

**in**

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

	TITLE :  in		
ACTION	NAME	DATE	SIGNATURE
WRITTEN BY		December 12, 2024	

<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 . . . . .	15
1.18	Formatierungsbefehle . . . . .	15
1.19	4.1. Installation . . . . .	15
1.20	1. Programmbeschreibung . . . . .	16
1.21	2. Hard- und Softwarevoraussetzungen . . . . .	18
1.22	3. Programmstatus und Anwenderlizenz . . . . .	18
1.23	7. Die Adresse des Authors . . . . .	19
1.24	6. Copyrights . . . . .	19
1.25	4.4 Beschreibung aller Befehle . . . . .	19
1.26	1. Laden und Speichern von Objekten . . . . .	20
1.27	2. Modifizieren oder Erzeugen von Einzelobjekten . . . . .	20
1.28	3. Modifizieren oder Erzeugen von Objekt-Sequenzen . . . . .	22
1.29	4. Modifizieren von Objektattributen . . . . .	22

1.30	5. Information zu bestimmten Objekt-Komponenten . . . . .	23
1.31	6. Funktionen für Programmierer . . . . .	23
1.32	7. Verschiedene Funktionen (Fenster, Interface, ...) . . . . .	24
1.33	4.5 Beschreibung aller Programmparameter . . . . .	25
1.34	Was kann das Programm wirklich ? . . . . .	26
1.35	Programm-Parameter ASPECT . . . . .	29
1.36	Programm-Parameter BWLEFT . . . . .	29
1.37	Programm-Parameter BWTOP . . . . .	29
1.38	Programm-Parameter KEEPASPECT . . . . .	30
1.39	Programm-Parameter WINDOWSTACK . . . . .	30
1.40	Programm-Parameter WINDOWPRI . . . . .	30
1.41	Programm-Parameter WARNINGS . . . . .	30
1.42	Programm-Parameter CHECKMOUSE . . . . .	30
1.43	Programm-Parameter BREAKWIN . . . . .	31
1.44	Programm-Parameter RANDOM . . . . .	31
1.45	Programm-Parameter BACKFACES . . . . .	31
1.46	Programm-Parameter SAVESPHEREP . . . . .	31
1.47	Programm-Parameter ALIGNP . . . . .	32
1.48	Programm-Parameter EXFILE . . . . .	32
1.49	Programm-Parameter EXFORMAT . . . . .	32
1.50	Programm-Parameter LEFT . . . . .	32
1.51	Programm-Parameter TOP . . . . .	33
1.52	Programm-Parameter WIDTH . . . . .	33
1.53	Programm-Parameter DRAWMODE . . . . .	33
1.54	Programm-Parameter ROTX . . . . .	33
1.55	Programm-Parameter ROTZ . . . . .	33
1.56	Programm-Parameter ZOOM . . . . .	33
1.57	Befehl ABOUT . . . . .	34
1.58	Befehl ANIMCFUNC . . . . .	34
1.59	Befehl ANIMFUNC . . . . .	34
1.60	Befehl ANIMPPOSFUNC . . . . .	34
1.61	Befehl ANIMPROTFUNC . . . . .	35
1.62	Befehl ANIMPSCLFUNC . . . . .	35
1.63	Befehl AVAIL . . . . .	35
1.64	Befehl AXALIGN0 . . . . .	36
1.65	Befehl AXPOS . . . . .	36
1.66	Befehl AXSIZE . . . . .	36
1.67	Befehl BUILD . . . . .	36
1.68	Befehl BUILDRND . . . . .	36

---

1.69 Befehl CD . . . . .	37
1.70 Befehl CENTERAXIS . . . . .	37
1.71 Befehl CFUNC . . . . .	37
1.72 Befehl CLOSEWINDOWS . . . . .	37
1.73 Befehl COLOR . . . . .	37
1.74 Befehl COPY . . . . .	37
1.75 Befehl COPYATTS . . . . .	38
1.76 Befehl COPYP . . . . .	38
1.77 Befehl COPYPPOS . . . . .	38
1.78 Befehl COPYPROT . . . . .	38
1.79 Befehl COPYPSCL . . . . .	38
1.80 Befehl DISTORT . . . . .	39
1.81 Befehl DITHER . . . . .	39
1.82 Befehl EXEC . . . . .	39
1.83 Befehl EXPLODE . . . . .	39
1.84 Befehl EXPLODEFRAME . . . . .	40
1.85 Befehl ECHO . . . . .	40
1.86 Befehl FUNC . . . . .	40
1.87 Befehl GET . . . . .	40
1.88 Befehl GETOCOUNT . . . . .	41
1.89 Befehl GETPSIZE . . . . .	41
1.90 Befehl GETPPOS . . . . .	41
1.91 Befehl GETPROT . . . . .	41
1.92 Befehl GETPSCL . . . . .	41
1.93 Befehl HARDNESS . . . . .	42
1.94 Befehl JOIN . . . . .	42
1.95 Befehl JOINP . . . . .	42
1.96 Befehl KILL . . . . .	42
1.97 Befehl KILLFREEPOINTS . . . . .	42
1.98 Befehl KILLEDGE . . . . .	43
1.99 Befehl KILLFACE . . . . .	43
1.100 Befehl KILLP . . . . .	43
1.101 Befehl KILLPOINT . . . . .	43
1.102 Befehl LOAD . . . . .	43
1.103 Befehl JOINGROUPOBJ . . . . .	43
1.104 Befehl MERGE . . . . .	44
1.105 Befehl MORPH . . . . .	44
1.106 Befehl MORPHFRAME . . . . .	44
1.107 Befehl MORPHATTS . . . . .	44

1.108Befehl DEFORMMORPH . . . . .	44
1.109Befehl O2P . . . . .	45
1.110Befehl P2O . . . . .	45
1.111Befehl PEXPLODE . . . . .	45
1.112Befehl PPOSFUNC . . . . .	45
1.113Befehl PROTFUNC . . . . .	46
1.114Befehl PSCLFUNC . . . . .	46
1.115Befehl PSTATS . . . . .	46
1.116Befehl PSTATS2 . . . . .	46
1.117Befehl PFALL . . . . .	46
1.118Befehl PFALL2 . . . . .	47
1.119Befehl POSITIVE . . . . .	47
1.120Befehl PWAVE1D . . . . .	47
1.121Befehl PWAVE1DFRAME . . . . .	47
1.122Befehl PWAVE2D . . . . .	47
1.123Befehl PWAVE2DFRAME . . . . .	48
1.124Befehl PWAVE3D . . . . .	48
1.125Befehl PWAVE3DFRAME . . . . .	48
1.126Befehl RANDOMPPOS . . . . .	49
1.127Befehl RANDOMPROT . . . . .	49
1.128Befehl RANDOMPSCL . . . . .	49
1.129Befehl REFL . . . . .	49
1.130Befehl RENAME . . . . .	49
1.131Befehl REQUEST . . . . .	49
1.132Befehl ROTATE . . . . .	50
1.133Befehl ROUGHNESS . . . . .	50
1.134Befehl SAVE . . . . .	50
1.135Befehl SAVECONFIG . . . . .	50
1.136Befehl LOADCONFIG . . . . .	51
1.137Befehl SAVEP . . . . .	51
1.138Befehl SAVEPOBJ . . . . .	51
1.139Befehl SCALE . . . . .	51
1.140Befehl SCALEFACES . . . . .	51
1.141Befehl SCALEP . . . . .	51
1.142Befehl SET . . . . .	52
1.143Befehl SETCLST . . . . .	52
1.144Befehl SETPPOS . . . . .	52
1.145Befehl SETPOINT . . . . .	52
1.146Befehl SETPROT . . . . .	52

1.147Befehl SETPSCL . . . . .	52
1.148Befehl SHININESS . . . . .	53
1.149Befehl SIZE . . . . .	53
1.150Befehl SPEC . . . . .	53
1.151Befehl STAGING2 . . . . .	53
1.152Befehl STAGING3 . . . . .	54
1.153Befehl STATS . . . . .	54
1.154Befehl STATS2 . . . . .	54
1.155Befehl TIME . . . . .	54
1.156Befehl TRANS . . . . .	55
1.157Befehl TRANSLATE . . . . .	55
1.158Befehl TRIANGULATE . . . . .	55
1.159Befehl WAVE1D . . . . .	55
1.160Befehl WAVE1DFRAME . . . . .	55
1.161Befehl WAVE2D . . . . .	56
1.162Befehl WAVE2DFRAME . . . . .	56
1.163Befehl WAVE3D . . . . .	56
1.164Befehl WAVE3DFRAME . . . . .	56
1.165Befehl WINDOW . . . . .	56
1.166Befehl WRITEATTS . . . . .	57
1.167Befehl WRITEAXIS . . . . .	57
1.168Befehl WRITECLST . . . . .	58
1.169Befehl WRITEEDGES . . . . .	58
1.170Befehl WRITEFACES . . . . .	58
1.171Befehl WRITEPOINTS . . . . .	58
1.172Befehl WRITEPPOS . . . . .	58
1.173Befehl WRITEPROT . . . . .	58
1.174Befehl WRITEPSCL . . . . .	59
1.175Befehl ; . . . . .	59
1.176Befehl ! . . . . .	59
1.177Befehl MEMORYP . . . . .	59
1.178Befehl MEMORY . . . . .	59
1.179Befehl LOADSEQ . . . . .	59
1.180Befehl SAVESEQ . . . . .	60
1.181Befehl SAVEPSEQ . . . . .	60
1.182Befehl WINDOWSEQ . . . . .	60
1.183Befehl P2OSEQ . . . . .	60
1.184Befehl CALC oder . . . . .	60
1.185Programm-Parameter KEEPSCALE . . . . .	61

