

Bedienungsanleitung Dungeongenerator

von
Maximilian Hönig

4. Juli 2012

Inhaltsverzeichnis

1	Start des Programms	3
2	Allgemeine Hinweise	3
3	Tastenbelegung	3
4	Menüs	4
4.1	Menü: Dateizugriff - Einstellungen	4
4.2	Menü: Dateizugriff - Ergebnisse	5
4.3	FraktalEditor	5
4.4	VoxelRaum	6
4.4.1	VoxelRaum - linke Seite	6
4.4.2	VoxelRaum - rechte Seite	7
4.5	Gänge	7
4.5.1	Gänge - linke Seite	7
4.5.2	Gänge - rechte Seite	8
4.6	Architekt	9
4.6.1	Architekt - linke Seite	9
4.6.2	Architekt - rechte Seite	9
4.7	Erstellung	10
4.8	Weiteres	10
5	Anforderungen an Subszenen	10

1 Start des Programms

Das Programm wird mittels „Dungeongenerator.exe“ gestartet. Die Startoptionen sind per Startparameter für Dungeongenerator.exe festlegbar.

Beschreibung der Startoptionen:

- Die Auflösung des Dungeongenerator-Fensters: Breite mal Höhe
- Antialiasfaktor: 0 ... aus, höher ... aktiviert mit entsprechender Stufe (wird direkt an die Grafikkarte übergeben)
Anmerkung: Antialiasing wird nicht auf alle Objekte der Szene angewendet, da die verwendeten Materialien dies teilweise nicht zulassen.

Syntax des Aufrufs:

„Dungeongenerator.exe Breite Höhe Antialiasfaktor“

Vorlage: Datei „DunGen.bat“ kann modifiziert werden.

Wird nichts angegeben, so wird die Auflösung auf 1200×900 gesetzt und Antialiasing deaktiviert.

2 Allgemeine Hinweise

Im Textfenster wird angezeigt, welche Vorgänge momentan ablaufen.

Alle Zahlen werden im Dungeongenerator grundsätzlich mit Punkt statt Komma angegeben.

Bei der Benennung von Objekten, Symbolen für L-Systeme, Dateinamen, etc. dürfen keine XML-Sonderzeichen verwenden, da die Daten als XML gespeichert werden.

Angabe von Dateinamen:

- Relative Pfade verwenden: in Dateiauswahl-Dialogfenster den absoluten Teil löschen, bevor **OK** geklickt wird.
- Groß/Kleinschreibung: in Dateiauswahl-Dialogfenster Schreibweise ändern, bevor **OK** geklickt wird.

Das Markieren von Elementen in Anzeigeboxen geschieht über das Klicken auf das jeweilige Element.

3 Tastenbelegung

Für die Verwendung der folgenden Tastaturbefehle darf kein GUI-Fenster fokussiert sein. Fokussierte Fenster sind an der blauen Titelleiste erkennbar. Falls ein Tastendruck nicht funktionieren sollte, in die Szene klicken um die GUI zu defokussieren.

- **F1** ... Höhlenmeshes: höhere Detailstufe einstellen (soweit berechnet)
- **F2** ... Höhlenmeshes: niedrigere Detailstufe
- **F3** ... Gangmeshes: höhere Detailstufe

- **F4** ... Gangmeshes: niedrigere Detailstufe
- **F5** ... Kamera: Freiflugmodus
hier: Steuerung der Kamera mittels Pfeiltasten und Maus
- **F6** ... Kamera: feste Position und Ausrichtung
- **F7** ... Kamera: schnellere Geschwindigkeit für Freiflugmodus
- **F8** ... Kamera: langsamere Geschwindigkeit für Freiflugmodus
- **F9** ... Kamera: alle Werte auf Original
- **F11** ... Kamera: Position und Ausrichtung merken
- **F12** ... Kamera: Position und Ausrichtung wiederherstellen
- **1** ... Drahtgittermodell für Höhlenmeshes an/aus
- **2** ... Drahtgittermodell für Gangmeshes an/aus
- **3** ... Drahtgittermodell für Adaptermeshes an/aus
- **4** ... Ein-/Ausblenden von Detailobjekten in Gängen
- **5** ... Ein-/Ausblenden von Räumen
- **6** ... Schalte definitiv blickdichte Gänge und zugehörige Adapter auf Drahtgittermodus, andere auf normale Anzeige.
- **7** ... Schalte definitiv blickdichte Gänge und zugehörige Adapter auf normale Anzeige, andere auf Drahtgittermodus.
- **8** ... Wechsle Höhlenmaterial: Innen-/Außenansicht wird vertauscht.
- **9** ... GUI ein-/ausblenden
- **0** ... Fertige Screenshot an, im Unterverzeichnis „Screenshots“ als „Screenshot_YYYY-MM-DD_HH-MM-SS.bmp“.

