHER(<objectID>,<8-bit-value>)

Beschreibung: Ändern der Oberflächenfarbmischintensität

Beispiel: dither(4,255)

---

## 1.75 Befehl EXEC

Befehl: EXEC([<filename>])  
 Beschreibung: Ausführen eines Batch-Files  
 Beispiele: exec(ram:batch)  
           exec()

## 1.76 Befehl EXPLODE

Befehl: EXPLODE(<srcID>,<destID>,<frames>,<filename>,  
           <Zeitdauer>,<Fallbeschleunigung>,<Stokes'scher ↵  
           Reibungskoeffizient>,  
           <Anfangsgeschwindigkeit>,  
           <maximale Anzahl von Rotationen des größten Teilchens>)  
 Beschreibung: Erzeugen einer Explosion  
 Beispiele: explode(1,180,hd1:objects/obj,12,-10.0,-0.0001,42,9)  
           explode(1,48,obj,12.8,-10.0,-0.001,52,7)

## 1.77 Befehl EXPLODEFRAME

Befehl: EXPLODEFRAME(<srcID>,<frames>,<frame>,<dest2>,  
           <Zeitdauer>,<Fallbeschleunigung>,<Stokes'scher ↵  
           Reibungskoeffizient>,  
           <Anfangsgeschwindigkeit>,  
           <maximale Anzahl von Rotationen des größten Teilchens>)  
 Beschreibung: Erzeugen des Einzelobjektes frame einer Explosion  
 Beispiele: explodeframe(1,180,63,2,12,-10.0,-0.0001,42,9)  
           explodeframe(1,48,24,3,12.8,-10.0,-0.001,52,7)

## 1.78 Befehl ECHO

Befehl: ECHO(<string>[,<Ausdruck>])  
 Beschreibung: Ausgeben einer Zeichenkette, oder einer Zeichenkette und  
           einen Zahlenwert, nützlich in Batch-Files  
 Beispiele: echo(hello world)  
           echo(a=a)

## 1.79 Befehl FUNC

Befehl: FUNC(<objectID>,<expression>,<parameter t0>,<"X", "Y" oder "Z">)  
 Beschreibung: Algorithmisches Verändern der Punktpositionen, expression ist  
           dabei eine mathematische Funktion in x0,y0,z0 und t0.  
           Die Werte (x0,y0,z0) sind die Position des betrachteten Punktes  
           vor der Modifikation. (t0 ist hier ein willkürlicher Parameter,  
           der aber bei der Animation (z.B. ANIMFUNC) benötigt wird.)  
           Der String "X", "Y" oder "Z" gibt die Dimension an, die ↵  
           modifiziert

werden soll.

Beispiel: `func(2,"30*sin(x0+x0/30+y0*y0/30)",0,z)`

Dieser Aufruf erzeugt ein Modell der Funktion  $\sin(x^2+y^2)$ , wenn als Ausgangsobjekt eine Plane verwendet wird; man kann Dust also auch als Funktionsplotter verwenden.

ACHTUNG: Enthält expression Kommata oder Klammern, so müssen  $\leftarrow$  Anführungszeichen angehen werden.

## 1.80 Befehl GET

Befehl: GET

Beschreibung: Anzeigen der aktuellen Programmparameter

## 1.81 Befehl GETOCOUNT

Befehl: GETOCOUNT(<particleID>)

Beschreibung: Schreiben der Partikel-Anzahl eines Partikel-Objektes in die Datei EXFILE, wichtig für externe Programmierung von Partikel-Effekten

Beispiel: `getocount(3)`

Dateiformat: die Zahl wird als INTEGER (int) ausgegeben, die Dateigröße ist also 2 bytes

## 1.82 Befehl GETPSIZE

Befehl: GETPSIZE(<particleID>)

Beschreibung: Schreiben der Ausdehnung (3 Komponenten) des Shape-Objekts eines Partikel-Objektes in die Datei Exfile, die tatsächliche Größe jedes Partikels bestimmt sich daraus durch Multiplikation mit den PSCL-Werten, wichtig für externe Programmierung von Partikel-Effekten  
z.B. hat eine Kugel mit dem Radius 50 die Größe 100 in allen 3 Richtungen, das Partikel mit dem PSCL-Wert von (0.5,1,-2) hat dann die Ausdehnung (50,100,200),

Beispiel: `getpsize(4)`

Dateiformat: es werden die drei Koordinaten als REAL-Zahlen (float) ausgegeben, die Dateigröße ist also 12 bytes

## 1.83 Befehl GETPPOS

Befehl: GETPPOS(<particleID>)

Beschreibung: Schreiben der Positionen aller Partikel eines Partikel-Objektes in die Datei EXFILE, wichtig für externe Programmierung von Partikel-Effekten

Beispiel: `getppos(1)`

---

Dateiformat: es werden jeweils die drei Koordinaten als REAL-Zahlen (float) ausgegeben,  
die Dateigröße ist also  $12 * (\text{Partikelanzahl})$  bytes;

## 1.84 Befehl GETPROT

Befehl: GETPROT(<particleID>)  
Beschreibung: Schreiben der Rotationswinkel aller Partikel eines Partikel-Objektes in die Datei EXFILE,  
wichtig für externe Programmierung von Partikel-Effekten  
Beispiel: getprot(3)

## 1.85 Befehl GETPSCL

Befehl: GETPSCL(<particleID>)  
Beschreibung: Schreiben der Skalierungsfaktoren aller Partikel eines Partikel-Objektes in die Datei EXFILE,  
wichtig für externe Programmierung von Partikel-Effekten  
Beispiel: getpscl(3)  
Dateiformat: wie bei GETPPOS

## 1.86 Befehl HARDNESS

Befehl: HARDNESS(<objectID>,<8-bit-value>)  
Beschreibung: Ändern der Oberflächenhärte  
Beispiel: hardness(3,128)

## 1.87 Befehl JOIN

Befehl: JOIN(<src1ID>,<src2ID>,<destID>)  
Beschreibung: Verbinden der Objekte src1ID und src2ID als Objekt destID  
Beispiel: join(1,2,3)

## 1.88 Befehl JOINP

Befehl: JOINP(<src1ID>,<src2ID>,<destID>)  
Beschreibung: Verbinden der Partikel-Objekte src1ID und src2ID als Objekt destID ↔  
Achtung: Dabei wird das Shape-Objekt vom ersten Partikel-Objekt übernommen  
Beispiel: joinp(1,2,3)



## 1.89 Befehl KILL

Befehl: `KILL([<objectID>])`  
Beschreibung: Löschen eines oder aller im Speicher befindlichen Objekte  
Beispiele: `kill(12)`  
`kill` (löscht alle Objekte!)

## 1.90 Befehl KILL0EDGES

Befehl: `KILL0EDGES(<objectID>)`  
Beschreibung: Löschen von unbenutzten und illegalen Kanten (Kanten, bei denen die beiden Punkte übereinstimmen)  
Beschreibung: Beispiel: `kill0edges(6)`

## 1.91 Befehl KILL0FACES

Befehl: `KILL0FACES(<objectID>)`  
Beschreibung: Löschen von illegalen Flächen (Flächen, bei denen eine Kante mindestens doppelt auftritt)  
Beispiel: `kill0faces(7)`

## 1.92 Befehl KILL0POINTS

Befehl: `KILL0POINTS(<objectID>)`  
Beschreibung: Löschen von unbenutzten Punkten  
Beispiel: `kill0points(16)`

## 1.93 Befehl KILLEDGE

Befehl: `KILLEDGE(<objectID>,<edgeID oder -1>)`  
Beschreibung: Löschen einer Kante, bei -1 wird die Kante durch den Zufalls-generator bestimmt  
Beispiele: `killedge(4,24)`  
`killedge(4,-1)` (zufällig)

## 1.94 Befehl KILLFACE

Befehl: `KILLFACE(<objectID>,<faceID>)`  
Beschreibung: Löschen einer Fläche, bei -1 wird die Fläche durch den Zufalls-generator bestimmt  
Beispiele: `killface(5,25)`  
`killface(5,-1)` (zufällig)

---

## 1.95 Befehl KILLP

Befehl: KILLP([<particleID>])  
Beschreibung: Löschen eines spezifizierten oder aller Partikel-Objekte  
Beispiele: killp(1)  
            killp

## 1.96 Befehl KILLPOINT

Befehl: KILLPOINT(<objectID>,<pointID>)  
Beschreibung: Löschen eines Punktes, bei -1 wird der Punkt durch den Zufalls-generator bestimmt  
Beispiele: killpoint(3,23)  
            killpoint(3,-1) (zufällig)

## 1.97 Befehl LOAD

Befehl: LOAD(<objectID>[,<filename>])  
Beschreibung: Laden eines Objektes an die Speicherstelle objectID (TDDD-Format)  
Beispiele: load(1,hdl:obj)  
            load(4)  
            load(3,)

## 1.98 Befehl MERGE

Befehl: MERGE(<objectID>)  
Beschreibung: Löschen der überflüssigen Punkte  
Beispiel: merge(3)

## 1.99 Befehl MORPH

Befehl: MORPH(<srcID>,<destID>,<frames>,<filename>)  
Beschreibung: Durchführen einer Dreiecksmetamorphose zwischen den Objekten srcID und destID, dabei wird die Prozedur PMORPH automatisch aufgerufen,  
die Objekte srcID und destID werden dabei auch verändert  
Beispiele: morph(4,1,60,ram:obj)  
            morph(1,2,33,)