1.186	Programm-Parameter SFORMAT	61
1.187	Programm-Parameter OUTLINED	61
1.188	Programm-Parameter PAGER	61
1.189	Programm-Parameter HELPDIR	62
1.190	Programm-Parameter MODULEDIR	62
1.191	Programm-Parameter HELPDIR2	62
1.192	Befehl PMORPH	62
1.193	Befehl WINDOWCLOSE	62
1.194	Befehl WINDOWDRAWMODE	62
1.195	Befehl WINDOWOUTLINED	63
1.196	Befehl WINDOWPERSPECTIVE	63
1.197	Befehl WINDOWREDRAW	63
1.198	Befehl WINDOWRESCALE	63
1.199	Befehl WINDOWROTX	63
1.200	Befehl WINDOWROTZ	63
1.201	Befehl WINDOWSAVE	63
1.202	Befehl WINDOWZOOM	64
1.203	Befehl WINDOWFRONT	64
1.204	Befehl WINDOWPOS	64
1.205	Befehl WINDOWSIZE	64
1.206	Befehl LOADVS	64
1.207	Befehl LOADGROUPOBJ	64
1.208	Befehl SHOWTDDD	65
1.209	Befehl BUILDMORPH	65
1.210	Befehl BUILDMORPHRND	65
1.211	Befehl O2S	65
1.212	Befehl SAVESPHERES	65
1.213	Befehl LWSTAGING	65
1.214	Programm-Parameter QUIET	66
1.215	Programm-Parameter LOG	66
1.216	Programm-Parameter LOGFILE	66
1.217	Befehl FILETYPE	66
1.218	Programm-Parameter LWCMD1, LWCMD2, LWCMD3	66
1.219	Befehl SAVEVS	66
1.220	Befehl SAVETDDD	67
1.221	Befehl SAVELW	67
1.222	Befehl SAVEMC4D	67
1.223	Befehl REXX	67
1.224	Befehl ADDFACE	68



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

1.264Befehl OCOUNT . . . . .	75
1.265Befehl PCOUNT . . . . .	75
1.266Befehl ECOUNT . . . . .	75
1.267Befehl FCOUNT . . . . .	75
1.268Befehl GETPOINT . . . . .	75
1.269Befehl LATTICE . . . . .	76
1.270Befehl INSERTPOINT . . . . .	76
1.271Befehl IF . . . . .	76
1.272Programm-Parameter ECHO . . . . .	77
1.273Programm-Parameter SPLINETYPE . . . . .	77
1.274Programm-Parameter SPLINEENDS . . . . .	77
1.275Programm-Parameter SPLINESUBDIV . . . . .	77
1.276Befehl INTERPOLATEDATA . . . . .	77
1.277Befehl CUTSG . . . . .	78
1.278Befehl EXTRACTSG . . . . .	78
1.279Befehl SMOOTH . . . . .	78
1.280Befehl SMOOTHINNER . . . . .	78
1.281Befehl SMOOTHSG . . . . .	79
1.282Programm-Parameter MAXANGLE . . . . .	79
1.283Befehl COPYAXIS . . . . .	80
1.284Programm-Parameter STARTPCORR . . . . .	80
1.285Programm-Parameter FORCESWAP . . . . .	80
1.286Programm-Parameter INTERPMODE . . . . .	80
1.287Befehl CHECKOBJECT . . . . .	80
1.288Befehl EXPANDSG . . . . .	81
1.289Befehl SHRINKSG . . . . .	81
1.290Befehl SAMEPOS . . . . .	81
1.291Befehl CDEFORM . . . . .	81
1.292Befehl CDEFORMINTERP . . . . .	83
1.293Befehl MJOIN . . . . .	83
1.294Befehl EXTRACTGROUPOBJ . . . . .	83
1.295Befehl KILLSGROUP . . . . .	84
1.296Befehl JOINSGROUP . . . . .	84
1.297Befehl CHANGENAME . . . . .	84
1.298Befehl SHOWIMAGE . . . . .	84
1.299Befehl DISPLACE . . . . .	85
1.300Befehl COLORSTOSG . . . . .	85
1.301Befehl TWIRL . . . . .	85

# Chapter 1

## in

### 1.1 Dust - Dokumentation

```
#####
#
#           Dust V2.47 - Copyright ©1994 by A.Maschke           #
#           All rights reserved.                                #
#-----#
#
#           Dokumentation V1.2                                   #
#
#####

    1. Programmbeschreibung
    2. Hard- und Softwarevoraussetzungen
    3. Programmstatus und Garantie
    4. DOKUMENTATION
    5. Tutorial
    6. Copyrights
    7. Die Adresse des Authors

    (Letzte Änderungen: 28-Feb-96)
```

### 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.

#### Bemerkung:

Eine weitere Anwendung von Sphere-Objects ist die gezielte Modellierung von sog. Blobs, so läßt sich z.B. mit Hilfe eines einfachen Drahgittermodells (shape) ein perfektes DNS-Molekül erzeugen.

## 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)
- Color : Solidmodus, der Flächenfarben und eine Lichtquelle berücksichtigt (**c**-Taste)

Der Modus Color benötigt 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 die Y-Achse

- |             |   |
|-------------|---|
|             | Z-Achse und einiger anderer Werte       |
| - <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.

Bei der Programmierung von Batch-files (siehe "Starfields.bat") benötigt man manchmal die Möglichkeit, die Ausführung von bestimmten Operation vom Status irgendwelcher Variablen abhängig zu machen. Dies wird durch das IF-Construct geleistet.

## 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) und Punkt-Polygone werden ignoriert

**MaxonCinema4D-Format**

---

**Features:**

- Vierecke werden in Dreiecke umgewandelt
- Axis-Attribute werden konvertiert
- Chunks mit der Kennung 8 werden intern verwaltet, da sie bei allen von mir getesteten Objekte auftraten

**Einschränkungen:**

- Materialien werden nicht erkannt (keine Dokumentation)
- Die Chunks mit den Kennungen 5,6,7 werden ignoriert

**Videoscape-Format****Features:**

- 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. Seit Version 2.3 kann den Formatierungsbefehlen auch ein numerisches Argument in Klammern folgen.

Syntax:

```
FOR(<Laufvariable>, <von>, <bis>[, <SchrittWeite>]
.
.
.
END
```

Beispiel:

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

oder

```
for(i,1,10)
  echo("unformatted:$(3*i+1), formatted:%(4*i*sin(12))")
end
```

## 1.18 Formatierungsbefehle

Enthält eine Zeichenkette Formatierungsbefehle, so werden sie durch den aktuellen Wert des Schleifenzählers oder durch die angegebene Zahl 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".

Aus dem String "\$ (3\*i+1). Objekt: obj.%(i\*12)" wird der String "7. Objekt: obj.0024", wenn die globale Variable i auf 2 gesetzt ist.

## 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". Seit Version 2.32 wird auch das Objektformat des deutschen Programms "MaxonCinema4D" unterstützt.

Diese herausragenden Features des Programmes sind:

- lokale Metamorphose, die Metamorphosen in höchster Qualität erlaubt
- Smooth-Funktion für Objekte, die unglaubliche Ergebnisse liefert
- direkte Unterstützung der Programme "Imagine" und "Lightwave"
- Laden, Speichern und Anzeigen von Objekt-Sequenzen
- einfache 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. Hard- und Softwarevoraussetzungen

Da Dust fuer einen bestimmtes Anwendungsprofil konzipiert wurde ( siehe Programmbeschreibung ) sind auch die Systemvoraussetzungen entsprechend hoch. Prinzipiell laeuft Dust auch auf einem A500, folgende Ausstattung betrachte ich jedoch als Minumum um auch die rechenintensiveren Funktionen `_sinnvoll_` nutzen zu koennen.

- AmigaOS2.0 und hoeher
- MC68020 und hoeher
- mathematischer Koprozessor
- 4Mbyte Fast-RAM

Wie bei allen Anwendungen gilt hier natuerlich das Prinzip "Je mehr desto besser".

Um die Previewfunktion effizient zu nutzen, sollte eine Grafikkarte und OS3.0 oder hoeher vorhanden sein.

Auch wenn Sie Dust auch ohne nutzen koennen, sollte man natuerlich die entsprechende 3D-Software haben, da Dust einen Raytracer nicht ersetzen kann und will.

## 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 README-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, einzige 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

Die Befehle sind nach folgenden Themen geordnet:

1. Laden und Speichern von Objekten
2. Modifizieren oder Erzeugen von Einzelobjekten
3. Modifizieren oder Erzeugen von Objekt-Sequenzen

4. Modifizieren von Objektattributen
5. Information zu bestimmten Objekt-Komponenten
6. Funktionen für Programmierer
7. Verschiedene Funktionen (Fenster, Interface, ...)

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

## 1.26 1. Laden und Speichern von Objekten

EXTRACTGROUPOBJ	alle Objekte einer TDDD-Group in separate Layer laden
FILETYPE	Objekt-Format einer Datei ausgeben
JOINGROUPOBJ	TDDD-group in ein einzelnes Objekt umwandeln
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)
SAVE	Objekte speichern (im SFORMAT)
SAVELW	Objekte im Lightwave-Format speichern
SAVEMC4D	Objekte im MaxonCinema4D-Format 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 (Besonders ↔ sinnvoll für Blob-Modellierung)
SAVETDDD	Objekte als Imagine-Objekte speichern
SAVEVS	Objekte als Videoscape-Objekte speichern
SHOWTDDD	Zeigt die Hunks (Objekte) einer TDDD-Datei an

## 1.27 2. Modifizieren oder Erzeugen von Einzelobjekten

ADDFACE	eine Fläche oder ein neues Object erzeugen
ADDSGROUP	eine Fläche einer Subgroup zufügen/Subgroup erzeugen
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
CDEFORM	locale kontrollierte Metamorphose
CDEFORMINTERP	locale kontrollierte Metamorphose mit Interpolation des ↔ Zielobjektes
CENTERAXIS	lokales Koordinatensystem zentrieren
CHECKOBJECT	Objekt überprüfen und fehlerhafte Kanten, Flächen, Punkte ↔ löschen
COPY	Objekte kopieren
COPYP	Partikel-Objekte kopieren
COPYPPPOS	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)
CUTSG	Subgroup einschließlich Punkten, Flächen und Kanten löschen
DISPLACE	Displacement-Map (ähnlich wie Imagine's "Applique")
DISTORT	Objekte verbeulen