4 Menüs

4.1 Menü: Dateizugriff - Einstellungen

Über dieses Menü findet das Laden und Speichern der einzelnen einzelnen Einstellungen als XML-Dateien statt. Alle Einstellungen für die ein Häkchen gesetzt wird werden geladen bzw. gespeichert. Beim Laden werden nur die Einstellungen wirklich geladen, die auch in der XML-Datei enthalten sind.

Die Datei „Einstellungen_Standard.xml“ wird automatisch beim Start des Programms geladen.

- **L-System inklusive zugehöriger Parameter:** Einstellungen aus Menü *FraktalEditor*: Alle Einstellungen die ein L-System beschreiben, also Winkel, Startradius, Radiusfaktor, Radiusdekrementor, Startfolge, Ersetzungsregeln, Iterationsstufe. Für ein gegebenes L-System reicht es also aus, diese Einstellungen zu speichern bzw. zu laden.
- **Weitere FraktalEditor-Einstellungen:** Einstellungen aus Menü *FraktalEditor*: Alle übrigen Einstellungen dieses Untermenüs, wie z.B. die gewünschten Minimum- und Maximumwerte und Anzahl der Nachkommastellen.
- **VoxelRaum:** Alle Einstellungen aus Menü *VoxelRaum*.
- **Gänge:** Einstellungen aus Menü *Gänge*: Alle Einstellungen der linken Seite, also

alles was nur die Gänge und nicht die Detailobjekte betrifft.

- **Detailobjekte:** Einstellungen aus Menü *Gänge*: Alle Einstellungen der rechten Seite, also alles was nur die Detailobjekte betrifft.
- **Architekt:** Einstellungen aus Menü *Architekt*: Alle Einstellungen der linken Seite, also alles was nur den Architekt und nicht die Subszenen betrifft.
- **Subszenen:** Einstellungen aus Menü *Architekt*: Alle Einstellungen der rechten Seite, also alles was nur die Subszenen betrifft.
- **Erstellung:** Alle Einstellungen aus Menü *Erstellung*.
- **Weiteres:** Alle Einstellungen aus Menü *Weiteres*.

4.2 Menü: Dateizugriff - Ergebnisse

Über dieses Menü findet das Laden und Speichern der Ergebnisse statt.

- **Generierte Ableitung des L-Systems + Parameter:** Speichern der aller generierten Ableitungen des L-Systems und der zugehörigen Parameter.
- **Voxelraum-Dichtekarten:** Speichern der generierten Dichtekarten des Voxelraums. Das Format wird durch die gewählte Dateiendung festgelegt: .jpg, .png, .tga, .bmp, .pcx, .ppm.
- **Generiertes Dreiecksnetz der Höhle:** Speichert den Dreiecksmesh der gesamten Höhle im Wavefront OBJ-Format.
- **Generierter Dungeon:** Speichert die Szene, Zusatzinformationen und Meshes des Dungeons. Hierzu muss die Angabe des Dateinamens als „[Dungeonname].irr“ erfolgen.
- **Test auf korrekten Export:** Lädt .irr-Szene ein. Wenn es sich um einen exportierten Dungeon handelt, so wird der Szenegraph neu traversiert. So lassen sich Detailstufen und Drahtgitteransichten umschalten, Detailobjekte und Räume ein- und ausblenden. Die Zusatzinformationen werden nicht eingelesen, so lassen sich blickdichte Gänge nicht markieren.

4.3 FraktalEditor

Über dieses Menü werden L-Systeme und zugehörige Turtle-Grafik-Zeichenanweisungen erstellt.

Einstellungen für **Parameter: Wert** stellt den konkreten aktuellen Wert dar. Minimum **Min**, Maximum **Max**, Nachkommastellen **Kommastellen** werden beim Auswürfeln per Button **Zufallsparemeter** verwendet. Als Nachkommastellen sind auch negative Werte zulässig, diese reduzieren dann die Zahl der signifikanten Stellen vor dem Komma.