## 1.100 Befehl MORPHFRAME

Befehl: MORPHFRAME(<srcID>,<destID>,<frames>,<frame>,<dest2ID>)  
 Beschreibung: Erzeugen eines einzelnen Morph-Objekts und kopieren dieses Objektes an den Speicherplatz dest2ID, auch hier wird die Prozedur PMORPH automatisch ausgeführt, die Objekte srcID und destID werden dabei auch verändert  
 Beispiel: morphframe(1,2,60,23,4)

### 1.101 Befehl MORPHATTS

Befehl: MORPHATTS(<firstObj>,<lastObj>,<basefilename>)  
 Beschreibung: Interpolieren der Attribute einer Objekt-Sequenz, die in der Form von Objekten auf der Festplatte vorliegt  
 Beispiel: morphatts(1,12,obj)

### 1.102 Befehl MORPH2

Befehl: MORPH2(<srcID>,<destID>,<minimum of frames>,<filename>)  
 Beschreibung: Durchführen einer Deformations-Metamorphose, für gute Ergebnisse ist eine gewisse Ähnlichkeit beider Objekte Voraussetzung, die tatsächliche Anzahl erzeugter Objekte wird in der Variablen "result" gespeichert.  
 (Dieses Feature bleibt registrierten Benutzern vorbehalten.)  
 Beispiele: morph2(2,1,60,obj)  
 morph2(1,2,30,)

### 1.103 Befehl O2P

Befehl: O2P(<structureID>,<shapeID>,<particleID>,<"P" oder "F">)  
 Beschreibung: Konvertieren zweier Objekte in ein Partikel-Objekt particleID. Das Objekt structureID bestimmt dabei die Größe und die Positionen der einzelnen Partikel, die gleich dem Objekt shapeID sind. Dust bietet zur Berechnung der Position und Größe der Partikel zwei Methoden an:  
 -FACE: in jeden Flächenmittelpunkt des Struktur-Objektes wird ein Shape-Objekt gesetzt, die Größe wird dabei unter Verwendung des Flächeninhaltes bestimmt  
 -POINT: jeder Punkt des Struktur-Objektes "bekommt" ein Shape-Objekt, dessen Größe aus dem Vergleich der Objekt-Volumina bestimmt wird  
 Beispiele: o2p(1,2,1,p)  
 o2p(3,4,1,f)

### 1.104 Befehl P2O

Befehl: P2O(<particleID>,<objectID>)  
 Beschreibung: Konvertieren des Partikel-Objektes particleID in ein normales Objekt objectID  
 Beispiele: p2o(3,4)

### 1.105 Befehl PEXPLODE

Befehl: PEXPLODE(<particleID>,<frames>,<Dateiname>,  
                   <Zeitdauer>,<Gravitationskonstante>,  
                   <Zähigkeit des Mediums (Stokes'sche Reibung)>,  
                   <Anfangsgeschwindigkeit der Teilchen>,  
                   <maximale Rotationsanzahl des größten Teilchens>,  
                   <Speicherformat (TDDD|VS|PARTICLE)>  
 Beschreibung: Eine Partikel-Explosion  
 Beispiele: pexplode(1,180,hdl:objects/obj,12,-10.0,-0.0001,42,9,obj)  
           pexplode(1,48,obj,12.8,-10.0,-0.001,52,7,particle)

### 1.106 Befehl PPOSFUNC

Befehl: PPOSFUNC(<particleID>,<expression>,<parameter t0>,<"X", "Y" oder ↔  
                   "Z">)  
 Beschreibung: Algorithmische Veränderung von Partikel-Positionen,  
               siehe auch FUNC.  
 Beispiel: pposfunc(3,"t0\*sin(x0)",2,z)

### 1.107 Befehl PROTFUNC

Befehl: PROTFUNC(<particleID>,<expression>,<parameter t0>,<"X", "Y" oder ↔  
                   "Z">)  
 Beschreibung: Algorithmische Veränderung von Partikel-Rotationswinkel,  
               siehe auch FUNC  
 Beispiel: protfunc(1,"cos(t0\*(x0+y0))",0,x)

### 1.108 Befehl PSCLFUNC

Befehl: PSCLFUNC(<particleID>,<expression>,<parameter t0>,<"X", "Y" oder ↔  
                   "Z">)  
 Beschreibung: Algorithmische Veränderung von Partikel-Skalierungsfaktoren,  
               siehe auch FUNC  
 Beispiel: psclfunc(1,"sin(x0\*z0)",0,y)

### 1.109 Befehl PSTATS



```

"OBJ" (Objekt im SFORMAT)
"PARTICLE" (Particle)
(siehe auch WAVE1D)
Beispiele: pwave1d(1,40,obj,t,obj,12.0,24,0,1.0,0.0)
           pwave1d(1,33,ram:obj,t,particle)
           pwave1d(1,33,ram:obj,l,obj)

```

### 1.115 Befehl PWAVE1DFRAME

```

Befehl: PWAVE1DFRAME(<particleID>,<frames>,<frame>,<destID>,<"T" oder "L" ←
">,
                                [<amplitude>,<Wellenlänge>,<Quelle>,
                                <Dämpfung>,<Phase in Grad>])
Beschreibung: Erzeugen eines Partikel-Objekt-Wellen-Einzelobjekts (siehe ←
PWAVE1D)
Beispiele: pwavedframe(1,40,33,2,t,12.0,24,0,1.0,0.0)
           pwavedframe(1,33,12,5,t)
           pwavedframe(1,33,12,6,l)

```

### 1.116 Befehl PWAVE2D

```

Befehl: PWAVE2D(<objectID>,<frames>,<filename>,<"T" oder "L">,<Datei- ←
Format>,
                                [<amplitude>,<wavelength>,<sourceX>,<sourceY>,
                                <damping>,<phase in Grad>])
Beschreibung: Erzeugen einer ebenen Transversal- oder Longitudinal-Partikel- ←
Welle
                                in der x-y-Ebene.
                                (siehe auch PWAVE1D und WAVE2D)
Beispiele: pwave2d(1,40,obj,l,obj,12.0,24,10,-10,1.6,60.0)
           pwave2d(1,60,,l,obj)
           pwave2d(1,60,ram:obj,t,particle)

```

### 1.117 Befehl PWAVE2DFRAME

```

Befehl: PWAVE2DFRAME(<particleID>,<frames>,<frame>,<destID>,<"T" oder "L" ←
">,
                                [<amplitude>,<Wellenlänge>,<QuelleY>,<QuelleY ←
                                >,
                                <Dämpfung>,<Phase in Grad>])
Beschreibung: Erzeugen eines Partikel-Objekt-Wellen-Einzelobjekts (siehe ←
PWAVE2D)
Beispiele: pwave2dframe(1,40,23,4,l,12.0,24,10,-10,1.6,60.0)
           pwave2dframe(1,60,30,2,l)
           pwave2dframe(1,60,24,3,t)

```

### 1.118 Befehl PWAVE3D

Befehl: PWAVE3D(<objectID>,<frames>,<filename>,<"S" or "F">,<Datei-Format <↵>  
>,<↵>

[<amplitude>,<wavelength>,<sourceX>,<sourceY>,<sourceZ>,<↵>  
<damping>,<phase in Grad>])

Beschreibung: Erzeugen einer dreidimensionalen Partikel-Welle  
(siehe auch PWAVE1D und WAVE3D)

Beispiele: pwave3d(1,40,obj,s,obj,14.0,32.0,10,-10,12,1.2,-30.0)  
pwave3d(1,60,hdl:objects,f,tddd)

### 1.119 Befehl PWAVE3DFRAME

Befehl: PWAVE3DFRAME(<particleID>,<frames>,<frame>,<destID>,<"S" or "F">,<↵>  
<amplitude>,<Wellenlänge>,<QuelleY>,<QuelleY <↵>  
>,<QuelleZ>,<↵>  
<Dämpfung>,<Phase in Grad>])

Beschreibung: Erzeugen eines Partikel-Objekt-Wellen-Einzelobjekts (siehe <↵>  
PWAVE1D)

Beispiele: pwave3dframeframe(1,40,24,2,s,14.0,32.0,10,-10,12,1.2,-30.0)  
pwave3dframe(1,60,33,4,f)

### 1.120 Befehl RANDOMPPPOS

Befehl: RANDOMPPPOS(<particleID>,<amount>)

Beschreibung: Verschieben der Partikel etwa (zufallsgesteuert) um den  
Wert +-amount

Beispiel: randomppos(1,20.0)

### 1.121 Befehl RANDOMPROT

Befehl: RANDOMPROT(<particleID>,<amount in Grad>)

Beschreibung: Rotieren der Partikel etwa (zufallsgesteuert) um den  
Winkel +-amount

Beispiel: randomprot(2,30.0)

### 1.122 Befehl RANDOMPSCL

Befehl: RANDOMPSCL(<particleID>,<amount>)

Beschreibung: Skalieren der Partikel etwa (zufallsgesteuert) um den Wert amount

Beispiel: randompscl(1,0.5)

### 1.123 Befehl REFL

Befehl: REFL(<objectID>,<red>,<green>,<blue>)  
 Beschreibung: Ändern des Reflektionsvermögens  
 Beispiel: refl(3,68,68,75)