EXPANDSG	Subgroup um ihre Randflächen erweitern
EXPLODE	realistische Explosionen
EXPLODEFRAME	realistische Explosionen
EXTRACTSG	neues Objekt nach Vorgabe einer Subgroup erzeugen
FUNC	Punkte eines Objektes algorithmisch verändern
INSERTPOINT	einen Punkt in eine Fläche einfügen (wie Imagine's "fracture")
JOIN	zwei Objekte verbinden
JOINP	zwei Partikel-Objekte verbinden
JOINSGROUP	zwei oder mehrere Subgroups verbinden
KILL	Objekte löschen
KILLFREEPOINTS	unbenutzte Punkte löschen
KILLEDGE	Kanten löschen
KILLFACE	Flächen löschen
KILLP	Partikelobjekte löschen
KILLPOINT	Punkte löschen
KILLSGROUP	eine oder mehrere Subgroups löschen
LATTICE	Flächen extrudieren, um gitterähnliches Object zu erzeugen
MERGE	unnötige Punkte löschen (schnell)
MORPHFRAME	Dreiecks-Metamorphose
O2P	Zwei Objekte in in Partikel-Objekt konvertieren
O2S	Erzeugen eines sphere-objects
P2O	ein Partikel-Objekt in ein normales Objekt konvertieren
PMORPH	Morph-Preprocessor
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
PWAVE1DFRAME	Transversal-/Longitudinal- Partikel-Welle entlang der x-Achse
PWAVE2DFRAME	Transversal-/Longitudinal- Partikel-Welle entlang der x-y- ↔
Ebene	
PWAVE3DFRAME	3D-Partikel-Welle
RANDOMPPOS	Partikel-Position verändern
RANDOMPROT	Partikel-Drehwinkel verändern
RANDOMPSCL	Partikel-Größe verändern
ROTATE	Objekte rotieren
ROTATEAXIS	Rotieren des lokalen Koordinatensystems eines Objekts
SAMEPOS	eine Koordinate aller Punkte einer Subgroup auf einen Wert ↔
setzen	
SCALE	Objekte skalieren
SCALEFACES	Objekt-Flächen bezüglich der Flächenmittelpunkte skalieren
SCALEP	Partikel skalieren
SETPPOS	Setzen der Position eines Partikels
SETPOINT	Setzen der Position eines Punktes
SETPROT	Setzen der Drehwinkel eines Partikels
SETPSCL	Setzen der Skalierungsfaktoren eines Partikels
SHRINKSG	die Randflächen aus einer Subgroup entfernen
SMOOTH	Objekte mit Hilfe einer Spline-Interpolation weicher machen
SMOOTHINNER	Smoothing, ohne die Randzone des Objektes zu verändern
SMOOTHSG	Smoothing einer Subgroup
SUBSGROUP	eine Fläche aus einer Subgroup entfernen/Subgroup entfernen
TRANSLATE	Objekte umbewegen
TRIANGULATE	ungebundene Flächen erzeugen
TWIRL	Blackhole-effekt entlang der z-Achse
WATERFRAME	Wasser-Wellen
WATERZFRAME	Wasser-Wellen wie WATERZ
WAVE1DFRAME	eindimensionale Wellen
WAVE2DFRAME	zweidimensionale Wellen

WAVE3DFRAME            dreidimensionale Wellen

## 1.28 3. Modifizieren oder Erzeugen von Objekt-Sequenzen

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	
BUILD	Objekte durch Löschen von Flächen verschwinden lassen
BUILDRND	zufallsgesteuert
BUILDMORPH	Build-Morph (linear)
BUILDMORPHRND	Build-Morph (zufallsgesteuert)
DEFORMMORPH	Deformations-Metamorphose
EXPLODE	realistische Explosionen
MJOIN	eine Objektsequence zu einem einzelnen Objekt verbinden
MORPH	Dreiecks-Metamorphose
MORPHATTS	Attribute einer Objekt-Sequenz interpolieren
P2OSEQ	eine Partikel-Objekt-Sequenz in eine Objekt-Sequenz ←
konvertieren	
PEXPLODE	eine realistische Partikel-Explosion durchführen
PFALL	Gravitation
PFALL2	Gravitation, für jeden Punkt unterschiedlich
PWAVE1D	Transversal-/Longitudinal- Partikel-Welle entlang der x-Achse
PWAVE2D	Transversal-/Longitudinal- Partikel-Welle entlang der x-y- ←
Ebene	
PWAVE3D	3D-Partikel-Welle
RENAME	Objekt-Sequenzen umbenennen
WATER	Wasser-Wellen
WATERZ	Wasser-Wellen, nur z-Koordinate verändern
WAVE1D	eindimensionale Wellen
WAVE2D	zweidimensionale Wellen
WAVE3D	dreidimensionale Wellen

## 1.29 4. Modifizieren von Objektattributen

BRSEXALIGN0	Ausrichten einer Brush-Axis auf 0,0,0
BRSEXPOS	Verändern der Brush-Position
BRSEXSIZE	Verändern der Brush-Größe
BRSDIR	Verändern des Pfades aller Brushes eines Objekts
BRSEXNAME	Verändern des Namens eines Brushes
CENTERBRSEXIS	Koordinatensystem eines Brushes zentrieren
CENTERTXTAXIS	Koordinatensystem einer Textur zentrieren
CHANGENAME	den Namen eines Objektes ändern
CFUNC	Farben der Objektflächen algorithmisch verändern
COLOR	Objektattribut ändern
COLORSTOSG	Subgroups von Objektbereichen mit verschiedenen Farben ←
erzeugen	
COPYATTS	Attribute kopieren
COPYAXIS	Axis-Attribute kopieren
COPYBRS	Kopieren/Anhängen der Brushes von einem Objekt zum anderen



COPYCLST	Kopieren der Flächenfarben von einem Objekt zum anderen
COPYTXT	Kopieren/Anhängen der Texturen von einem Objekt zum anderen
DITHER	Objektattribut ändern
HARDNESS	Objektattribut ändern
KILLBRS	einen oder alle Brushes eines Objektes löschen
KILLTXT	eine oder alle Texturen eines Objektes löschen
REFL	Objektattribut ändern
ROTATEBRSAXIS	Rotieren des lokalen Koordinatensystems eines Brushe
ROTATETXTAXIS	Rotieren des lokalen Koordinatensystems einer Textur
ROUGHNESS	Objektattribut ändern
SETCLST	Farbe einer einzelnen Fläche ändern
SETCOLSGROUP	Farbe einer Subgroup setzen
SHININESS	Objektattribut ändern
SPEC	Objektattribut ändern
TRANS	Objektattribut ändern
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

### 1.30 5. Information zu bestimmten Objekt-Komponenten

GETCOLSGROUP	Farbe einer Subgroup anzeigen
PSTATS	Information über Partikel-Objekte
PSTATS2	Information über belegte Partikel-Objekt-Speicherplätze
SHOWBRS	Information über alle oder einen Brush(es) anzeigen
SHOWTXT	Information über alle oder eine Textur(en) anzeigen
SIZE	Objekt-Größe ausgeben
STATS	Informtion über Objekte ausgeben
STATS2	belegte Objektespeicherplätze ausgeben
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

### 1.31 6. Funktionen für Programmierer

CALC oder .	Mathematische Ausdrücke berechnen, Variablen definieren
FOR	FOR-Schleifen
IF	IF-Construct
ECOUNT	Kantenanzahl in Variable "ecount" speichern
FCOUNT	Flächenanzahl in Variable "fcount" speichern
GETPOINT	Punktposition in Variablen speichern

GETOCOUNT	Anzahl der Partikel ausgeben (Datei EXFILE)
GETPSIZE	Ausdehnung des Shape-Objekts ausgeben (Datei EXFILE)
GETPPOS	Positionen aller Partikel-Objekte ausgeben (Datei EXFILE)
GETPROT	Drehwinkel aller Partikel-Objekte ausgeben (Datei EXFILE)
GETPSCL	Skalierungsfaktoren aller Partikel-Objekte ausgeben (Datei EXFILE) ←
OCOUNT	Partikel-Objektanzahl in Variable "ocount" speichern
PCOUNT	Punktanzahl in Variable "pcount" speichern

## 1.32 7. Verschiedene Funktionen (Fenster, Interface, ...)

ABOUT	Programminformationen
AVAIL	freien Speicher ausgeben
CALC oder .	Mathematische Ausdrücke berechnen, Variablen definieren
CD	aktuelles Verzeichnis wechseln
CLOSEWINDOWS	Preview-Fenster eines Objekts schließen
EXEC	Stapeldatei abarbeiten
ECHO	Zeichenkette und Variablen ausgeben
FOR	FOR-Schleifen
GET	Systemparameter ausgeben
IF	IF-Construct
INTERPOLATEDATA	Daten durch Splines interpolieren
LOADCONFIG	Einstellungen laden
LWSTAGING	Objekt-Einbindung in Lightwave
MEMORY	Speicherverbrauch und Adressen eines Objektes ausgeben
MEMORYP	Speicherverbrauch und Adressen eines Partikel-Objektes ←
ausgeben	
REQUEST	den Benutzer bestimmte Aktionen bestätigen lassen (in Batch- ←
Files)	
REXX	den Dust-ARexx-Modus aktivieren
SAVECONFIG	alle Einstellungen abspeichern
SET	Programm-Parameter ändern
SHOWIMAGE	zeigt ein Bild auf der Workbench an
SHOWVALUES	Anzeigen der benutzerdefinierten Konstanten
STAGING2	ISL2.0-Datei erzeugen (Imagine2.0)
STAGING3	ISL3.x-Datei erzeugen (Imagine3.x)
TIME	Bearbeitungszeit des letzten Befehl ausgeben
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
!	DOS-Kommandozeile ausführen
; oder #	Kommentar

## 1.33 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
SPLINETYPE	Spline-Art, die von Befehlen wie SMOOTH benutzt werden
SPLINEENDS	Art der Spline-Enden
SPLINESUBDIV	Anzahl der zu erzeugenden Punkte pro Segment
MAXANGLE	Größter Winkel zwischen zwei Kanten für den SMOOTH-Operator
INTERPMODE	Bewegungsmodus der Punkte für CDEFORM
STARTPCORR	Startpunkt-Korrektur für CDEFORM
FORCESWAP	Richtungskorrektur für CDEFORM
ECHO	überflüssige Textausgabe bei der Ausführung von Batch-files ← untersrücken
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
MODULEDIR	Pfad für externe Programme (Converter etc.)
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
LWCMD1-3	Lightwave-Befehle, die vor jedem Frame ausgeführt werden

## 1.34 Was kann das Programm wirklich ?

### 1. Metamorphosen beliebiger Objekte (CDEFORM, MORPH, DEFORMMORPH, BUILDMORPH)

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

Locale Deformations-Metamorphose: (CDEFORM, CDEFORMINTERP)

Hierbei werden einzelne Kurvenzüge des Ausgangsobjects in Kurvenzüge des Endobjekts umgewandelt. Der Kurvenzug des Endobjekts kann dabei auch durch Interpolation zweier realer Kurvenzüge gewonnen werden.