Startstring ist das Axiom des L-Systems. Das zufällige Bestimmen erfolgt über den Button **Zufälliger Startstring**. Nur die erlaubte Symbole werden verwendet, je öfter ein Symbol erhalten ist, desto wahrscheinlicher ist sein Vorkommen. Die Länge des Strings liegt zwischen **Min.Länge** und **Max.Länge** (Ausnahme: Nur '\$' oder nur '[' sind zugelassen). Sinnfreie Kombinationen im String wie beispielsweise ' + -', '[' oder '\$\$' werden automatisch verhindert.

Die Anzeigebox **Aktuelle Regeln** zeigt die Ersetzungsregeln an. **Ersetzungsinfo** gibt

die Ersetzung für aktuell die ausgewählte Regel komplett wieder. Dies ist notwendig, falls die Regel zu lang für die große Anzeigebox ist.

Neue Regel generieren: Symbol und Ersetzung angeben und auf Button **Regel hinzufügen** klicken. Zufällige Ersetzung für angegebenes Symbol über Button **Zufällige Regel hinzufügen**, das Prinzip ist das gleiche wie bei der Erstellung eines zufälligen Startstrings. Button **Regeln löschen** löscht alle Regeln.

Gewünschte Iterationsstufe gibt an bis zu welcher Iterationsstufe (0...Startstring) maximal generiert werden soll. Die Generierung bricht ab, wenn mehr als 1.000.000 Zeichenanweisungen vorliegen würden. Dann ist die erreichte Iterationsstufe u.U. niedriger als spezifiziert wurde, der Eintrag wird entsprechend aktualisiert.

Die Generierung der Turtle-Grafik-Zeichnanweisungen nach den gewünschten Vorgaben erfolgt per Button **Generiere Zeichenanweisungen**.

Die Erzeugung zufälliger Parameter, Ersetzungsregeln und des Axioms nach den gewählten Vorgaben plus die Generierung der Turtle-Grafik-Zeichnanweisungen erfolgt per Button **Generiere Zufallsparemeter und Zeichenanweisungen**. Hierbei werden die erlaubten Symbole für Startstring und Ersetzungen nach Zeichen durchsucht, die keine expliziten Zeichenanweisungen darstellen. Für 'F' und jedes dieser Zeichen wird eine Ersetzungsregel erstellt.

4.4 VoxelRaum

Die linke Seite ist für das Zeichnen und Nachbearbeiten im Voxelraum zuständig. Die rechte Seite ist für die Umwandlung Voxel zu Dreiecksmesh relevant.

4.4.1 VoxelRaum - linke Seite

Voxelrand gibt an, welcher Rand beim Zeichnen grundsätzlich die Belegung 0 bleiben soll. Die empfohlene Einstellung ist:

Minimaler VoxelRand (= 3) + Anzahl Erosionsschritte + zusätzliche Ausfrästiefe (siehe Menü: Architekt).

So können die Erosion und die Ausfrästiefe voll greifen und brauchen nicht per Algorithmus lokal beschränkt zu werden.

Minimaler Strichradius gibt den Minimalradius beim Zeichnen der Turtle-Grafik an. Bei Radiusreduzierungen in Zeichenanweisungen wird dieser Wert nicht unterschritten.

Erosions-Zufallsseed ist der Zufallsseed für die Erosion. Der gleiche Seed und das gleiche Ausgangs-Voxelgebilde führt zu gleichen Ergebnissen. **Erosion: vorgegebenen Zufallsseed benutzen** gibt an, dass der obige Seed verwendet werden soll. Falls deaktiviert, wird beim Erodieren ein zufälliger Seed bestimmt und automatisch in das Feld **Erosions-Zufallsseed** eingetragen. **Erosionswahrscheinlichkeit** gibt die Wahrscheinlichkeit p_e an, mit der erodiert wird.

Die Anzeigebox **Aktuelle Erosionsschritte** zeigt die geplanten Erosionsschritte in ihrer

Reihenfolge an. Button **Füge Erosionsschritt hinzu** fügt einen neuen Schritt mit der angegebenen Erosionswahrscheinlichkeit hinzu. Der Button **Erosionsschritte löschen** löscht alle Erosionsschritte.