### 1.124 Befehl RENAME

Befehl: RENAME(<basename1>,<from1>,<to1>,<basename2>,<from2>,<to2>)  
 Beschreibung: Umbenennen von Objekt-Sequenzen, dies bietet auch eine sehr einfache Möglichkeit, um Objekt-Sequenzen zu spiegeln  
 Beispiele: rename(obj,1,20,obj2,10,30)  
             rename(obj,20,1,obj2,10,30)  
             rename(obj,1,20,obj2,30,10)  
             rename(obj,20,1,obj2,30,10)  
 Anwendung: Die Objekt-Sequenz "hdl:obj.001","hdl:obj.002",...,"hdl:obj.020" soll in umgekehrter Reihenfolge benutzt werden:  
             rename(hdl:obj,1,20,hdl:obj2,20,1)  
             rename(hdl:obj2,1,20,hdl:obj,1,20);

### 1.125 Befehl REQUEST

Befehl: REQUEST(<text>,<positive>,<negative>)  
 Beschreibung: Öffnen eines Requesters mit der Mitteilung text, wird der Button mit der Meldung negative gedrückt, so wird das Programm beendet  
 Der Text kann sich dabei über mehrere Zeilen erstrecken, als Zeilenumbruch dient das Symbol "\n".  
 Enthält der Text Klammern oder Kommata, so müssen ↔ Anführungszeichen angegeben werden.  
 Bemerkung: Es scheint so, daß mehrere Textzeilen nur dann möglich sind, wenn das Programm "RTPatch" im Hintergrund läuft.  
 Beispiele: request(Ready to format your harddisk ?,yes,oh no)  
             request("More\nthan\nnone\nline\nof\ntext.\n(Nice, isn't it)",Yo, ↔ No)

### 1.126 Befehl ROTATE

Befehl: ROTATE(<objectID>,<Winkel in Grad>,<"X" oder "Y" oder "Z">)  
 Beschreibung: Rotieren der Objektpunkte um den Ursprung des Objektkoordinatensystems um eine ausgewählte Achse  
 Beispiel: rotate(4,60,z)

### 1.127 Befehl ROUGHNESS

Befehl: ROUGHNESS(<objectID>,<8-bit-value>)  
 Beschreibung: Ändern der Oberflächenrauigkeit  
 Beispiel: roughness(2,12)



### 1.128 Befehl SAVE

Befehl: `SAVE(<objectID>,<filename>)`  
Beschreibung: Speichern des Objektes `objectID` im `format`, das der  
auf das der Parameter `SFORMAT` gesetzt ist  
Beispiele: `save(1,hdl:obj)`  
`save(3,)`

### 1.129 Befehl SAVECONFIG

Befehl: `SAVECONFIG([<filename>])`  
Beschreibung: Speichern aller Einstellungen (default: "S:.dustrc")  
Beispiele: `saveconfig`  
`saveconfig(t:tmp.cfg)`

### 1.130 Befehl LOADCONFIG

Befehl: `LOADCONFIG([<filename>])`  
Beschreibung: Laden von Voreinstellungen (default: "S:.dustrc")  
Beispiele: `loadconfig`  
`loadconfig(t:tmp.cfg)`

### 1.131 Befehl SAVEP

Befehl: `SAVEP(<particleID>,<filename>)`  
Beschreibung: Ein Partikel-Objekt im DUST-Format speichern  
Beispiele: `savep(1,hdl:particle1)`  
`savep(3,)`

### 1.132 Befehl SAVEPOBJ

Befehl: `SAVEPOBJ(<particleID>,<filename>)`  
Beschreibung: Ein Partikel-Objekt als Objekt abspeichern,  
das Format wird durch den globalen Parameter `SFORMAT` bestimmt  
Achtung: Dieses Objekt kann NICHT wieder als PARTIKEL-Objekt  
geladen werden.  
Beispiel: `saveptobj(1,hdl:particle1.tddd)`  
`saveptobj(3,)`

### 1.133 Befehl SCALE

Befehl: `SCALE(<objectID>,<factor>,"X" oder "Y" oder "Z")`  
Beschreibung: Skalieren der Objektpunkte bezüglich des Ursprungs des  
Objektkoordinatensystems entlang einer ausgewählten Richtung  
Beispiel: `scale(1,1.8,x)`

---

### 1.134 Befehl SCALEFACES

Befehl: SCALEFACES(<objectID>,<frames>,<filename>,<factor>)

Beschreibung: Skalieren der Flächen eines Objektes bezüglich der Flächenmittelpunkte, hiemit kann man auch Objekte verschwinden lassen

Beispiele: scalefaces(1,54,ram:obj,0.5)  
scalefaces(1,54,ram:obj2,2.0)

### 1.135 Befehl SCALEP

Befehl: SCALEP(<particleID>,<amount>)

Beschreibung: Skalieren der Partikel eines Partikel-Objekts

Beispiele: scalep(1,0.5)

### 1.136 Befehl SET

Befehl: SET(<program-parameter>,<value>)

Beschreibung: Verändern der Programmparameter

Beispiel: set(aspect,1.0)  
set(vdrawmode,solid)  
set(keepaspect,t)

### 1.137 Befehl SETCLST

Befehl: SETCLST(<objectID>,<faceID>,<red>,<green>,<blue>)

Beschreibung: Ändern der Farbe der Fläche faceID eines Objects

Beispiel: setclst(8,53,128,128,0)

### 1.138 Befehl SETPPOS

Befehl: SETPPOS(<particleID>,<particle>,<x>,<y>,<z>)

Beschreibung: Setzen der Position eines bestimmten Partikels, wichtig für externe Programmierung von Partikel-Effekten

Beispiel: setppos(1,3,34.0,-2.0,7.77)

### 1.139 Befehl SETPOINT

Befehl: SETPOINT(<objectID>,<pointID>,<x>,<y>,<z>)

Beschreibung: Setzen der Position eines bestimmten Punktes, wichtig für externe Programmierung, das Programm "Crystal" macht z.B. Gebrauch davon.

Beispiel: setpoint(2,0,34.0,-2.0,7.77)

---

### 1.140 Befehl SETPROT

Befehl: SETPROT(<particleID>,<particle>,<x>,<y>,<z>)

Beschreibung: Setzen der Rotationswinkel (in Grad) eines bestimmten Partikels, wichtig für externe Programmierung von Partikel-Effekten

Beispiel: setprot(2,3,0.0,45.0,-90.0)

### 1.141 Befehl SETPSCL

Befehl: SETPSCL(<particleID>,<particle>,<x>,<y>,<z>)

Beschreibung: Setzen der Skalierungsfaktoren eines bestimmten Partikels, wichtig für externe Programmierung von Partikel-Effekten

Beispiel: setpscl(2,3,2.0,2.0,2.0)

Dateiformat: wie bei GETPPOS

### 1.142 Befehl SHININESS

Befehl: SHININESS(<objectID>,<8-bit-value>)

Beschreibung: Ändern des Oberflächenglanzes

Beispiel: shininess(2,22)

### 1.143 Befehl SIZE

Befehl: SIZE(<objectID>)

Beschreibung: Ermitteln der minimalen Bounding-Box

Beispiel: size(8)

### 1.144 Befehl SPEC

Befehl: SPEC(<objectID>,<red>,<green>,<blue>)

Beschreibung: Ändern der Intensität des Lichtquellen-Spiegelungseffektes

Beispiel: spec(6,255,255,255)

### 1.145 Befehl STAGING2

Befehl: STAGING2(<basename>,<fromObject>,<toObject>,<fromFrame>,<toFrame <→>  
>,<filename>)

Beschreibung: Dieser Befehl erzeugt Auschnitte aus ISL2.0-Staging-Dateien im ASCII-Format (für Imagine2.0)

Beispiele: staging2(ram:obj1,1,20,33,43,ram:st1)

staging2(ram:obj2,30,1,44,74,ram:st2)

Anwendung: Die Objekte "ram:obj.001" bis "ram:obj.049" sollen von Frame 1 bis Frame 49, die Objekte "ram:ob2.001" bis "ram:ob2.029" sollen von Frame 50 bis Frame 78 in umgekehrter Reihenfolge erscheinen.

1. Schritt:  
Erzeugen des Staging-Files für das erste Objekt der Sequenz in Imagine (Kamera einstellen, Lichtquelle setzen,...)
2. Schritt:  
Umwandeln des Staging-Files mittels dem Programm "destage" in das ASCII-Format
3. Schritt:  

```
staging2(ram:obj,1,49,1,49,ram:st.1)
staging2(ram:obj,29,1,50,78,ram:st.2)
!join ram:st.1 ram:st.2 as ram:st
```
4. Schritt:  
 Editieren des von "destage" erzeugten Files:  
 Einfügen des Files "ram:st" an der Stelle im Text, wo die Informationen über das erste Objekt der Sequenz stehen, anschließend diese Zeile löschen
5. Schritt:  
Umwandeln des ASCII-Staging-Files in das Imagine-Format mittels "restage"

## 1.146 Befehl STAGING3

Befehl: STAGING3(<basename>,<fromObject>,<toObject>,<fromFrame>,<toFrame <→>,<filename>)

Beschreibung: Dieser Befehl erzeugt Auschnitte aus ISL3.x-Staging-Dateien im ASCII-Format (für Imagine3.x)

Beispiele: `staging3(ram:obj1,1,20,33,43,ram:st1)`  
`staging3(ram:obj2,30,1,44,74,ram:st2)`

Anwendung: Die Objekte "ram:obj.001" bis "ram:obj.049" sollen von Frame 1 bis Frame 49, die Objekte "ram:obj2.001" bis "ram:obj2.029" sollen von Frame 50 bis Frame 78 in umgekehrter Reihenfolge erscheinen.