Weil dieser Effekt nur das Ausgangsobjekt verformt, kann später die Metamorphose selbst im Renderer vorgenommen werden. (z.B. unter Benutzung der STATES-Funktion von Imagine)

Die Idee dazu kommt von den 2D-Morph-Programmen, wie z.B. "MorphPlus". Hier definiert man, wie sich welche Region des Ausgangsbildes in welche Region des Endbildes umwandeln soll. Nur so kann man gute Ergebnisse erhalten, da der Computer nicht denken kann.

Es gibt einige Befehle und Programmparameter, die den Umgang mit dieser Funktion erleichtern.

Globale Deformations-Metamorphose: (DEFORMMORPH)

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.

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, PMORPH)

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: (BUILDMORPH, BUILDMORPHRND)

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

### 2. Objekt-Smoothing (SMOOTH)

Diese Funktion interpoliert die Oberfläche eines Objektes durch Splines in Richtung der Kanten, so wird z.B. aus einer "groben" Kugel eine "richtige" Kugel

### 3. 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.

#### 4. 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.

##### 5.1. Interferenzen

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

#### 5. 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.

#### 5.1. 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.

#### 6. 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)".

#### 7. 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.

#### 8. 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.

#### 9. Diverses

LATTICE erzeugt eine gitterähnliche Oberflächen-Struktur

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 und Kanten schnell.

SCALEFACES skaliert Flächen bezüglich ihrer Mittelpunkte

...

## 1.35 Programm-Parameter ASPECT

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

## 1.36 Programm-Parameter BWLEFT

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

## 1.37 Programm-Parameter BWTOP

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

---

### 1.38 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)

### 1.39 Programm-Parameter WINDOWSTACK

Name: WINDOWSTACK  
Wertebereich: 12000..100000  
Beschreibung: gibt die Größe 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)

### 1.40 Programm-Parameter WINDOWPRI

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

### 1.41 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)

### 1.42 Programm-Parameter CHECKMOUSE

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

---



## 1.43 Programm-Parameter BREAKWIN

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

## 1.44 Programm-Parameter RANDOM

Name: RANDOM  
Wertebereich: 0..32677  
Beschreibung: Jede Prozedur, die mit Zufallswerten arbeitet, initialisiert vor 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)

## 1.45 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)

## 1.46 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)

## 1.47 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)

## 1.48 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)

## 1.49 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 (PExampleGCC.c) sollte sich irgendwo auf  
den Programmdisketten befinden.  
Beispiel: set(exformat,long)

## 1.50 Programm-Parameter LEFT

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

## 1.51 Programm-Parameter TOP

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

## 1.52 Programm-Parameter WIDTH

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

## 1.53 Programm-Parameter DRAWMODE

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

## 1.54 Programm-Parameter ROTX

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

## 1.55 Programm-Parameter ROTZ

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

## 1.56 Programm-Parameter ZOOM

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

---

## 1.57 Befehl ABOUT

Befehl: ABOUT

Beschreibung: gibt Informationen zum Programm aus

## 1.58 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  $t_0=t_{\min}..t_{\max}$  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\')

## 1.59 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) ↔")

## 1.60 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) ↔

## 1.61 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)

## 1.62 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  $t_0=t_{\min}..t_{\max}$  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-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)

## 1.63 Befehl AVAIL

Befehl: AVAIL  
Beschreibung: gibt den freien Arbeitsspeicher aus

## 1.64 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)

## 1.65 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)

## 1.66 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)

## 1.67 Befehl BUILD

Befehl: BUILD(<objectID>,<frames>,<filename>)  
Beschreibung: Löscht nacheinander Flächen des Objektes mit der Nummer objektID, erzeugt dabei (maximal) frames Einzelobjekte mit den Dateinamen filename.001,filename.002,...  
Beispiel: build(4,60,ram:obj)

## 1.68 Befehl BUILDRND

Befehl: BUILDRND(<objectID>,<frames>,<filename>)  
Beschreibung: Löscht zufallsgesteuert Flächen des Objektes mit der Nummer objektID, erzeugt dabei (maximal) frames Einzelobjekte mit den Dateinamen filename.001,filename.002,...  
Beispiel: buildrnd(4,60,ram:obj)

---

## 1.69 Befehl CD

Befehl: `CD <filename>`  
Beschreibung: Wechseln des aktuellen Verzeichnisses  
Beispiel: `cd ram:`

## 1.70 Befehl CENTERAXIS

Befehl: `CENTERAXIS(<objectID>)`  
Beschreibung: Fixieren des Ursprungs des Objektkoordinatensystems in den Objektmittelpunkt  
Beispiel: `centeraxis(4)`

## 1.71 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, ↔  
andererseits  
werden sie entsprechend verändert.  
siehe auch FUNC  
Beispiel: `cfunc(4,"z0*10",2,r)`

## 1.72 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`

## 1.73 Befehl COLOR

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

## 1.74 Befehl COPY

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

## 1.75 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)`

## 1.76 Befehl COPYP

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

## 1.77 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)`

## 1.78 Befehl COPYPROT

Befehl: `COPYPROT(<srcID>,<destID>)`  
Beschreibung: Kopieren der Partikel-Rotationswinkel von einem Partikel-Objekt  $\leftrightarrow$  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)`

## 1.79 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 `ANIMPPPOSFUNC`, `ANIMPROTFUNC` und `ANIMPSCLFUNC` miteinander kombinieren.  
 Beispiele: `copypscl(3,1)`

## 1.80 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)`

## 1.81 Befehl DITHER

Befehl: `DITHER(<objectID>,<8-bit-value>)`  
 Beschreibung: Ändern der Oberflächenfarbmischintensität  
 Beispiel: `dither(4,255)`

## 1.82 Befehl EXEC

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

## 1.83 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,hdl:objects/obj,12,-10.0,-0.0001,42,9)`  
`explode(1,48,obj,12.8,-10.0,-0.001,52,7)`

## 1.84 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)

## 1.85 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)

## 1.86 Befehl FUNC

Befehl: FUNC(<objectID>,<expression>,<parameter t0>,<"X", "Y" oder "Z">)

Beschreibung: Algorithmisches Verändern der Punktpositionen, expression ist  
 dabei eine mathematische Funktion in  $x_0, y_0, z_0$  und  $t_0$ .

Die Werte  $(x_0, y_0, z_0)$  sind die Position des betrachteten Punktes  
 vor der Modifikation. ( $t_0$  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  
 Anführungszeichen  
 angegeben werden.

## 1.87 Befehl GET

Befehl: GET([<parameter>])

Beschreibung: Anzeigen der aktuellen Programmparameter

Beispiel: get(random)

## 1.88 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

## 1.89 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

## 1.90 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\*(Partikelanzahl) bytes;

## 1.91 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)

## 1.92 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

### 1.93 Befehl HARDNESS

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

### 1.94 Befehl JOIN

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

### 1.95 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)

### 1.96 Befehl KILL

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

### 1.97 Befehl KILLFREEPOINTS

Befehl: KILLFREEPOINTS(<objectID>)  
Beschreibung: Löschen von unbenutzten Punkten  
Beispiel: killfreepoints(16)

---

## 1.98 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)

## 1.99 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)

## 1.100 Befehl KILLP

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

## 1.101 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)

## 1.102 Befehl LOAD

Befehl: `LOAD(<objectID>[,<filename>])`  
Beschreibung: Laden eines Objektes an die Speicherstelle objectID (TDDD-Format)  
Beispiele: `load(1,hd1:obj)`  
`load(4)`  
`load(3,)`

## 1.103 Befehl JOINGROUPOBJ

Befehl: JOINGROUPOBJ(<objectID>[,<filename>])  
Beschreibung: eine TDDD-group in ein einzelnes Objekt umwandeln, dabei bleiben Subgroups etc. erhalten (nuetzlich fuer LW-Benutzer)  
Beispiele: joingroupobj(1,hdl:obj)  
joingroupobj(4)  
joingroupobj(3,)

### 1.104 Befehl MERGE

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

### 1.105 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,)

### 1.106 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)

### 1.107 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)

### 1.108 Befehl DEFORMMORPH

Befehl: DEFORMMORPH(<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.  
 Beispiele: deformmorph(2,1,60,obj)  
 deformmorph(1,2,30,)

### 1.109 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)

### 1.110 Befehl P2O

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

### 1.111 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,hd1:objects/obj,12,-10.0,-0.0001,42,9,obj)  
 pexplode(1,48,obj,12.8,-10.0,-0.001,52,7,particle)

### 1.112 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)

### 1.113 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)

### 1.114 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)

### 1.115 Befehl PSTATS

Befehl: PSTATS([<particle>])

Beschreibung: Informationen über ein bestimmtes oder alle Partikel-Objekte ausgeben ↔

Beispiele: pstats  
pstats(3)

### 1.116 Befehl PSTATS2

Befehl: PSTATS2

Beschreibung: Informationen über belegte Partikel-Objekt-Speicherplätze auf einer Bildschirmseite ausgeben (belegte durch "\*\*\*\*" gekennzeichnet) ↔

### 1.117 Befehl PFALL

Befehl: PFALL(<objectID>,<frames>,<filename>)

Beschreibung: Wirkung von Gravitation auf alle Punkte eines Objektes in z Richtung, die Bewegung endet bei dem Punkt mit der kleinsten z-Koordinate, auf alle Punkte wirkt die gleiche Beschleunigung

Beispiel: pfall(4,64,)



### 1.118 Befehl PFALL2

Befehl: PFALL2

Beschreibung: Wirkung von Gravitation auf alle Punkte eines Objektes in z Richtung, die Bewegung endet bei dem Punkt mit der kleinsten z-Koordinate, auf alle Punkte wirkt eine andere Beschleunigung