Schwebende Fragmente entfernen gibt an, ob nach der Erosion die Filterung schwebender Fragmente durchgeführt werden soll.

Button **Berechne Voxel** zeichnet die Turtle-Grafik im Voxelraum und führt danach die Erosion und ggf. Filterung schwebender Fragmente durch. Die Buttons **Dichte berechnen und zeigen** berechnet die Dichte von Voxeln ungleich 0 bzgl. der jeweiligen Ebene und zeigt diese als Bild an. Die Dichte wird dabei normalisiert: weiß ... höchste Dichte, schwarz ... Dichte ist 0 (also keine entsprechenden Voxel in diesem Bereich).

4.4.2 VoxelRaum - rechte Seite

Verwackle Vertices gibt an, ob die Vertices beim Umwandeln verwackelt werden sollen. **Verwacklungsstärke** gibt die Verwacklungsstärke K für das Verwackeln an. Als Zufallsgenerator-Parameter für das Verwackeln werden **a,c,m**, sowie der **Verwacklungs-Zufallsseed** verwendet.

Glätte Mesh beim Verwackeln gibt an, ob der Mesh beim Verwackeln geglättet werden soll.

Normalen-Berechnung Wichtungsmethode gibt an, nach welcher Methode die Vertexnormalen berechnet werden sollen.

Anzahl zusätzlicher Detailstufen gibt an, wie viel reduzierte Versionen erstellt werden sollen (0 ... nur Original).

Button **Berechne Dreiecksnetz aus Voxeln** führt die Umwandlung mit den eingestellten Parametern durch. Button **Zeige berechnetes Dreiecksnetz** zeigt das berechnete Dreiecksnetz der Höhle an.

4.5 Gänge

Die linke Seite beinhaltet die Einstellungen für Gänge. Die rechte Seite beinhaltet die Einstellungen für Detailobjekte in Gängen.

Sowohl für Gänge, als auch Detailobjekte wird die lokale 2D-Position in $[-1, 1] \times [-1, 1]$ angegeben. Die resultierende Position wird durch Multiplizierung mit **Gangbreite/2** bestimmt.

4.5.1 Gänge - linke Seite

Gangbreite gibt die Gangbreite B an.

Die Anzeigebox **Gangquerschnitt** listet die Punkte des Gangquerschnitts. Die Punkte müssen bezüglich ihres Polarwinkels zirkulär aufsteigend im Uhrzeigersinn angeordnet sein.

Button **Punkt hinzufügen** fügt einen neuen Punkt mit den aktuellen Werten **Position (lok.)** und **Texturkoordinate X** an letzter Position zum Querschnitt hinzu. Button **Punkt löschen** löscht den markierten Punkt. Button **Änderung übernehmen** übernimmt die aktuellen Werte **Position (lok.)** und **Texturkoordinate X** für den markierten Punkt.

Gangsegmentabstand gibt den Abstand w zwischen zwei Gangsegmenten an. **Texturkoordinate Y Erhöhung pro Abstand 1** gibt die Erhöhung der Y-Texturkoordinate pro euklidischem Abstand 1 an, also den Wert $TY_{IncPro1}$.

Anzahl zusätzlicher Detailstufen gibt an, wie viel reduzierte Versionen des Gangs sollen erstellt werden sollen (0 ... nur Original).

Gangtextur gibt die Textur für Gang und Adapter an. Der Wert kann direkt eingetragen werden, oder per Button **Texturdatei auswählen** ausgewählt werden.

4.5.2 Gänge - rechte Seite

Die Anzeigebox **Detailobjekte** zeigt die aktuell eingeladenen Detailobjekte an. Die Reihenfolge der Detailobjekte hat keine Relevanz.

Button **Detailobjekt hinzufügen** fügt ein Detailobjekt mit den aktuellen Einstellungen hinzu. Hierzu muss eine Mesh-Datei ausgewählt werden (in einem von Irrlicht unterstützten Format, z.B. 3DS-Format). Button **Detailobjekt löschen** löscht das aktuell markierte Detailobjekt. Button **Änderungen übernehmen** übernimmt die aktuellen Werte für das angewählte Detailobjekt.

Benennung gibt die Benennung des Detailobjekts im Szenegraphen an. **Skalierung** gibt die gewünschte Skalierung des Detailobjekts an. **Rotation** gibt die Initialrotation des Detailobjektes bezüglich eines Gangs in Richtung $(0, 0, 1)$ an.