1. Schritt:  
Erzeugen des Staging-Files für das erste Objekt der Sequenz in Imagine (Kamera einstellen, Lichtquelle setzen,...)
2. Schritt:  
Umwandeln des Staging-Files mittels dem Programm "destage" in das ASCII-Format
3. Schritt:  

```
staging3(ram:obj,1,49,1,49,ram:st.1)
staging3(ram:obj,29,1,50,78,ram:st.2)
!join ram:st.1 ram:st.2 as ram:st
```
4. Schritt:  
 Editieren des von "destage" erzeugten Files:  
 Einfügen des Files "ram:st" an der Stelle im Text, wo die Informationen über das erste Objekt der Sequenz stehen, anschließend diese Zeile löschen
5. Schritt:  
Umwandeln des ASCII-Staging-Files in das Imagine-Format mittels "restage"

## 1.147 Befehl STATS

Befehl: STATS([<objectID>])  
Beschreibung: Gibt Informationen über ein oder alle Objekte aus  
Beispiele: stats(12)  
stats

### 1.148 Befehl STATS2

Befehl: STATS  
Beschreibung: Gibt den Status aller Objektspeicherplätze auf einer Bildschirmseite aus. (belegte durch "\*\*\*\*" gekennzeichnet)

### 1.149 Befehl TIME

Befehl: TIME  
Beschreibung: Gibt die Bearbeitungszeit des letzten Befehls aus

### 1.150 Befehl TRANS

Befehl: TRANS(<objectID>,<red>,<green>,<blue>)  
Beschreibung: Ändern der Transparenz  
Beispiel: trans(1,245,0,123)

### 1.151 Befehl TRANSLATE

Befehl: TRANSLATE(<objectID>,<amount>,<"X" oder "Y" oder "Z">)  
Beschreibung: Verschieben der Objektpunkte entlang einer ausgewählten Richtung  
Beispiel: translate(7,23.5,y)

### 1.152 Befehl TRIANGULATE

Befehl: TRIANGULATE(<objectID>)  
Beschreibung: Erzeugt zu jeder Fläche eigene Punkte und Kanten  
Beispiel: triangulate(12)

### 1.153 Befehl WAVE1D

Befehl: WAVE1D(<objectID>,<frames>,<filename>,<"T" oder "L">,  
[<amplitude>,<wavelength>,<source>,<damping>,<phase in Grad ↔>])  
Beschreibung: Erzeugt eine eindimensionale ebene Transversal- oder Longitudinal ↔  
-  
Welle,

dabei bedeuten:

source - das Zentrum, an dem die Dämpfung Null ist  
damping- der Dämpfungsfaktor, ein Dämpfungsfaktor von 1.0 ist  
so definiert, daß im Abstand von einer Wellenlänge vom  
Zentrum die Amplitude auf die Hälfte abgesunken ist

T,L - Transversal- bzw. Longitudinal-Welle

Da diese Funktion anfangs wohl etwas kompliziert zu bedienen sein  
scheint, können die Wellenparameter auch weggelassen werden, das  
Programm ermittelt dann selbst die besten.

Beispiele: `wave1d(1,40,obj,t,12.0,24,0,1.0,0.0)`  
`wave1d(1,33,ram:ob,t)`  
`wave1d(1,33,ram:ob,l)`

## 1.154 Befehl WAVE1DFRAME

Befehl: `WAVE1DFRAME(<objectID>,<frames>,<frame>,<destID>,<"T" oder "L">,  
[<amplitude>,<wavelength>,<source>,<damping>,  
<phase in Grad>])`

Beschreibung: Erzeugen eines einzelnen Wellenobjekts

Beispiele: `wave1dframe(1,40,12,2,t,12.0,24,0,1.0,0.0)`  
`wave1dframe(1,33,12,4,t)`

## 1.155 Befehl WAVE2D

Befehl: `WAVE2D(<objectID>,<frames>,<filename>,<"T" oder "L">,  
[<amplitude>,<wavelength>,<sourceX>,<sourceY>,  
<damping>,<phase in degrees>])`

Beschreibung: Erzeugen einer ebenen Transversal- oder Longitudinalwelle in der  
x-y-Ebene, siehe auch WAVE1D

Beispiele: `wave2d(1,40,obj,l,12.0,24,10,-10,1.6,60.0)`  
`wave2d(1,60,,l)`  
`wave2d(1,60,ram:obj,t)`

## 1.156 Befehl WAVE2DFRAME

Befehl: `WAVE2DFRAME(<objectID>,<frames>,<frame>,<destID>,<"T" oder "L">,  
[<amplitude>,<wavelength>,<sourceX>,<sourceY>,<damping> <-  
>,  
<phase in Grad>])`

Beschreibung: Erzeugen eines einzelnen Wellenobjekts

Beispiele: `wave2dframe(1,40,20,2,l,12.0,24,10,-10,1.6,60.0)`  
`wave2dframe(1,60,33,4,l)`

## 1.157 Befehl WAVE3D

Befehl: WAVE3D(<objectID>,<frames>,<filename>,<"S" or "F">,  
 [<amplitude>,<wavelength>,<sourceX>,<sourceY>,<sourceZ>,  
 <damping>,<phase in Grad>])

Beschreibung: Erzeugen einer dreidimensionalen Welle, siehe auch WAVE1D

Beispiele: wave3d(1,40,obj,f,14.0,32.0,10,-10,12,1.2,-30.0)  
 wave3d(1,60,hdl:objects,s)

## 1.158 Befehl WAVE3DFRAME

Befehl: WAVE3DFRAME(<objectID>,<frames>,<frame>,<destID>,<"S" or "F">,  
 [<amplitude>,<wavelength>,<sourceX>,<sourceY>,<sourceZ>,< ←  
 sourceZ>,  
 <damping>,<phase in Grad>])

Beschreibung: Erzeugen eines einzelnen Wellenobjekts

Beispiele: wave3dframe(1,40,20,4,f,14.0,32.0,10,-10,12,1.2,-30.0)  
 wave3dframe(1,60,33,6,s)

## 1.159 Befehl WINDOW

Befehl: WINDOW(<objectID>,<[<left>,<top>,<width>,<drawmode>,<rotX>,< ←  
 rotZ>,<zoom>,<keepscale>,<outlined>])

Beschreibung: Öffnen eines Preview-Fensters zum Objekt objektID,

Als drawmode kann dabei angegeben werden:

WIRE, SOLID, GREY, COLOR, oder FACE

(Durch Drücken der <a>-Taste im Fenster werden jeweils die  
 aktuellen

Werte der Variablen rotX, rotZ, Zoom und die Fenstergröße  
 ausgegeben.

Somit kann man für jedes Objekt die besten Werte erst interaktiv  
 ermitteln

und dann in eine Batch-Datei schreiben.)

Der Parameter KEEPSCALE(boolean) legt fest, ob die Skalierung des  
 Fensters neu berechnet werden soll (false), wenn das Objekt, das  
 dem

Fenster zugewiesen wird, verändert worden ist.

(Die Skalierung wird immer so berechnet, das das Objekt bei einem  
 Zoom-

Faktor von 1/0.6 genau das Fenster ausfüllt. Deshalb sind Objekt  
 -

Translationen und -Skalierungen in alle drei Richtungen in den  
 Fenstern

bei KEEPSCALE=false nicht zu bemerken.)

Bei der Animationsberechnung sollte deshalb KEEPSCALE immer auf  
 true  
 gesetzt werden.

OUTLINED gibt an, ob bei Verwendung eines der Modi GREY, COLOR  
 oder FACE

die Flächen umrandet dargestellt werden sollen.  
Diese Einstellung kann im Fenster durch Drücken der <o>-Taste ↵ verändert werden.

Werden die Spezifikationen weggelassen, so nimmt das Programm die Werte LEFT, TOP, WIDTH, DRAWMODE, ROTX, ROTZ, ZOOM, VKEEPSCALE ↵ und VOUTLINED.

Beispiele: `window(1,40,60,400,wire,12,-24,1.0,f,t)`  
`window(5)`  
`window(3,0,0,0,lightsourced,16,-36,0.6,t,f)`

## 1.160 Befehl WRITEATTS

Befehl: `WRITEATTS(<objectID>)`  
Beschreibung: Ausgeben der Objekt-Attribute  
Beispiel: `writeatts(2)`

## 1.161 Befehl WRITEAXIS

Befehl: `WRITEAXIS(<objectID>)`  
Beschreibung: Ausgeben der Größe, Position, ... des Objektkoordinatensystems  
Beispiel: `writeaxis(4)`

## 1.162 Befehl WRITECLST

Befehl: `WRITECLST(<objectID>[,<start>])`  
Beschreibung: Ausgeben der Farben aller Objektflächen,  
Beispiele: `writelst(1)`  
`writelst(2,34)`

## 1.163 Befehl WRITEEDGES

Befehl: `WRITEEDGES(<objectID>[,<start>])`  
Beschreibung: Ausgeben der Objektkanten,  
Beispiele: `writedges(1)`  
`writedges(3,1256)`

## 1.164 Befehl WRITEFACES



Befehl: WRITEFACES(<objectID>[,<start>])  
Beschreibung: Ausgeben der ObjektFlächen,  
Beispiele: writefaces(4)  
            writefaces(3,123)

### 1.165 Befehl WRITEPOINTS

Befehl: WRITEPOINTS(<objectID>[,<start>])  
Beschreibung: Ausgeben der Objektpunkte,  
Beispiele: writepoints(3)  
            writepoints(4,632)

### 1.166 Befehl WRITEPPPOS

Befehl: WRITEPPPOS(<particleID>[,<start>])  
Beschreibung: Ausgeben der Partikel-Positionen,  
Beispiele: writeppos(2)  
            writeppos(3,12)

### 1.167 Befehl WRITEPROT

Befehl: WRITEPROT(<particleID>[,<start>])  
Beschreibung: Ausgeben der Partikel-Rotationswinkel,  
Beispiele: writeprot(3)  
            writeprot(2,244)

### 1.168 Befehl WRITEPSCL

Befehl: WRITEPSCL(<particleID>[,<start>])  
Beschreibung: Ausgeben der Partikel-Größe (Skalierungsfaktoren),  
Beispiele: writepscl(2)  
            writepscl(3,52)

### 1.169 Befehl ;

Befehl: ; oder #  
Beschreibung: Kommentar  
Beispiele: ;Kommentar  
            #Kommentar

---

### 1.170 Befehl !

Befehl: !<DOS-Befehlszeile>  
Beschreibung: Ausführen einer DOS-Befehlszeile  
Beispiel: !delete ram:obj#?