Beispiel: pfall2(3,30,hdl:object)

### 1.119 Befehl POSITIVE

Befehl: POSITIVE(<objectID>,<"X" oder "Y" oder "Z">)

Beschreibung: Bewegen eines Objektes in den positiven Halbraum

Beispiel: positive(1,y)

### 1.120 Befehl PWAVE1D

Befehl: PWAVE1D(<objectID>,<frames>,<filename>,<"T" oder "L">,<Datei- ↵  
Format>,

[<amplitude>,<wavelength>,<source>,<damping>,<phase ↵  
in Grad>])

Beschreibung: Erzeugt eine eindimensionale ebene Transversal- oder Longitudinal ↵  
-

Partikel-Welle, als Datei-Format kann angegeben werden:

"OBJ" (Objekt im SFORMAT)

"PARTICLE" (Particle)

(siehe auch WAVE1D)

Beispiele: pwaved(1,40,obj,t,obj,12.0,24,0,1.0,0.0)

pwaved(1,33,ram:ob,t,particle)

pwaved(1,33,ram:ob,l,obj)

### 1.121 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)

### 1.122 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,1,obj,12.0,24,10,-10,1.6,60.0)

pwave2d(1,60,,1,obj)

pwave2d(1,60,ram:obj,t,particle)

### 1.123 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(1,40,23,4,1,12.0,24,10,-10,1.6,60.0)

pwave2dframe(1,60,30,2,1)

pwave2dframe(1,60,24,3,t)

### 1.124 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)

### 1.125 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)

## 1.126 Befehl RANDOMPPOS

Befehl: `RANDOMPPOS(<particleID>,<amount>)`  
Beschreibung: Verschieben der Partikel etwa (zufallsgesteuert) um den Wert `+/-amount`  
Beispiel: `randomppos(1,20.0)`

## 1.127 Befehl RANDOMPROT

Befehl: `RANDOMPROT(<particleID>,<amount in Grad>)`  
Beschreibung: Rotieren der Partikel etwa (zufallsgesteuert) um den Winkel `+/-amount`  
Beispiel: `randomprot(2,30.0)`

## 1.128 Befehl RANDOMPSCL

Befehl: `RANDOMPSCL(<particleID>,<amount>)`  
Beschreibung: Skalieren der Partikel etwa (zufallsgesteuert) um den Wert `amount`  
Beispiel: `randompscl(1,0.5)`

## 1.129 Befehl REFL

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

## 1.130 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 `"hd1:obj.001","hd1:obj.002",...,"hd1:obj.020"` soll in umgekehrter Reihenfolge benutzt werden:  
`rename(hd1:obj,1,20,hd1:obj2,20,1)`  
`rename(hd1:obj2,1,20,hd1:obj,1,20);`

## 1.131 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)

### 1.132 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)

### 1.133 Befehl ROUGHNESS

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

### 1.134 Befehl SAVE

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

### 1.135 Befehl SAVECONFIG

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

### 1.136 Befehl LOADCONFIG

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

### 1.137 Befehl SAVEP

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

### 1.138 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,)`

### 1.139 Befehl SCALE

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

### 1.140 Befehl SCALEFACES

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

### 1.141 Befehl SCALEP

Befehl: `SCALEP(<particleID>,<amount>)`  
Beschreibung: Skalieren der Partikel eines Partikel-Objekts  
Beispiele: `scalep(1,0.5)`

---

### 1.142 Befehl SET

Befehl: SET(<program-parameter>,<value>)  
Beschreibung: Verändern der Programmparameter  
Beispiel: set(aspect,1.0)  
          set(vdrawmode,solid)  
          set(keepaspect,t)

### 1.143 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)

### 1.144 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)

### 1.145 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)

### 1.146 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)

### 1.147 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

---

## 1.148 Befehl SHININESS

Befehl: SHININESS(<objectID>,<8-bit-value>)  
Beschreibung: Ändern des Oberflächenglanzes  
Beispiel: shininess(2,22)

## 1.149 Befehl SIZE

Befehl: SIZE(<objectID>)  
Beschreibung: Ermitteln der minimalen Bounding-Box  
Beispiel: size(8)

## 1.150 Befehl SPEC

Befehl: SPEC(<objectID>,<red>,<green>,<blue>)  
Beschreibung: Ändern der Intensität des Lichtquellen-Spiegelungseffektes  
Beispiel: spec(6,255,255,255)

## 1.151 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: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:  
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"