Platzierung von Detailobjekten: **Abtastung** ist äquivalent zum **Gangsegmentabstand** und sollte nach Möglichkeit exakt gleich gewählt werden. **Faktor für Num Abstand** gibt an, in welchen Vielfachen der Abtastung Objekte platziert werden sollen. Der Faktor sollte $= 2^n$ gewählt werden, für exakte Platzierung für n zusätzliche Detailstufen des Gangs.

Num Abstand Min/ Num Abstand Max sorgen für die Platzierung eines Objektes alle n Segmente mit ¹

$$n = \text{FaktorNumAbstand} \cdot \text{Zufallswert}[\text{NumAbstandMin}, \text{NumAbstandMax}]$$

wobei n nach Platzierung eines Objektes neu bestimmt wird.

Für das erste Element gibt es separate Werte, um Objekte direkt am Gangeingang platzieren zu können. **Objekt am Ende des Gangs definitiv platzieren** gibt an, ob ein Objekt am Segment von $\overrightarrow{P(1)}$ platziert wird, egal ob der Abstand passen würde oder nicht.

Pfadinfo gibt den Dateipfad des Meshs des aktuell ausgewählten Detailobjekts wieder.

¹Die Funktion *Zufallswert* liefert hierbei ganzzahlige Zufallswerte im angegebenen Intervall.

4.6 Architekt

Die linke Seite beinhaltet allgemeine Einstellungen für die Konstruktion des Dungeons. Die rechte Seite beinhaltet die Einstellungen für die eingeladenen Subszenen.

Anmerkung für die Platzierung von Subszenen: Jede Subszenen, auch die leere Subszenen (nichts wird platziert), hat einen **Platzierungswahrscheinlichkeitsfaktor** c . Dieser wird getrennt für die Platzierung von Räumen an der Höhle oder an anderen Räumen angegeben. Die Wahrscheinlichkeit für die Platzierung einer Subszenen ist c/C mit C als Summe aller Faktoren.

4.6.1 Architekt - linke Seite

Konstruktions-Zufallsseed gibt den Seed für die Konstruktion des Dungeons, also für das Platzieren der Räume, Verlegen der Gänge und Platzierung von Detailobjekten an. Der gleiche Seed, die gleiche Höhle und die gleichen restlichen Einstellungen führen zu gleichen Ergebnissen. **Konstruktion: vorgegebenen Zufallsseed benutzen** gibt an, dass der obige Seed verwendet werden soll. Falls deaktiviert, wird bei der Dungeongenerierung ein zufälliger Seed bestimmt und automatisch in das Feld **Konstruktions-Zufallsseed** eingetragen.

Raumsektorausdehnung gibt die Ausdehnung A der Sektoren in Voxeln an. **Minimalabstand Raum <-> Höhle** gibt an, welchen Abstand die Andockposition vom andockenden Sektor mindestens haben soll. Sinnvolle Werte liegen zwischen 0 und A , z.B. $A/2$.

Andockabstand zum Boden gibt den maximalen Abstand zum Boden R an (0 ... kein Test diesbezüglich). **Tiefe für Abstandstest** gibt gewünschte Minimaltiefe F für den Test an. Zu große Werte für F können dazu führen, dass wenige oder keine Andockpositionen gefunden werden, da der Test durch die Grenzen des Scanbereiches potentiell limitiert wird.

Die **zusätzliche Ausfrästiefe** gibt an, wie viele Voxel tief beim Andocken zusätzlich ausgefräst werden soll. Der Wert wird zur ermittelten Ausfrästiefe T hinzugerechnet.

Zusätzlicher Sicherheitsabstand wird als Faktor angegeben, 1.0 entsprechen 100 Prozent. Dieser gibt an, mit welcher Ausdehnung der Gang in den Kollisionstest zwecks Andocken einbezogen werden soll. Dies kann relevant sein, damit Detailobjekte, bei denen Teile aus dem Gang herausragen, nicht mit der Höhle kollidieren. Wenn jedes Detailobjekt im Bereich $[-1, 1] \times [-1, 1]$ ist, wird keine Zusatzausdehnung benötigt. Der Wert kann im Normalfall auf 1.0 belassen werden.

Wahrscheinlichkeit für zusätzlichen Gang gibt die Wahrscheinlichkeiten für einen zusätzlichen Gang zwischen Raum und Höhle p_{gh} bzw. zwischen Raum und Raum p_{gr} an.