### 1.171 Befehl MEMORYP

Befehl: MEMORYP(<particleID>)  
Beschreibung: Anzeigen des Speicherverbrauches und der Adressen der einzelnen Komponenten eines Partikel-Objektes  
Beispiel: memoryp(3)

### 1.172 Befehl MEMORY

Befehl: MEMORY(<objectID>)  
Beschreibung: Anzeigen des Speicherverbrauches und der Adressen der einzelnen Komponenten eines Objektes  
Beispiel: memory(22)

### 1.173 Befehl LOADSEQ

Befehl: LOADSEQ(<1stID>,<lastID>,<filename>,<1stFile>)  
Beschreibung: Laden der Objekte "filename.(1stFile)", "filename.(1stFile+1)", ...  
... an die Speicherplätze 1stId bis lastId, Umkehrung der Reihenfolge möglich  
Beispiel: loadseq(1,12,obj,1)

### 1.174 Befehl SAVESEQ

Befehl: SAVESEQ(<1stID>,<lastID>,<filename>,<1stFile>)  
Beschreibung: Speichern der Objekte 1stId bis lastId als "filename.(1stFile)", "filename.(1stFile+1)", ..., Umkehrung der Reihenfolge möglich  
Das Format wird durch den globalen Parameter SFORMAT bestimmt  
Beispiel: saveseq(120,1,pobj,1)

### 1.175 Befehl SAVEPSEQ

Befehl: SAVEPSEQ(<1stID>,<lastID>,<filename>,<1stFile>,<saveFormat>)  
Beschreibung: Speichern der Partikel-Objekte 1stId bis lastId als "filename.(1stFile)", "filename.(1stFile+1)", ..., Umkehrung der Reihenfolge möglich  
Beispiele: savepseq(1,12,pobj,1,obj)  
savepseq(1,12,pobj,1,particle)

## 1.176 Befehl WINDOWSEQ

Befehl: WINDOWSEQ(<1stID>,<lastId>,  
[,<borderLeft>,<borderTop>,<borderWidth>,<borderHeight <↔>])

Beschreibung: Öffnen von Vorschau-Fenstern für die Objekte 1stId bis lastId, die Fenster werden in Zeilen arrangiert.  
Die Fenstergröße wird so gewählt, daß die Fenster das Rechteck (border) genau ausfüllen, wird kein Rechteck angegeben, so wird der gesamte Bildschirm ausgefüllt.  
Ideal für Presentationen.  
Als Fenster-Spezifikation werden die Werte VROTX, VROTZ, VZOOM, VDRAWMODE, VKEEPSCALE und VOUTLINED verwendet.

Beispiele: windowseq(1,12,0,11,640,280)  
windowseq(2,8)

## 1.177 Befehl P2OSEQ

Befehl: P2OSEQ(<1stParticleID>,<lastParticleId>,<1stObjectID>)

Beschreibung: Konvertieren der Partikel-Objekte 1stParticleId bis lastParticleID in die Objekte 1stObjectId bis 1stObjectID+ABS(1stParticleID-lastParticleID),  
Umkehrung der Reihenfolge möglich

Beispiel: p2oseq(1,24,1)

## 1.178 Befehl CALC oder .

Befehl: CALC(<expression>) oder .<expression>

Beschreibung: Berechnung von mathematische Ausdrücken, z.B. der für eine Animation benötigten Festplattenkapazität oder Definition neuer globaler Variabel

Beispiele: calc("3\*sin(pi/8)")  
.a=3/5  
.b=a\*sin(45)  
calc("b+a")

## 1.179 Programm-Parameter KEEPSCALE

Name: KEEPSCALE

Wertebereich: true/false

Beschreibung: Skalierungsfaktoren des Fensters bei Objektveränderung ↔ beibehalten

Beispiel: set(keepscale,f)

## 1.180 Programm-Parameter SFORMAT

Name: SFORMAT  
Wertebereich: "TDDD", "LW", "VS" oder "NONE"  
Beschreibung: Gibt das Objekt-Format an, in dem alle Objekte gespeichert werden  
Beispiel: set(sformat,lw)

### 1.181 Programm-Parameter OUTLINED

Name: OUTLINED  
Wertebereich: true/false  
Beschreibung: Outline-Flag  
Beispiel: set(outlined,t)

### 1.182 Programm-Parameter PAGER

Name: PAGER  
Wertebereich: Pfad eines Textanzeigeprogramms  
Beschreibung: Die Online-Help-Texte können auch an ein Textanzeigeprogramm übergeben werden (als Hintergrundtask). Besonders geeignet ist hierfür das Programm "Most", da man so beliebig viele Help- ↵  
Fenster  
auf einem Screen (in effizienter Weise) haben kann.  
Beispiele: set(pager,mst)  
set(pager,sys:utilities/multiview)

### 1.183 Programm-Parameter HELPDIR

Name: HELPDIR  
Wertebereich: Pfadname, der mit "/" oder ":" enden KANN  
Beschreibung: Verzeichnis, in dem die Help-Texte gesucht werden  
Beispiele: set(helpdir,help:Dust)

### 1.184 Programm-Parameter HELPDIR2

Name: HELPDIR2  
Wertebereich: Pfadname, der mit "/" oder ":" enden KANN  
Beschreibung: Verzeichnis, in dem die Help-Texte (zuerst) gesucht werden, dies ist für benutzereigene Texte (z.B. in einer anderen Sprache gedacht)  
Beispiele: set(helpdir2,help:Dust)

### 1.185 Befehl PMORPH2

Befehl: PMORPH2(<srcID>,<destID>)

Beschreibung: Erzeugen zweier neuer Objekte, die danach z.B. in Imagine oder mit der Prozedur MORPH "gemorphed" werden können, extrem rechenaufwendig, die Prozedur sortiert die Flächen und Punkte genauer und langsamer als PMORPH, dieser Befehl kann durch die Aufeinanderfolge der Befehle  
CREATEFACES  
SORTFACES2  
SORTPOINTS2  
emuliert werden.  
Dies ist ratsam bei sehr großen Objekten, wo der Prozeß schon 'mal 5 Stunden rechnen kann, so können die Zwischenergebnisse gesichert werden (Stromausfall oder Kleinkinder), siehe auch CREATEFACES, SORTFACES2, SORTPOINTS2

Bemerkung: Bei guten Animationen (viele Details, viele Einzelbilder) sollte immer PMORPH2 anstatt PMORPH benutzt werden

Beispiel: pmorph2(3,4)

## 1.186 Befehl PMORPH

Befehl: PMORPH(<srcID>,<destID>)

Beschreibung: Erzeugen zweier neuer Objekte, die danach z.B. in Imagine oder mit der Prozedur MORPH "gemorphed" werden können, extrem rechenaufwendig, siehe auch CREATEFACES, SORTFACES, SORTPOINTS

Beispiel: pmorph(1,2)

## 1.187 Befehl SORTFACES

Befehl: SORTFACES(<srcID>,<destID>)

Beschreibung: Stufe 2 (nach CREATEFACES) der Prozedur PMORPH;

es ist vorteilhaft, bei großen Objekten (ab 300kB), die Prozedur PMORPH durch ihre drei Stufen zu ersetzen und die Ergebnisse jeweils abzuspeichern, da PMORPH nicht ohne Verlust der  
Berechnungen  
abgebrochen werden kann,  
Außerdem können durch die Aufspaltung der PMORPH- und PMORPH2-Prozedur die Funktionen SORTFACES, SORTFACES2, SORTPOINTS und SORTPOINTS2 kombiniert werden, siehe auch CREATEFACES, SORTFACES2, SORTPOINTS, SORTPOINTS2

Beispiel: sortfaces(1,4)

## 1.188 Befehl SORTFACES2

Befehl: SORTFACES2(<srcID>,<destID>)

Beschreibung: Stufe 2 (nach CREATEFACES) der Prozedur PMORPH2, diese Prozedur sortiert genauer als SORTFACES;

es ist vorteilhaft, bei großen Objekten (ab 300kB), die Prozedur PMORPH2 durch ihre drei Stufen zu ersetzen und die Ergebnisse jeweils abzuspeichern, da PMORPH2 nicht ohne Verlust der  $\leftrightarrow$  Berechnungen abgebrochen werden kann, Außerdem können durch die Aufspaltung der PMORPH- und PMORPH2-Prozedur die Funktionen SORTFACES, SORTFACES2, SORTPOINTS und SORTPOINTS2 kombiniert werden, siehe auch CREATEFACES, SORTFACES, SORTPOINTS, SORTPOINTS2  
Beispiel: sortfaces2(2,3)