---

## 1.152 Befehl STAGING3

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

Beschreibung: Dieser Befehl erzeugt Ausschnitte 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: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:

```
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"

## 1.153 Befehl STATS

Befehl: STATS([<objectID>])

Beschreibung: Gibt Informationen über ein oder alle Objekte aus

Beispiele: stats(12)  
stats

## 1.154 Befehl STATS2

Befehl: STATS

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

## 1.155 Befehl TIME

Befehl: TIME

Beschreibung: Gibt die Bearbeitungszeit des letzten Befehls aus



## 1.156 Befehl TRANS

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

## 1.157 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)

## 1.158 Befehl TRIANGULATE

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

## 1.159 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: waveld(1,40,obj,t,12.0,24,0,1.0,0.0)  
 waveld(1,33,ram:ob,t)  
 waveld(1,33,ram:ob,l)

## 1.160 Befehl WAVE1DFRAME

Befehl: WAVE1DFRAME(<objectID>,<frames>,<frame>,<destID>,<"T" oder "L">,  
 [<amplitude>,<wavelength>,<source>,<damping>,<phase in Grad>])  
 Beschreibung: Erzeugen eines einzelnen Wellenobjekts  
 Beispiele: waveldframe(1,40,12,2,t,12.0,24,0,1.0,0.0)  
 waveldframe(1,33,12,4,t)

## 1.161 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,1,12.0,24,10,-10,1.6,60.0)  
wave2d(1,60,,1)  
wave2d(1,60,ram:obj,t)

## 1.162 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(1,40,20,2,1,12.0,24,10,-10,1.6,60.0)  
wave2dframe(1,60,33,4,1)

## 1.163 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)

## 1.164 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)

## 1.165 Befehl WINDOW

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

Beschreibung: Öffnen eines Preview-Fensters zum Objekt objectID,

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)

## 1.166 Befehl WRITEATTS

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

## 1.167 Befehl WRITEAXIS

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

Beispiel: `writeaxis(4)`

## 1.168 Befehl WRITECLST

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

## 1.169 Befehl WRITEEDGES

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

## 1.170 Befehl WRITEFACES

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

## 1.171 Befehl WRITEPOINTS

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

## 1.172 Befehl WRITEPPOS

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

## 1.173 Befehl WRITEPROT

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

---

### 1.174 Befehl WRITEPSCL

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

### 1.175 Befehl ;

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

### 1.176 Befehl !

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

### 1.177 Befehl MEMORYP

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

### 1.178 Befehl MEMORY

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

### 1.179 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)

## 1.180 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)

## 1.181 Befehl SAVEPSEQ

Befehl: SAVEPSEQ(<1stID>,<lastID>,<filename>,<1stFile>,<saveFormat>)

Beschreibung: Speichern der Partikel-Objekte 1stId bis lastId als "filename.(1 ↔  
stFile)",

"filename.(1stFile+1)",..., Umkehrung der Reihenfolge möglich

Beispiele: savepseq(1,12,pobj,1,obj)  
savepseq(1,12,pobj,1,particle)

## 1.182 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 Präsentationen.

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)

## 1.183 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)

## 1.184 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")`

### 1.185 Programm-Parameter KEEPSCALE

Name: `KEEPSCALE`  
Wertebereich: `true/false`  
Beschreibung: Skalierungsfaktoren des Fensters bei Objektveränderung ↔ beibehalten  
Beispiel: `set(keepscale,f)`

### 1.186 Programm-Parameter SFORMAT

Name: `SFORMAT`  
Wertebereich: `"TDDD", "LW", "MC4D", "VS" oder "NONE"`  
Beschreibung: Gibt das Objekt-Format an, in dem alle Objekte gespeichert werden  
Beispiel: `set(sformat,lw)`

### 1.187 Programm-Parameter OUTLINED

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

### 1.188 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,most)`  
`set(pager,sys:utilities/multiview)`

## 1.189 Programm-Parameter HELPDIR

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

## 1.190 Programm-Parameter MODULEDIR

Name: MODULEDIR  
Wertebereich: Pfadname, der mit "/" oder ":" enden KANN  
Beschreibung: Pfad für externe Programme (Converter etc.)  
Beispiele: set(moduledir,Dust:Modules)

## 1.191 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,Dust:Dusthelp2)

## 1.192 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  
Beispiel: pmorph(1,2)

## 1.193 Befehl WINDOWCLOSE

Befehl: WINDOWCLOSE(<windowID>)  
Beschreibung: Vorschau-Fenster schließen  
Beispiel: windowclose(3)

## 1.194 Befehl WINDOWDRAWMODE

Befehl: WINDOWDRAWMODE(<windowID>,<drawmode>)  
Beschreibung: Ändern des Zeichenmodus eines Vorschau-Fensters  
Beispiel: windowdrawmode(5,solid)

---



### 1.195 Befehl WINDOWOUTLINED

Befehl: WINDOWOUTLINED(<windowID>,<(TRUE|FALSE)>)  
Beschreibung: Ändern des Outline-Flags eines Fensters  
Beispiel: windowoutlined(12,f)

### 1.196 Befehl WINDOWPERSPECTIVE

Befehl: WINDOWPERSPECTIVE(<windowID>,<(TRUE|FALSE)>)  
Beschreibung: Ändern des Perspective-Flags  
Beispiel: windowperspective(1,t)

### 1.197 Befehl WINDOWREDRAW

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

### 1.198 Befehl WINDOWRESCALE

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

### 1.199 Befehl WINDOWROTX

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

### 1.200 Befehl WINDOWROTZ

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

### 1.201 Befehl WINDOWSAVE

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

---

## 1.202 Befehl WINDOWZOOM

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

## 1.203 Befehl WINDOWFRONT

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

## 1.204 Befehl WINDOWPOS

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

## 1.205 Befehl WINDOWSIZE

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

## 1.206 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,)

## 1.207 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).

## 1.208 Befehl SHOWTDDD

Befehl: SHOWTDDD(<filename>)

Beschreibung: Zeigt die Hunks (Objekte) einer TDDD-Datei an, nützlich für den Befehl LOADGROUPOBJ

Beispiel: showtdd(ram:obj)

## 1.209 Befehl BUILDMORPH

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

Beschreibung: Build-Morph (linear)

Beispiele: buildmorph(4,1,60,ram:obj)  
buildmorph(1,2,33,)

## 1.210 Befehl BUILDMORPHRND

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

Beschreibung: Build-Morph (zufallsgesteuert)

Beispiele: buildmorphrnd(4,1,60,ram:obj)  
buildmorphrnd(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:s1)

## 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:scene1)

Bemerkung: Zum besseren Verständnis bitte Kapitel 8:

"Einbindung der Objekte in Lightwave"

lesen

### 1.214 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)

### 1.215 Programm-Parameter LOG

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

### 1.216 Programm-Parameter LOGFILE

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

### 1.217 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(fl)

### 1.218 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%")

### 1.219 Befehl SAVEVS



## 1.224 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)`

## 1.225 Befehl BRSAXALIGN0

Befehl: `BRAXALIGN0(<objectID>,<brushID>)`  
Beschreibung: Ausrichten einer Brush-Axis auf 0,0,0  
Beispiel: `brsaxalign0(4,1)`

## 1.226 Befehl BRSAXPOS

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

## 1.227 Befehl BRSAXSIZE

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

## 1.228 Befehl BRSDIR

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

## 1.229 Befehl BRSNAME

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

---

### 1.230 Befehl CENTERBRSAXIS

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

### 1.231 Befehl CENTERTXTAXIS

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

### 1.232 Befehl COPYBRS

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

### 1.233 Befehl COPYTXT

Befehl: `COPYTXT(<srcID>,<destID>)`  
Beschreibung: Kopieren/Anhängen der Texturen von einem Objekt zum anderen  
Beispiel: `copytxt(1,2)`

### 1.234 Befehl KILLBRS

Befehl: `KILLBRS(<objectID>,[<brushID>])`  
Beschreibung: einen oder alle Brushes eines Objektes löschen  
Beispiele: `killbrs(1)`  
`killbrs(2,3)`

### 1.235 Befehl KILLTXT

Befehl: `KILLTXT(<objectID>,[<textureID>])`  
Beschreibung: eine oder alle Texturen eines Objektes löschen  
Beispiele: `killtxt(1)`  
`killtxt(2,3)`

### 1.236 Befehl TXTAXALIGN0

Befehl: `TXTAXALIGN0(<objectID>,<textureID>)`  
Beschreibung: Ausrichten einer Textur-Axis auf 0,0,0  
Beispiel: `txtaxalign0(4,1)`

---

### 1.237 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)`

### 1.238 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)`

### 1.239 Befehl TXTDIR

Befehl: `TXTDIR(<objectID>,<path>)`  
Beschreibung: Verändern des Pfades aller Texturen eines Objects  
Beispiel: `txtmdir(1,"hdl:grafix/Imagine/textures")`

### 1.240 Befehl TXTNAME

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

### 1.241 Befehl TXTPARAM

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

### 1.242 Befehl SHOWBRS

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

### 1.243 Befehl SHOWTXT

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

---



### 1.244 Befehl ROTATEAXIS

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

### 1.245 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)

### 1.246 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)

### 1.247 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)

### 1.248 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)

### 1.249 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)

## 1.250 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 times\*wavelength vom Zentrum)  
 Beispiele: water(1,40,obj,12.0,24,10,-10,1.6,4,1)  
 water(1,60,ram:obj)

## 1.251 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)

## 1.252 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 ↔  
 ,  
 times gibt an, wie oft die Ausbreitung eines Wellenberges geschehen soll (Am Ende hat der erste Wellenberg eine Entfernung von times\*wavelength vom Zentrum)  
 Beispiele: waterz(1,40,obj,12.0,24,10,-10,1.6,4,1)  
 waterz(1,60,ram:obj)

### 1.253 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)

### 1.254 Befehl SETCOLSGROUP

Befehl: SETCOLSGROUP(<objectID>,<red>,<green>,<blue>,<groupname>)

Beschreibung: Farbe einer Subgroup/Surface setzen

Beispiel: setcolsgroup(1,205,12,16,uplip)

### 1.255 Befehl GETCOLSGROUP

Befehl: GETCOLSGROUP(<objectID>,<groupname>)

Beschreibung: Farbe einer Subgroup/Surface anzeigen

Beispiel: getcolsgroup(1,uplip)

### 1.256 Befehl WRITESGROUP

Befehl: WRITESGROUP(<objectID>,<groupname>)

Beschreibung: Flächen, die eine Subgroup bilden, anzeigen

Beispiel: writesgroup(1,lowlip)

### 1.257 Befehl ADDSGROUP

Befehl: eine Fläche einer Subgroup zufügen/Subgroup erzeugen

Beschreibung: ADDSGROUP(<objectID>,<faceID>,<groupname>)

Beispiel: addsgroup(1,33,lowlip)

### 1.258 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)

---

## 1.259 Tutorium 1 - MORPH und Imagine-States

Wir erzeugen ein States-Objekt, welches zwei Zustände 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  
die 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.

## 1.260 Befehl COPYCLST

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

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

Beispiel: copyclst(1,2)

## 1.261 Befehl MORPHSGROUP

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

Beschreibung: Metamorphose zwischen gleichnamigen Subgroups zweier Objekte

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

## 1.262 Befehl RENAMESGROUP

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

Beschreibung: eine Subgroup umbenennen (zur Vorbereitung für MORPHSGROUP)

Beispiel: renamesgroup(1,uplip,mouth)

## 1.263 Befehl SHOWVALUES

Befehl: SHOWVALUES  