4.6.2 Architekt - rechte Seite

Die Anzeigebox **Subszenen** zeigt die aktuell eingeladenen Subszenen an. Die Reihenfolge der Subszenen hat keine Relevanz.

Button **Subszenen hinzufügen** fügt eine Subszenen mit den aktuellen Einstellungen hinzu.

Dazu muss eine .irr-Datei ausgewählt werden (Anforderungen an diese: siehe Abschnitt 5). Button **Subszene löschen** löscht die aktuell markierte Subszene. Button **Änderungen übernehmen** übernimmt die aktuellen Werte für die angewählte Subszene.

Benennung gibt die Benennung der Räume aus der Basis dieser Subszene im Szenegraphen an. **Skalierung** gibt die Skalierung der Subszene an. **Stärke der Gangsplineableitungen** gibt die Faktoren g für die Ableitungen der Gangsplines an. Diese sind einzeln für die verschiedenen Gangenden festlegbar. **Pfadinfo** zeigt den Dateipfad der markierten Subszene an.

4.7 Erstellung

In diesem Menü lassen sich die einzelnen Generatorschritte auswählen. Button **Dungeon generieren** führt diese Generatorschritte in der angegebenen Reihenfolge durch. Button **Dungeon anzeigen** zeigt den aktuell generierten Dungeon an.

Falls der Schritt **Architekt: Gänge und Räume platzieren** ausgelassen wird, so sind die zuvor generierten Gänge und Räume noch in der Szene enthalten, da diese nur bei Neugenerierung gelöscht werden. Wenn nur die Höhle betrachtet werden soll, kann dies per **Voxelraum** → **Zeige berechnetes Dreiecksnetz** geschehen.

4.8 Weiteres

In diesem Menü lassen sich die Zufallsgenerator-Parameter **a,c,m** für den FraktalEditor, die Erosion und den Architekten einstellen.

Die Farben der Höhle sind als RGB-Werte festlegbar. Die Werte sollten im Normalfall zwischen 0.0 und 1.0 liegen, können aber auch darüber liegend spezifiziert werden.

Die Hintergrundfarbe des Renderfensters wird als RGB-Farbe im Bereich $[0, 255] \times [0, 255] \times [0, 255]$ angegeben.

Button **Änderungen übernehmen** übernimmt die jeweiligen Farbänderungen.

Button **Meshcache & Texturebuffer löschen** bewirkt das Löschen aller gespeicherten Meshes und aller Texturen. Die Dungeonszene und alle Subszenen werden ebenso gelöscht, da sie sonst auf invalide Daten zugreifen würden. Im Normalfall wird dieser Vorgang nicht benötigt. Nur wenn viele verschiedene Subszenen und/oder Texturen eingeladen und wieder gelöscht werden ist dieser Prozess sinnvoll, da die Meshes und Texturen im Cache bzw. Buffer gehalten werden.

5 Anforderungen an Subszenen

Subszenen werden als .irr-Szenendateien abgelegt.

Die folgende Geometrien *müssen* vorhanden sein und bilden die Adaptermeshes. Der Mesh muss den jeweiligen Namen tragen:

- „Nord_Andockstelle“
- „Ost_Andockstelle“
- „Sued_Andockstelle“
- „West_Andockstelle“

Die Andockstellenmeshes müssen so ausgerichtet sein, dass ihre Normalen ungleich der Y-Achse der Subszene sind, da sonst das lokale Koordinatensystem uneindeutig ist. Die Normale der Andockstellenmeshes wird durch die jeweilige Z-Achse des Meshs definiert. Die Punkte der Andockstellenmeshes müssen, auf die XY-Ebene des Meshs projiziert, bezüglich ihres Polarwinkels zirkulär aufsteigend im oder gegen den Uhrzeigersinn angeordnet sein.

Die folgende Geometrien *können* vorhanden sein und stellen die Verschlussgeometrien bzw. Andockgeometrien dar. Jeder beliebige Knoten im Szenegraph darf diese Namen tragen:

Andockgeometrien:

- „Nord_offen“
- „Ost_offen“
- „Sued_offen“
- „West_offen“

Verschlussgeometrien:

- „Nord_geschlossen“
- „Ost_geschlossen“
- „Sued_geschlossen“
- „West_geschlossen“