## 1.189 Befehl SORTPOINTS

Befehl: SORTPOINTS(<srcID>,<destID>)  
Beschreibung: Stufe 3 (nach SORTFACES) der Prozedur PMORPH;

es ist vorteilhaft, bei großen Objekten (ab 300kB), die Prozedur PMORPH durch ihre drei Stufen zu ersetzen und die Ergebnisse jeweils abzuspeichern, da PMORPH nicht ohne Verlust der  $\leftrightarrow$  Berechnungen abgebrochen werden kann, Außerdem können durch die Aufspaltung der PMORPH- und PMORPH2-Prozedur die Funktionen SORTFACES, SORTFACES2, SORTPOINTS und SORTPOINTS2 kombiniert werden, siehe auch CREATEFACES, SORTFACES, SORTFACES2, SORTPOINTS2  
Beispiel: sortpoints(1,2)

## 1.190 Befehl SORTPOINTS2

Befehl: SORTPOINTS2(<srcID>,<destID>)  
Beschreibung: Stufe 3 (nach SORTFACES2) der Prozedur PMORPH2, diese Prozedur sortiert genauer als SORTPOINTS;

es ist vorteilhaft, bei großen Objekten (ab 300kB), die Prozedur PMORPH durch ihre drei Stufen zu ersetzen und die Ergebnisse jeweils abzuspeichern, da PMORPH nicht ohne Verlust der  $\leftrightarrow$  Berechnungen abgebrochen werden kann, Außerdem können durch die Aufspaltung der PMORPH- und PMORPH2-Prozedur die Funktionen SORTFACES, SORTFACES2, SORTPOINTS und SORTPOINTS2 kombiniert werden, siehe auch CREATEFACES, SORTFACES, SORTFACES2, SORTPOINTS  
Beispiel: sortpoints2(2,3)

## 1.191 Befehl CREATEFACES

Befehl: CREATEFACES(<srcID>,<destID>)  
Beschreibung: Stufe 1 der Prozeduren PMORPH und PMORPH2, Diese Prozedur erzeugt aus den beiden Quellobjekten zwei Objekte gleicher Flächen-, Kanten- und Punktzahl, die

sich optisch nicht von den Original-Objekten unterscheiden, So können diese erzeugten Objekte schon zur Metamorphose verwendet werden, aber um gut aussehende Ergebnisse zu erhalten müssen noch durch die Prozeduren SORTFACES oder SORTFACES2 und SORTPOINTS oder SORTPOINTS die Flächen und Punkte so sortiert werden, daß der Translationsvektor jedes Punktes im Endeffekt minimal wird;

es ist vorteilhaft, bei großen Objekten (ab 300kB), die Prozedur PMORPH oder PMORPH2 durch ihre drei Stufen zu ersetzen und die Ergebnisse jeweils abzuspeichern, da PMORPH und PMORPH2 nicht ohne Verlust der Berechnungen abgebrochen werden können, Außerdem können durch die Aufspaltung der PMORPH- und PMORPH2-Prozedur die Funktionen SORTFACES, SORTFACES2, SORTPOINTS und SORTPOINTS2 kombiniert werden, siehe auch SORTFACES, SORTFACES2, SORTFACES2, SORTPOINTS

Beispiel: createfaces(2,3)

## 1.192 Befehl WINDOWCLOSE

Befehl: WINDOWCLOSE(<windowID>)

Beschreibung: Vorschau-Fenster schließen

Beispiel: windowclose(3)

## 1.193 Befehl WINDOWDRAWMODE

Befehl: WINDOWDRAWMODE(<windowID>,<drawmode>)

Beschreibung: Ändern des Zeichenmodus eines Vorschau-Fensters

Beispiel: windowdrawmode(5,solid)

## 1.194 Befehl WINDOWOUTLINED

Befehl: WINDOWOUTLINED(<windowID>,<(TRUE|FALSE)>)

Beschreibung: Ändern des Outline-Flags eines Fensters

Beispiel: windowoutlined(12,f)

## 1.195 Befehl WINDOWPERSPECTIVE

Befehl: WINDOWPERSPECTIVE(<windowID>,<(TRUE|FALSE)>)

Beschreibung: Ändern des Perspective-Flags

Beispiel: windowperspective(1,t)

## 1.196 Befehl WINDOWREDRAW

Befehl: WINDOWREDRAW(<windowID>)  
Beschreibung: Fensterinhalt neu zeichnen  
Beispiel: windowredraw(1)

### 1.197 Befehl WINDOWRESCALE

Befehl: WINDOWRESCALE(<windowID>>)  
Beschreibung: Fenster neu skalieren (bei keepscale=TRUE)  
Beispiel: windowrescale(9)

### 1.198 Befehl WINDOWROTX

Befehl: WINDOWROTX(<windowID>,<dalphaX in degrees>)  
Beschreibung: Rotationswinkel um die X-Achse erhöhen  
Beispiel: windowrotx(4,-30)

### 1.199 Befehl WINDOWROTZ

Befehl: WINDOWROTZ(<windowID>,<dalphaZ in degrees>)  
Beschreibung: Rotationswinkel um die z-Achse erhöhen  
Beispiel: windowrotx(4,-15)

### 1.200 Befehl WINDOWSAVE

Befehl: WINDOWSAVE(<windowID>,<filename>)  
Beschreibung: Speichern des angegebenen Fensters als IFF-Bild  
Beispiel: windowsave(2,ram:pic)

### 1.201 Befehl WINDOWZOOM

Befehl: WINDOWZOOM(<windowID>,<dzoom>)  
Beschreibung: Zoom-Faktor erhöhen  
Beispiel: windowzoom(45,0.1)

### 1.202 Befehl WINDOWFRONT

Befehl: WINDOWFRONT(<windowID>)  
Beschreibung: ein Vorschau-Fenster in den Vordergrund bringen  
Beispiel: windowfront(3)

---



### 1.203 Befehl WINDOWPOS

Befehl: WINDOWPOS(<windowID>,<XPos>,<YPos>)  
Beschreibung: Ändern der Position eines Vorschau-Fenster  
Beispiel: windowpos(12,30,200)

### 1.204 Befehl WINDOWSIZE

Befehl: WINDOWSIZE(<windowID>,<XSize>[,<YSize>])  
Beschreibung: Ändern der Größe eines Vorschau-Fensters  
Beispiele: windowsize(2,400)  
windowsize(2,200,181)

### 1.205 Befehl LOADVS

Befehl: LOADVS(<objectID>[,<filename>])  
Beschreibung: Laden eines Videoscape-Objektes an die Speicherstelle objectID  
(GEO1-Format)  
Es werden alle Flächen, die keine Dreiecke sind, ignoriert.  
Beispiele: loadvs(1,hdl:obj)  
loadvs(4)  
loadvs(3,)

### 1.206 Befehl LOADGROUPOBJ

Befehl: LOADGROUPOBJ(<objectID>,<filename>,<position>)  
Beschreibung: Laden eines Objektes aus einer Objekt-Gruppe (Group-Object)  
Beispiel: loadgroupobj(1,obj,0)  
Lädt das erste Objekt, dies ist gleich dem Befehl load(1,obj).

### 1.207 Befehl SHOWTDDD

Befehl: SHOWTDDD(<filename>)  
Beschreibung: Zeigt die Hunks (Objekte) einer TDDD-Datei an, nützlich  
für den Befehl LOADGROUPOBJ  
Beispiel: showtdd(ram:obj)

### 1.208 Befehl LIMITS

Befehl: LIMITS  
Beschreibung: Anzeigen der Programm-Grenzwerte

---

## 1.209 Befehl MORPH3

Befehl: MORPH3(<srcID>,<destID>,<frames>,<filename>)  
 Beschreibung: Build-Morph (linear)  
 Beispiele: morph3(4,1,60,ram:obj)  
           morph3(1,2,33,)

## 1.210 Befehl MORPH3RND

Befehl: MORPH3RND(<srcID>,<destID>,<frames>,<filename>)  
 Beschreibung: Build-Morph (zufallsgesteuert)  
 Beispiele: morph3RND(4,1,60,ram:obj)  
           morph3RND(1,2,33,)

## 1.211 Befehl O2S

Befehl: O2S(<structureID>,<particleID>,<"P" or "F">)  
 Beschreibung: Erzeugen eines sphere-objects  
 Beispiel: o2s(3,1,f)

## 1.212 Befehl SAVESPHERES

Befehl: SAVESPHERES(<particleID>[,<filename>])  
 Beschreibung: ein sphere-object als TDDD-Group abspeichern  
 Beispiel: savespheres(1,hd1:sl)

## 1.213 Befehl LWSTAGING

Befehl: LWSTAGING(<baseObject>,<fromObject>,<toObject>,<fromFrame>,<toFrame>,<baseScene>)  
 Beschreibung: Dieser Befehl erzeugt aus der Scene-Datei <baseScene> (<toFrame> ←  
 – <fromFrame>)  
           neue Scene-Dateien, in welchen das Objekt <baseObject> ←  
           entsprechend  
           <fromObject> und <toObject> ersetzt wird.  
 Beispiel: lwstaging(ram:obj1,1,20,33,43,hd1:scenel)  
 Bemerkung: Zum besseren Verständnis bitte Kapitel 8:  
           "Einbindung der Objekte in Lightwave"  
           lesen

## 1.214 Programm-Parameter SCREEN

Name: SCREEN  
Wertebereich: true/false  
Beschreibung: gibt an, ob die Preview-Fenster auf einem eigenen Screen geöffnet werden sollen  
Beispiel: set(screen,t)