Beschreibung: Anzeigen aller benutzerdefinierten Konstanten  
Beispiel: a1=235.0  
          b=34\*sin(a1)  
          showvalues

## 1.264 Befehl OCOUNT

Befehl: OCOUNT(<particleID>)  
Beschreibung: Abspeichern der Partikel-Anzahl des spezifizierten  
Particle-Objektes in der Variable "ocount" (zum Programmieren)  
Beispiel: ocount(21)  
          .ocount

## 1.265 Befehl PCOUNT

Befehl: PCOUNT(<objectID>)  
Beschreibung: Abspeichern der Punkt-Anzahl des spezifizierten  
Objektes in der Variable "pcount" (zum Programmieren)  
Beispiel: pcount(14)  
          .pcount

## 1.266 Befehl ECOUNT

Befehl: ECOUNT(<objectID>)  
Beschreibung: Abspeichern der Kanten-Anzahl des spezifizierten  
Objektes in der Variable "ecount" (zum Programmieren)  
Beispiel: ecount(3)  
          .ecount

## 1.267 Befehl FCOUNT

Befehl: FCOUNT(<objectID>)  
Beschreibung: Abspeichern der Flächen-Anzahl des spezifizierten  
Objektes in der Variable "fcount" (zum Programmieren)  
Beispiel: fcount(71)  
          .fcount

## 1.268 Befehl GETPOINT

Befehl: GETPOINT(<objectID>,<pointID>)  
 Beschreibung: Abspeichern der Koordinaten des spezifizierten Punktes in den Variablen "px", "py" und "pz" (zum Programmieren)  
 Beispiel: getpoint(1,133)  
           .px  
           .py  
           .pz

## 1.269 Befehl LATTICE

Befehl: LATTICE(<objectID>,<scale>,<height>,<bscale>  
 Beschreibung: Flächen extrudieren, um gitterähnliche Objekte zu erzeugen. Dieser Effekt arbeitet ähnlich wie Imagine's "lattice"-Funktion, aber hier werden die Flächen zweimal extrudiert und skaliert, um "echte" Gitter zu erhalten.  
 Beispiele: lattice(1,0.5,-10,0.2)  
           lattice(1,0.3,3,0.3)  
 Bemerkungen: 1. Negative height-Werte ergeben auch sehr schöne Effekte.  
               2. Subgroups und Flächenfarben werden korrekt reproduziert

## 1.270 Befehl INSERTPOINT

Befehl: INSERTPOINT(<objectID>,<faceID>[,<x>,<y>,<z>])  
 Beschreibung: Fügt einen Punkt in eine Fläche ein (ähnlich wie Imagine's "fracture"-Funktion)  
               (default-Position: Zentriert innerhalb der Fläche)  
 Beispiele: insertpoint(1,133)  
           insertpoint(1,12,-6.0,0.0,12.0)  
 Bemerkung: Subgroups und Flächenfarben werden korrekt reproduziert

## 1.271 Befehl IF

Befehl: IF(<expression>,<command>[,<alternative command>])  
 Beschreibung: Simple IF-Construct, das mit geringstem Aufwand implementiert wurde  
 Beispiele: if(1<2,echo(true),echo(false))  
           if(xmin>t,.xmin=t)  
           if(a,echo(a is 0),echo(a is 0))  
 Bemerkungen: 1. Es sind nur einfache Ausdrücke, die die Boole'schen Operatoren "<=", ">=", "<", ">" und "=" enthalten, erlaubt.  
               2. In C-Schreibweise umgeschrieben, lautet die Syntax:  
               if(<expression>) <command>; else <alternative command>;

## 1.272 Programm-Parameter ECHO

Name: ECHO  
Wertebereich: ON/OFF  
Beschreibung: Unterdrückt die Ausgabe der Kommando-Zeilen auf dem Schirm bei der Ausführung von Batch-Files  
Beispiel: set(echo,off)

## 1.273 Programm-Parameter SPLINETYPE

Name: SPLINETYPE  
Wertebereich: "CUBICB", "QUADB", "CATMULLROM", "CUBICBEZIER" oder "QUADBEZIER"  
Beschreibung: Spline-Typ, der von Prozeduren wie SMOOTH verwendet werden soll  
Beispiel: set(splintype,catmullrom)

## 1.274 Programm-Parameter SPLINEENDS

Name: SPLINEENDS  
Wertebereich: "OPEN" oder "CLOSED"  
Beschreibung: Art der Spline-Enden  
Beispiel: set(splineends,closed)

## 1.275 Programm-Parameter SPLINESUBDIV

Name: SPLINESUBDIV  
Wertebereich: Integer >=6  
Beschreibung: Anzahl der Punkte, die pro Kontrollpunkt erzeugt werden  
Beispiel: set(splinesubdiv,30)

## 1.276 Befehl INTERPOLATEDATA

Befehl: INTERPOLATEDATA([<src-filename>],[<dest-filename>])  
Beschreibung: Dieser Befehl liest ein Datenfile ein, interpoliert diese Daten durch Splines, die durch die Programm-Parameter SPLINETYPE, SPLINEENDS und SPLINESUBDIV spezifiziert werden, und speichert die Ergebnisse wieder als Datenfile ab  
Beispiele: interpolatedata()  
interpolatedata(in)  
interpolatedata(in,out)  
Bemerkungen: 1. Dieser Befehl eignet sich auch, um einen Überblick über die von Dust unterstützten Splines zu bekommen ("gnuplot" benutzen)  
2. Das Datenfile muß mindestens eine Spalte besitzen, es werden alle Spalten interpoliert

## 1.277 Befehl CUTSG

Befehl: CUTSG(<objectID>,<subgroup-name>)  
Beschreibung: Löschen der Punkte, Flächen und Kanten, die  
eine Subgroup bilden  
Beispiel: cutsg(1,G1)

## 1.278 Befehl EXTRACTSG

Befehl: EXTRACTSG(<objectID>,<destID>,<subgroup-name>)  
Beschreibung: Flächen, Punkte und Kanten einer Subgroup extahieren,  
um eine neues Objekt zu kreieren  
Beispiel: extractsg(1,2,G1)

## 1.279 Befehl SMOOTH

Befehl: SMOOTH(<objectID>,[<scale>],["noHalveSegs"])  
Beschreibung: Objekte weicher machen; dazu wird ein langsamer und  
komplizierter Algorithmus angewandt, der unglaubliche  
Ergebnisse liefert.  
  
SCALE gibt den Skalierungsfaktor der Spline-Tangenten an,  
ein höherer Wert resultiert in einer höheren Krümmung  
der interpolierten Kurven.

Der Parameter "noHalveSegs" schaltet die Interpolation  
von komplizierten Segmenten ab durch Splines, die Punkte  
werden dann linear erzeugt und sollten später per Hand  
"gezogen" werden

Beispiele: smooth(1)  
smooth(1,1.4)  
smooth(1,nohalvesegs)  
smooth(1,1.6,nohalvesegs)

Bemerkungen: 1. Für nichtregistrierte Benutzer existiert ein Limit von 72  
Flächen für das Ausgangsobjekt  
2. Subgroups und Flächenfarben werden reproduziert, Punkte und  
Kanten optimiert  
3. Die Prozedur wurde für folgende Spline-Parameter "designed":  
SPLINETYPE=CATMULLROM  
SPLINEENDS=OPEN  
SPLINESUBDIV=20

## 1.280 Befehl SMOOTHINNER

Befehl: SMOOTHINNER(<objectID>,[<scale>],["noHalveSegs"])  
Beschreibung: Objekte weicher machen; dazu wird ein langsamer und  
komplizierter Algorithmus angewandt, der unglaubliche  
Ergebnisse liefert. Die Randzone des Objektes bleibt hierbei  
unverändert, was das Wiederverbinden (join) von



getrennten Objektgruppen (split) möglich macht.

SCALE gibt den Skalierungsfaktor der Spline-Tangenten an, ein höherer Wert resultiert in einer höheren Krümmung der interpolierten Kurven.

Der Parameter "noHalveSegs" schaltet die Interpolation von komplizierten Segmenten ab durch Splines, die Punkte werden dann linear erzeugt und sollten später per Hand "gezogen" werden

Beispiele: smoothinner(1)  
smoothinner(1,1.4)  
smoothinner(1,nohalvesegs)  
smoothinner(1,1.6,nohalvesegs)

Bemerkungen: 1. Für nichtregistrierte Benutzer existiert ein Limit von 72 Flächen für das Ausgangsobjekt  
2. Subgroups und Flächenfarben werden reproduziert, Punkte und Kanten optimiert  
3. Die Prozedur wurde für folgende Spline-Parameter "designed":  
SPLINETYPE=CATMULLROM  
SPLINEENDS=OPEN  
SPLINESUBDIV=20

## 1.281 Befehl SMOOTHSG

Befehl: SMOOTHSG(<objectID>,<subgroup>,[<scale>])

Beschreibung: Objekt-Untergruppe (Subgroup) weicher machen; dazu wird ein langsamer und komplizierter Algorithmus angewandt, der unglaubliche Ergebnisse liefert.

SCALE gibt den Skalierungsfaktor der Spline-Tangenten an, ein höherer Wert resultiert in einer höheren Krümmung der interpolierten Kurven.

Beispiele: smoothsg(1,lip)  
smoothsg(1,ball,1.4)

Bemerkungen: 1. Für nichtregistrierte Benutzer existiert ein Limit von 72 Flächen für die Subgroup  
2. Die Prozedur wurde für folgende Spline-Parameter "designed":  
SPLINETYPE=CATMULLROM  
SPLINEENDS=OPEN  
SPLINESUBDIV=20

## 1.282 Programm-Parameter MAXANGLE

Name: MAXANGLE

Wertebereich: 0.0..360.0

Beschreibung: Größter Winkel (in Grad), den zwei Kanten einschließen dürfen, wenn durch sie eine Spline-Kurve durch den SMOOTH-Operator gelegt werden soll

Beispiel: set(maxangle,30)

### 1.283 Befehl COPYAXIS

Befehl: COPYAXIS (<srcID>, <destID>)  
Beschreibung: Kopieren von Axis-Objektattributen  
Dieser Befehl ist mitunter notwendig, da COPYATTS seit  
Version 2.3 diese Attribute nicht mehr kopiert.  
Beispiel: copyaxis(1,2)

### 1.284 Programm-Parameter STARTPCORR

Name: STARTPCORR  
Wertebereich: integer  
Beschreibung: Startpunktverschiebung bei geschlossenen Kurven zur  
Verhinderung der Verdrehung von Polygonen beim  
CDEFORM-Operator  
Beispiel: set(startpcorr,-3)

### 1.285 Programm-Parameter FORCESWAP

Name: FORCESWAP  
Wertebereich: boolean  
Beschreibung: Bewirkt die Spiegelung der Ausgangskurve für  
den CDEFORM-Operator. Dies ist nur notwendig wenn  
die Dreiecke nicht verdreht sind, sondern sich  
fast senkrecht schneiden.  
(Sollte eigentlich nie passieren)  
Beispiel: set(forceswap,true)

### 1.286 Programm-Parameter INTERPMODE

Name: INTERPMODE  
Wertebereich: "MODEU" oder "MODEN"  
Beschreibung: Bewegungsmodus für Punkte durch den CDEFORM-Operator,  
"MODEU" bewirkt die Parametrierung der Kurven  
nach ihrem Umfang, "MODEN" nach der Punktdichte  
der zweiten Kurve (einfach ausprobieren)  
Beispiel: set(interpmode,modeu)

### 1.287 Befehl CHECKOBJECT

Befehl: CHECKOBJECT(<objectId>)  
Beschreibung: Testen eines Objektes und Entfernen ungültiger  
Flächen, Punkte und Kanten  
Beispiel: checkobject(1)

---

## 1.288 Befehl EXPANDSG

Befehl: EXPANDSG(<objectID>,<subgroup>,<newSubgroup>)  
 Beschreibung: Erweitern einer Subgroup um sie begrenzende Flächen  
 (wie in DPaint's, wenn man die o-Taste drückt)  
 Beispiel: expandsg(1,G1,G2)  
 Bemerkung: dieser Befehl ist sehr nützlich, wenn man für  
 CDEFORM Kurven definieren möchte

## 1.289 Befehl SHRINKSG

Befehl: SHRINKSG(<objectID>,<subgroup>,<newSubgroup>)  
 Beschreibung: Entfernen von Randflächen aus einer Subgroup  
 (wie in DPaint's, wenn man die O-Taste drückt)  
 Beispiel: shrink(1,G1,G2)  
 Bemerkung: dieser Befehl ist sehr nützlich, wenn man für  
 CDEFORM Kurven definieren möchte

## 1.290 Befehl SAMEPOS

Befehl: SAMEPOS(<objectID>,<subgroup>,<position>,<dimension>)  
 Beschreibung: eine Koordinate aller Punkte einer Subgroup auf einen  
 Wert setzen  
 Beispiel: samepos(1,G1,1.234,z)

## 1.291 Befehl CDEFORM

Befehl: CDEFORM(<src-object>,<dest-object>,<sg1>,<sg2>,<round>[,2 ↔  
 Kontroll-Kurven])

<sg1> und >sg2> sind zwei Subgroups, die die Kurvenzüge definieren. Beide Objekte müssen diese Subgroups enthalten. Die Kurven selbst werden aus den Randkanten (boundary-edges) gewonnen. Es werden alle Randkanten, die in beiden Subgroups enthalten sind, verwendet. Wenn es möglich ist, die Kurve nur durch eine Subgroup zu definieren, so kann als Name der zweiten "" oder "NONE" angegeben werden. Soll das ganze Objekt als Subgroup verwendet werden, so muß "MAIN" oder "DEFAULT" angegeben werden.

Der <round>-parameter gibt an, welche Punkte interpoliert, und welche vom Zielobjekt direkt übernommen werden. Interpolierte Punkte, welche einen relativen Abstand von einem Punkt des Zielobjekt haben, der kleiner als <round> ist, werden direkt übernommen.  
 <round> kann Werte von 0.0 (alle Punkte interpolieren) bis 1.0 (keine Punkte interpolieren) annehmen.

Die optionalen 4 Parameter "2 Kontroll-Kurven" sind die Namen zweier Kontroll-Kurven, die helfen, den optimalen Startpunkt bei geschlossenen Kurven zu finden.

Beschreibung: Einen Kurvenzug des Ausgangsobjektes entlang einer Kurve des Zielobjektes deformieren. Dies stellt den "Allround-Effekt" von Dust dar, erlaubt er Metamorphosen in höchster Qualität, animierte boolesche Effekte, ...

Beispiele: `cdeform(1,2,G1,G2,0.0)`  
`cdeform(1,2,G1,,0.2)`  
`cdeform(1,2,G1,MAIN,0.1,CG1,"",CG2,"")`

- Bemerkungen:
1. Sie werden fragen: Was sind Kurven(züge) in meinem Polygon-Objekt ?  
Tatsächlich bewegt Dust einige Punkte Ihres Ausgangsobjektes in die Nähe von Punkten des Zielobjektes. Damit dies "sauber", möglichst ohne die Verdrehung von Polygonen, geschieht, benötigt das Programm gutsortierte Kurvenzüge. Wenn die Punktzahl des Ausgangsobjektes größer als die des Zielobjektes ist, müssen Punkte interpoliert werden, was mit diesen Kurven möglich ist.
  2. Beide Kurven müssen vom gleichen Typ (offen (Kopf) oder geschlossen (Gesicht)) sein
  3. Nun wird es Ihnen möglich sein, einen Kopf in eine Kugel, ein Gesicht in eine Landschaft, einen "eckigen" Torus in einen "weichen" Torus in höchster Qualität umzuwandeln
  4. Meistens sind zwei Subgroups nötig, um eine Kurve exakt zu definieren
  5. Wenn Sie Nachbarkurven deformieren, kann es zur Verdrehung von Polygonen kommen. In diesem Fall gibt zwei Möglichkeiten:

- a) Benutzung des STARTPCORR-Parameters

Beispiel:

Sie deformieren vier Kurven:

```
CDEFORM(1,2,G1,"",0.0)
CDEFORM(1,2,G2,"",0.0)
CDEFORM(1,2,G3,"",0.0)
CDEFORM(1,2,G4,"",0.0)
```

Danach seien die Dreiecke zwischen der 2. und der 3. Kurve nach "links" verdreht, die zwischen der 3. und der 4. Kurve nach "rechts"

Dann versuchen Sie es mit einem STARTPCORR-Wert von 1 für die 3. Kurve:

```
CDEFORM(1,2,G1,"",0.0)
CDEFORM(1,2,G2,"",0.0)
SET(STARTPCORR,1)
CDEFORM(1,2,G3,"",0.0)
SET(STARTPCORR,0)
CDEFORM(1,2,G4,"",0.0)
```

Ist das Ergebnis besser, versuchen Sie mit einem höheren Wert,

um das Optimum zu finden, anderenfalls mit einem negativen

Wert.

- b) Benutzung von Kontrol-Kurven

Die Kontrol-Kurven sind immer immer die nächste und übernächste Vorgänger-Nachbar-Kurve.

```
CDEFORM(1,2,G1,"",0.0)
CDEFORM(1,2,G2,"",0.0)
CDEFORM(1,2,G3,"",0.0,G2,"",G1,"")
CDEFORM(1,2,G4,"",0.0)
```

Ohne Zweifel ist diese Methode besser, aber man benötigt eben immer zwei Vorgänger-Kurven !

7. siehe auch EXPANDSG, SHRINKSG and  
PREFS (INTERPMODE, FORCESWAP, STARTPCORR)

## 1.292 Befehl CDEFORMINTERP

Befehl: CDEFORMINTERP(<src-object>,<dest-object>,<sg1>,<sg2>,<sg3>,<sg4>,<sg5>,<sg6>,<scale>,<round>[,2 Kontroll- ←  
Kurven])

<sg1> und <sg2> definieren die Kurve des Ausgangsobjektes, (<sg3> and <sg4>) und (<sg5> and <sg6>) die Kurven des Zielobjektes, zwischen denen interpoliert werden soll. <scale> gibt den Zustand zwischen den beiden Kurven (0.0=erste Kurve, 1.0=zweite Kurve, 0.5 dazwischen ...)

Beschreibung: Einen Kurvenzug eines Objektes entsprechend einem Kurvenzug eines anderen Objektes deformieren.. Der zweite Kurvenzug wird aus der Interpolation zweier realer Kurven des Zielobjektes gewonnen

Beispiele: cdeforminterp(1,2,G1,NONE,G1,NONE,G2,NONE,1.0,rr)  
cdeforminterp(1,2,G1,G2,gg1,gg2,gg3,gg4,0.75)

Bemerkungen: 1. Dieser Befehl eignet sich besonders dazu, ein Objekt mit vielen Punkten in eines mit sehr wenigen Punkten umzuwandeln  
2. siehe CDEFORM

## 1.293 Befehl MJOIN

Befehl: MJOIN(<rangeMinID>,<rangeMaxID>,<destID>)

Beschreibung: die Objekte einer Objekt-Sequenz zu einem einzelnen Objekt verbinden

Beispiel: mjoin(33,124,200)  
(Verbindet alle Objekte, die einen Identifier im Bereich von 33 bis 124 haben, zum Objekt 200.)

## 1.294 Befehl EXTRACTGROUPOBJ

Befehl: EXTRACTGROUPOBJ(<1stObjectID>[,<filename>])

Beschreibung: lädt alle Objekte einer TDDD-Group in separate Layer

Beispiel: extractg(1,hugeGroup)

Bemerkung: Dieser Befehl ist sehr hilfreich, möchte man ein riesiges

Imagine-Group-Objekt in mehrere große Lightwave-Objekte umwandeln ↔  
 ,  
 siehe dazu auch MJOIN

## 1.295 Befehl KILLSGROUP

Befehl: KILLSGROUP(<objectID>,<pattern>)  
 Beschreibung: Löscht all Subgroups, die einem Pattern genügen  
 Beispiel: killsg(1,FRONT)  
 (Löscht all Subgroups wie "FRONT", "FRONT.1", ...  
 Bemerkung: Dieser Befehl ist sehr hilfreich, um nach einem  
 JOINGROUP-Aufruf "aufzuräumen"

## 1.296 Befehl JOINGROUP

Befehl: JOINGROUP(<objectID>,<subgroup1>,<subgroup2>,<newSubgroup>) oder  
 JOINGROUP(<objectID>,<pattern>,<newSubgroup>)  
 Beschreibung: verbindet zwei oder alle Subgroups, die einem Pattern genügen,  
 in eine neue Subgroup  
 Beispiele: joinsg(1,G1,G2,G3)  
 (verbindet "G1" and "G2" in "G3")  
 joinsg(1,FRONT,test)  
 verbindet alle Subgroups wie "FRONT","FRONT.1", ...  
 in "test"

## 1.297 Befehl CHANGENAME

Befehl: CHANGENAME(<objectID>,<name>)  
 Beschreibung: den Namen eines Objektes ändern  
 Beispiel: changename(1,face)

## 1.298 Befehl SHOWIMAGE

Befehl: showimage(1,<filename>,[color])  
 Beschreibung: zeigt ein Bild auf der Workbench an.  
 Beispiele: showimage(1,ram:pic)  
 showimage(1,ram:pic,color)  
 Bemerkungen: 1. Da Dust nur PPM-Dateien verwendet, muß der Parameter  
 MODULDIR korrekt gesetzt sein, wenn IFF-Bilder  
 automatisch konvertiert werden sollen.  
 2. Diese Funktion ist nur als Vorschau in Verbindung  
 mit der DISPLACE-Funktion gedacht und soll kein  
 Bildanzeigeprogramm ersetzen

Siehe auch DISPLACE und Parameters (MODULEDIR).

## 1.299 Befehl DISPLACE

Befehl: `displace(<objectID>,<destID>,<filename>,<magnitude>,  
<x-translation>,<y-translation>[,<subgroup>])`

Beschreibung: Displacement-Map (ähnlich wie Imagine's "Applique")

Beispiele: `displace(1,2,ram:pic,32,0,0)`  
`displace(1,2,ram:pic,32,10,0,sg)`  
 (Verschiebt den Brush 10 Einheiten in x-Richtung und  
 wendet ihn nur auf die Subgroup "sg" an.)

Bemerkung: 1. Vorteile

- Nun sind animierte "applique"-Effekte unter  
Benutzung einer Bild-Sequenz möglich  
(z.B. aus einem 2D-Morph-Programm.)

Beispiel:

```
load(1,plane)
for(i,1,60)
  displace(1,2,pic.%,32,0,0,group1)
  save(2,obj.%)
end
```

- Die Map kann in ihrer Wirkung auf eine Subgroup  
beschränkt werden

2. Die Punkte werden immer in positiver z-Richtung bewegt,  
<magnitude> gibt dabei die maximale Verschiebung an.
3. Da Dust nur PPM-Dateien verwendet, muß der Parameter  
MODULDIR korrekt gesetzt sein, wenn IFF-Bilder  
automatisch konvertiert werden sollen.

Siehe auch DISPLACE und Parameters (MODULEDIR).

## 1.300 Befehl COLORSTOSG

Befehl: `colorstosg(<objectID>)`

Beschreibung: Subgroups von Objektbereichen mit verschiedenen Farben erzeugen

Beispiel: `colorstosg(1)`

Bemerkung: Alle anderen (vorhandenen) Subgroups werden gelöscht !

## 1.301 Befehl TWIRL

Befehl: `TWIRL(<srcID>,<destID>,<amount>  
[,<damping>,<contraction>,<radius>  
[,<xCentre>,<yCentre>,<zCentre>]])`

Beschreibung: Blackhole-Effekt, aehnlich ADPro's "Twirl"

Beispiele: `twirl(1,2,30)`  
`twirl(1,2,30,2,10,0)`  
`twirl(1,2,30,2,10,0,-10,20,0)`

- Parameter:
1. <amount> gibt die St"arke des Effekts an, nur dieser  
Parameter sollte in Animationen verändert werden
  2. <damping> konrolliert den Verlauf von <amount> vom  
Zentrum bis zum Rand des Objekts, gute Werte  
liegen im Bereich von 0.5 bis 3
  3. <contraction> gibt die Stärke der Objekt-Deformation

- radial und axial an, Default: 1/20 der Objekt-Größe
4. <radius> definiert einen Bereich um den Mittelpunkt, der ausschließlich um <amount> gedreht wird
  5. <\*Centre> gibt den Mittelpunkt für den Effekt an, normalerweise ist dies der Objekt-Mittelpunkt