### 1.215 Programm-Parameter SCREENWIDTH

Name: SCREENWIDTH  
Wertebereich: 160..2048  
Beschreibung: Breite des Dust-Screens  
Beispiel: set(screenwidth,640)

### 1.216 Programm-Parameter QUIET

Name: QUIET  
Wertebereich: true/false  
Beschreibung: Unterdrücken sämtlicher Textausgabe, nützlich, wenn man Dust von einem externen Programm steuern möchte  
Beispiel: set(quiet,t)

### 1.217 Programm-Parameter LOG

Name: LOG  
Wertebereich: true/false  
Beschreibung: Schreiben sämtlicher Textausgabe in eine Datei  
Beispiel: set(log,t)

### 1.218 Programm-Parameter LOGFILE

Name: LOGFILE  
Wertebereich: string  
Beschreibung: Dateiname des Log-Files  
Beispiel: set(logfile,t:Dust.log)

### 1.219 Programm-Parameter SCREENHEIGHT

Name: SCREENHEIGHT  
Wertebereich: 128..2048  
Beschreibung: Höhe des Dust-Screens  
Beispiel: set(screenheight,640)

---

## 1.220 Programm-Parameter SCREENDEPTH

Name: SCREENDEPTH  
Wertebereich: 4..8  
Beschreibung: Tiefe des Dust-Screens  
Beispiel: set(screendepth,8)

## 1.221 Programm-Parameter SCREENID

Name: SCREENID  
Wertebereich: übliche Hexadezimalzahl als Dezimalzahl  
Beschreibung: Modus des Dust-Screens  
Beispiel: set(screenid,430116) (Euro72:Multiscan)

## 1.222 Befehl FILETYPE

Befehl: FILETYPE([<filename>])  
Beschreibung: Dieser Befehl gibt den Typ einer Objekt-Datei aus, wenn es sich um eine Dust-übliche Datei handelt (TDDD, Lightwave, Videoscape, Particle)  
Beispiel: filetype(f1)

## 1.223 Programm-Parameter LWCMD1, LWCMD2, LWCMD3

Name: LWCMD1, LWCMD2, LWCMD3  
Wertebereich: string  
Beschreibung: spezielle Lightwave-ARexx-Kommandos, die vor jedem Frame ausgeführt werden, dabei können MakeLoop-Platzhalter verwendet werden,  
Beispiel: Durch den Befehl "saveimages hdl:pic%" erzeugt Lightwave die Bilder "pic.0001", "pic.0002", ...  
Beispiel: set(lwcmd1,"saveimages hdl:pic%")

## 1.224 Befehl SAVEVS

Befehl: SAVEVS(<objectID>[,<filename>[,<color>]])  
Beschreibung: Speichern des Objektes objektID im VideoScape3D-Format, wird der Parameter color angegeben, so wird ein einfarbiges Objekt in dieser Farbe erzeugt siehe auch Programm-Parameter BACKFACES  
Beispiele: savevs(1,hdl:obj,12)  
savevs(3,)

## 1.225 Befehl SAVETDDD

Befehl: SAVETDDD(<objectID>[,<filename>])  
Beschreibung: Speichern des Objektes objektID im Imagine-Format,  
Beispiele: savetddd(1,hdl:obj)  
              savevs(3,)

## 1.226 Befehl SAVELW

Befehl: SAVELW(<objectID>[,<filename>[,<color>]])  
Beschreibung: Speichern des Objektes objektID im Lightwave-Format,  
              siehe auch Programm-Parameter BACKFACES  
Beispiele: savelw(1,hdl:obj)  
              savelw(3,)

## 1.227 Befehl REXX

Befehl: REXX  
Beschreibung: Dieser Befehl aktiviert den Dust-ARexx-Modus, so werden  
keine Befehle mehr von der Konsole entgegengenommen, bis  
dieser Modus durch den ARexx-EXIT-Befehl verlassen wird.  
Außer "EXIT" lassen sich alle Dust-Befehle durch den  
ARexx-PARSE-Befehl aufrufen, sogar Batch-Dateien können  
ausgeführt werden.

ARexx-Beispiele: rx "address 'Dust' 'EXIT' "  
                  rx "address 'Dust' 'PARSE ?' "  
                  rx "address 'Dust' 'PARSE pmorph(1,2)' "

## 1.228 Befehl ADDFACE

Befehl: ADDFACE(<objectID>,<x1>,<y1>,<z1>,<x2>,<y2>,<z2>,<x3>,<y3>,<z3>)  
Beschreibung: erzeugt eine Fläche mit den Eckpunkten (<x1>,<y1>,<z1>)  
              (<x2>,<y2>,<z2>) und (<x3>,<y3>,<z3>), dieser  
Befehl kann zur Objektgenerierung anhand mathematischer  
Formeln (z.B. Erzeugung von "Schneckenhäusern" wie Shelly)  
benutzt werden  
Existiert das Object objectID nicht, so wird es neu erzeugt.  
Beispiel: addface(1,1,2,3,10,20,30,100,200,300)

## 1.229 Befehl BRSAXALIGN0

Befehl: BRSAXALIGN0(<objectID>,<brushID>)  
Beschreibung: Ausrichten einer Brush-Axis auf 0,0,0  
Beispiel: brsaxalign0(4,1)

---

### 1.230 Befehl BRSAXPOS

Befehl: BRSAXPOS(<objectID>,<brushID>,<XPos>,<YPos>,<ZPos>)  
Beschreibung: Verändern der Brush-Position des Brushes <brushID>  
Beispiel: brsaxpos(1,4,0.0,20.0,10.0)

### 1.231 Befehl BRSAXSIZE

Befehl: BRSAXSIZE(<objectID>,<brushID>,<Xsize>,<YSize>,<Zsize>)  
Beschreibung: Verändern der Brush-Größe des Brushes <brushID>  
Beispiel: brsaxsize(3,0,32.0,50.0,32.0)

### 1.232 Befehl BRSDIR

Befehl: BRSDIR(<objectID>,<path>)  
Beschreibung: Verändern des Pfades aller Brushes eines Objects  
Beispiel: brsdir(1,"hdl:grafix/brushes/color")

### 1.233 Befehl BRSNAME

Befehl: BRSNAME(<objectID>,<brushID>,<name>)  
Beschreibung: Verändern des Namens eines Brushes  
Beispiel: brsname(1,0,"hdl:pics/grey/clouds1")

### 1.234 Befehl CENTERBRSAxis

Befehl: CENTERBRSAxis(<objectID>,<brushID>)  
Beschreibung: Koordinatensystem eines Brushes zentrieren  
Beispiel: centerbrsaxis(4,0)

### 1.235 Befehl CENTERTXTAXIS

Befehl: CENTERTXTAXIS(<objectID>,<textureID>)  
Beschreibung: Koordinatensystem einer Textur zentrieren  
Beispiel: centertextaxis(2,10)

### 1.236 Befehl COPYBRS

Befehl: COPYBRS(<srcID>,<destID>)  
Beschreibung: Kopieren/Anhängen der Brushes von einem Objekt zum anderen  
Beispiel: copybrs(1,2)

---

### 1.237 Befehl COPYTXT

Befehl: COPYTXT(<srcID>,<destID>)

Beschreibung: Kopieren/Anhängen der Texturen von einem Objekt zum anderen

Beispiel: copytxt(1,2)

### 1.238 Befehl KILLBRS

Befehl: KILLBRS(<objectID>,[<brushID>])

Beschreibung: einen oder alle Brushes eines Objektes löschen

Beispiele: killbrs(1)  
killbrs(2,3)

### 1.239 Befehl KILLTXT

Befehl: KILLTXT(<objectID>,[<textureID>])

Beschreibung: eine oder alle Texturen eines Objektes löschen

Beispiele: killtxt(1)  
killtxt(2,3)

### 1.240 Befehl TXTAXALIGN0

Befehl: TXTAXALIGN0(<objectID>,<textureID>)

Beschreibung: Ausrichten einer Textur-Axis auf 0,0,0

Beispiel: txtaxalign0(4,1)

### 1.241 Befehl TXTAXPOS

Befehl: TXTAXPOS(<objectID>,<textureID>,<XPos>,<YPos>,<ZPos>)

Beschreibung: Verändern der Textur-Position der Textur <textureID>

Beispiel: txtaxpos(1,4,0.0,20.0,10.0)

### 1.242 Befehl TXTAXSIZE

Befehl: TXTAXSIZE(<objectID>,<textureID>,<Xsize>,<YSize>,<Zsize>)

Beschreibung: Verändern der Textur-Größe der Textur <textureID>

Beispiel: txtaxsize(3,0,32.0,50.0,32.0)

### 1.243 Befehl TXTDIR

Befehl: TXTDIR(<objectID>,<path>)

Beschreibung: Verändern des Pfades aller Texturen eines Objects

Beispiel: txtmdir(1,"hdl:grafix/Imagine/textures")

---

### 1.244 Befehl TXTNAME

Befehl: `TXTNAME(<objectID>,<textureID>,<name>)`  
Beschreibung: Verändern des Namens einer Textur  
Beispiel: `txtname(1,0,"dh0:other_textures/tex1")`

### 1.245 Befehl TXTPARAM

Befehl: `TXTPARAM(<objectID>,<textureID>,<paramID>,<value>)`  
Beschreibung: Verändern eines der 16 Textur-Parameter einer Textur  
Beispiel: `txtparam(1,0,3,45.6)`

### 1.246 Befehl SHOWBRS

Befehl: `SHOWBRS(<objectID>,[<brushID>])`  
Beschreibung: Information über alle oder einen Brush(es) anzeigen  
Beispiele: `showbrs(1)`  
`showbrs(2,3)`

### 1.247 Befehl SHOWTXT

Befehl: `SHOWTXT(<objectID>,[<textureID>])`  
Beschreibung: Information über alle oder eine Textur(en) anzeigen  
Beispiele: `showtxt(1)`  
`showtxt(2,3)`

### 1.248 Befehl ROTATEAXIS

Befehl: Rotieren des lokalen Koordinatensystems eines Objekts  
Beschreibung: `ROTATEAXIS(<objectID>,<angle in degrees>,<"X", "Y" or "Z">)`  
Beispiel: `rotateaxis(4,60,z)`

### 1.249 Befehl ROTATEBRSAxis

Befehl: Rotieren des lokalen Koordinatensystems eines Brushes  
Beschreibung: `ROTATEBRSAxis(<objectID>,<brushID>,<angle in degrees>,<"X", "Y" or "Z">)` ←  
Beispiel: `rotatebrsaxis(4,3,-40,x)`



## 1.250 Befehl ROTATETXTAXIS

Befehl: Rotieren des lokalen Koordinatensystems einer Textur  
Beschreibung: ROTATETXTAXIS(<objectID>,<textureID>,<angle in degrees>,<"X", "Y" ↔  
or "Z">)  
Beispiel: rotatetxtaxis(4,0,60,z)

## 1.251 Programm-Parameter OPTEDGES

Name: OPTEDGES  
Wertebereich: true/false  
Beschreibung: Sollen LightWave- oder VideoScape-Objekte später als Imagine-  
Objekte gespeichert werden, so sollte die Option auf TRUE gesetzt  
werden (Speicherplatzersparnis), wenn Sie dagegen ausschließlich  
mit LightWave arbeiten, so ist die Kantenoptimierung sinnlos,  
da sowieso nur Flächen erzeugt werden.  
Beispiel: set(optedges,false)

## 1.252 Programm-Parameter COMPLETE

Name: COMPLETE  
Wertebereich: true/false  
Beschreibung: Dust besitzt eine Kommando- und Parameter-Vervollständigung,  
sodaß z.B. die Eingaben "l(1,obj)" und "load(1,obj)" oder  
"set(backf,t)" und "set(backfaces,t)" identisch sind.  
Dies kann durch diesen Parameter abgestellt werden.  
Beispiel: set(complete,f)

## 1.253 Programm-Parameter ACTVAL

Name: ACTVAL  
Wertebereich: Zahl  
Beschreibung: Dieser Wert gibt den Wert des Schleifenzählers außerhalb  
von Schleifen an, der zur Formatierung von Strings mit  
den Formatierungsbefehlen benötigt wird  
Beispiel: set(actval,10)

## 1.254 Befehl WATER

Befehl: WATER(<objectID>,<frames>,<filename>,  
[<amplitude>,<wavelength>,<sourceX>,<sourceY>,  
<damping>,<times>,<rings>])  
Beschreibung: Erzeugen einer Wasserwelle, die z.B. dadurch entsteht, wenn  
man einen Stein in einen See wirft  
Der Parameter rings gibt an, wieviel Wellenberge sich ausbreiten,  
times gibt an, wie oft die Ausbreitung eines Wellenberges  
geschehen soll (Am Ende hat der erste Wellenberg eine

Entfernung von  $\text{times} \times \text{wavelength}$  vom Zentrum)  
 Beispiele: `water(1,40,obj,12.0,24,10,-10,1.6,4,1)`  
`water(1,60,ram:obj)`

## 1.255 Befehl WATERFRAME

Befehl: `WATERFRAME(<objectID>,<frames>,<frame>,<destID>,[<amplitude>,<wavelength>,<sourceX>,<sourceY>,<damping>,<times>,<rings>])`  
 Beschreibung: Erzeugen eines einzelnen Wasser-Wellen-Objekts  
 Beispiele: `waterframe(1,40,20,2,12.0,24,10,-10,1.6,4,2)`  
`waterframe(1,60,33,4)`

## 1.256 Befehl WATERZ

Befehl: `WATERZ(<objectID>,<frames>,<filename>,[<amplitude>,<wavelength>,<sourceX>,<sourceY>,<damping>,<times>,<rings>])`  
 Beschreibung: Erzeugen einer Wasserwelle, die z.B. dadurch entsteht, wenn man einen Stein in einen See wirft.  
 Im Unterschied zu WATER wird hier aber nur die z-Koordinate der Objekte geändert, das sieht weicher aus, ist aber unrealistischer.  
 Der Parameter rings gibt an, wieviel Wellenberge sich ausbreiten  $\leftrightarrow$   
 ,  
 times gibt an, wie oft die Ausbreitung eines Wellenberges geschehen soll (Am Ende hat der erste Wellenberg eine Entfernung von  $\text{times} \times \text{wavelength}$  vom Zentrum)  
 Beispiele: `waterz(1,40,obj,12.0,24,10,-10,1.6,4,1)`  
`waterz(1,60,ram:obj)`

## 1.257 Befehl WATERZFRAME

Befehl: `WATERZFRAME(<objectID>,<frames>,<frame>,<destID>,[<amplitude>,<wavelength>,<sourceX>,<sourceY>,<damping>,<times>,<rings>])`  
 Beschreibung: Erzeugen eines einzelnen Wasser-Wellen-Objekts wie WATERZ  
 Beispiele: `waterzframe(1,40,20,2,12.0,24,10,-10,1.6,4,2)`  
`waterzframe(1,60,33,4)`

## 1.258 Befehl SETCOLSGROUP

Befehl: `SETCOLSGROUP(<objectID>,<red>,<green>,<blue>,<groupname>)`  
 Beschreibung: Farbe einer Subgroup/Surface setzen  
 Beispiel: `setcolsgroup(1,205,12,16,uplip)`

### 1.259 Befehl GETCOLSGROUP

Befehl: `GETCOLSGROUP(<objectID>,<groupname>)`  
Beschreibung: Farbe einer Subgroup/Surface anzeigen  
Beispiel: `getcolsgroup(1,uplip)`

### 1.260 Befehl WRITESGROUP

Befehl: `WRITESGROUP(<objectID>,<groupname>)`  
Beschreibung: Flächen, die eine Subgroup bilden, anzeigen  
Beispiel: `writesgroup(1,lowlip)`

### 1.261 Befehl ADDSGROUP

Befehl: eine Fläche einer Subgroup zufügen/Subgroup erzeugen  
Beschreibung: `ADDSGROUP(<objectID>,<faceID>,<groupname>)`  
Beispiel: `addsgroup(1,33,lowlip)`

### 1.262 Befehl SUBSGROUP

Befehl: eine Fläche aus einer Subgroup entfernen/Subgroup entfernen  
Beschreibung: `SUBSGROUP(<objectID>,<faceID> or -1,<groupname>)`  
Beispiele: `subsgroup(1,33,lowlip)`  
`subsgroup(1,-1,lowlip)`

### 1.263 Tutorium 1 - MORPH und Imagine-States

Wir erzeugen ein States-Objekt, welches zwei Zustaende enthält:  
eine Kugel und einen Würfel.

Zuerst müssen diese Objekte mit der Dust-PMORPH-Funktion aneinander  
angepaßt werden:

```
load(1,c1)
load(2,s1)
pmorph(1,2)
save(1,m1)
save(2,m2)
```

Danach können wir Imagine starten und die Objekte "m1" und "m2" in den  
Detail-Editor laden.

Nach dem Anwählen des Kugel wählen wir die Funktion States/States/Create  
und ändern den Namen "DEFAULT" in "BALL". Alle Optionen im Data-Type-  
Requester sollten selektiert worden sein.

Nun fügen wir der Kugel den Zustand des Würfels hinzu, indem wir  
dir Funktion States/States/Import wählen und "PLANE" (bzw. den Namen  
des Würfels) im Objekt-Fenster selektieren. Der Name des neuen Zustands  
sollte "CUBE" sein.

(Auf jeden Fall sollte die Option "shape"im Data-Types-Window aktiviert  
worden sein, ich selektiere gewöhnlich alle)

---

Nun kann die Kugel gespeichert werden.

Um die States auszuprobieren, ist die Funktion States/States/Tween nützlich. In diesem Fall muß im States-Window der Zustand "CUBE" selektiert werden, der Defaultwert des Tweenings ist auf die Mitte eingestellt.

### 1.264 Befehl COPYCLST

Befehl: COPYCLST(<srcID>,<destID>)

Beschreibung: Kopieren der Flächenfarben von einem Objekt zum anderen, gut geeignet zum Kombinieren der Befehle MORPH und MORPH2, beide Objekte müssen die gleiche Flächenanzahl besitzen

Beispiel: copyclst(1,2)

### 1.265 Befehl MORPHSGROUP

Befehl: MORPHSGROUP(<srcID>,<destID>,<frames>,<filename>)

Beschreibung: Metamorphose zwischen gleichnamigen Subgroups zweier Objekte

Beispiel: morphsgroup(2,1,60,obj)

### 1.266 Befehl RENAMESGROUP

Befehl: RENAMESGROUP(<objectID>,<oldGroupname>,<newGroupname>)

Beschreibung: eine Subgroup umbenennen (zur Vorbereitung für MORPHSGROUP)

Beispiel: renamesgroup(1,uplip,mouth)

### 1.267 Befehl SHOWVALUES

Befehl: SHOWVALUES

Beschreibung: Anzeigen aller benutzerdefinierten Konstanten

Beispiel: a1=235.0  
b=34\*sin(a1)  
showvalues