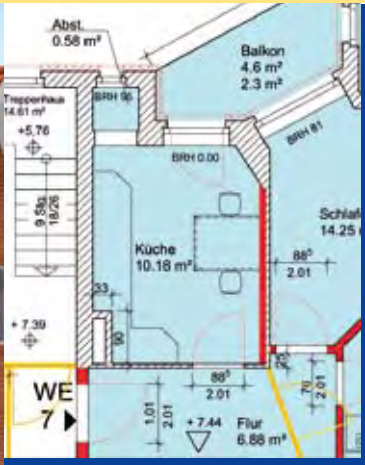
Windows® 7 getestet

ArCon®
Visuelle Architektur

ArCon Eleco Professional

Erweiterungshandbuch

2010



ELECO
Visuelle Architektur

DI Kraus & CO GmbH, W.A. Mozartgasse 29, 2700 Wr. Neustadt
Tel.: 02622 / 89497 FAX: 02622 / 89496 E-Mail: office@dikraus.at Internet: www.dikraus.at

HERAUSGEBER

ELECO Software GmbH
Deisterallee 18
31785 Hameln

Internet: www.arcon-eleco.de
E-Mail: info@arcon-eleco.de

URHEBERRECHTE

Wir weisen darauf hin, dass die im Handbuch verwendeten Software- und Hardwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen geschützt sind.

ArCon ist ein eingetragenes Warenzeichen der Eleco Software GmbH.
Die Urheberrechte an der Software liegen bei der Eleco Software GmbH.

Alle in diesem Buch mitgeteilten Angaben und Programme wurden von den Autorinnen und Autoren mit größter Sorgfalt erarbeitet bzw. zusammengestellt und unter Einhaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen reproduziert.

Trotzdem sind Fehler nicht gänzlich auszuschließen.
Die ELECO Software GmbH möchte deshalb darauf hinweisen, dass weder eine Garantie, noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen übernommen werden kann. Für die Mitteilung eventuell vorhandener Fehler ist die Autorenschaft jederzeit dankbar.

© Copyright Eleco Software GmbH 2010

1. Installationshinweise 4

1.1. Systemvoraussetzungen 4

1.2. Der Kopierschutz von ArCon +2010 4

1.3. Die Installationsschritte 4

1.4. Upgrades von älteren Versionen auf ArCon +2010 11

1.5. Tipps zum Umgang mit Ihrem eLicenser 14

1.6. Nachträgliches Ändern nach der Installation 15

1.6.1. Programmkomponenten ändern Makros, Storyboard, DWG-Export, zusätzliche Objekte und Texturen, etc. 15

1.6.2. Oberfläche ändern 16

1.7. Zu diesem Handbuch 16

1.8. Support 16

2. Neuerungen und Erweiterungen in ArCon Eleco Professional +2010 17

2.1. Traufunterbrechungen 18

2.2. Versetzte Schnitte 18

2.2.1. Horizontal versetzten Schnitt eingeben 18

2.2.2. Vertikal versetzten Schnitt eingeben 20

2.2.3. Schnittdarstellung im Designmodus 20

2.3. Erweiterte individuelle Einstellmöglichkeiten 20

2.3.1. Das Register Anzeige 20

2.4. Selektierte Planteile numerisch verschieben 22

2.4.1. Mehrfachselektion im Konstruktionsmodus 22

2.4.2. Verschieben mehrerer Konstruktionselemente 22

2.4.3. Dialogbox "Selektion numerisch verschieben" 23

2.5. Neue Symbole für Decken- und Wandaussparungen 24

2.6. Neue Darstellung der Höhenkoten im Grundriss 25

3. o2c Converter 26

3.1. Einleitung 26

3.2. Die Bildschirmaufteilung des o2c Converters 27

3.3. Grundlagen 27

3.4. Laden von Objekten 28

3.5. Konvertierungsoptionen 31

3.5.1. Der Tabulator Konvertieren 31

3.5.2. Der Tabulator Textur 34

3.5.3. Pfade von Texturen und Netzwerklaufwerke 34

3.6. Konvertieren von Verzeichnissen 35

3.7. Materialien 36

3.7.1. Zuordnung von Materialien 36

3.7.2. Hinzufügen von Materialien in den Materialkatalog .. 37

3.7.3. Definition und Verändern von Materialien im Detail . 38

3.7.4. Materialien als Vorlage verwenden 39

3.8. Der Materialeditor des o2c Converters 39

3.8.1. Die Tabulatoren des Materialeditors 40

3.8.2. Der Tabulator Allgemeine Einstellungen 40

3.8.3. Der Tabulator Farben/Glanzlichter 41

3.8.4. Der Tabulator Textur 44

3.8.5. Der Tabulator Bumpmap 49

3.8.6. Der Tabulator Reflexionsmap 51

3.9. Lichtquellen 53

3.9.1. Die Helligkeit einer Lichtquelle und ihre drei Farben 54

3.9.2. Spezialeffekte für Lichtquellen 54

3.9.3. Wirkungsbereich und entfernungsabhängiges Verhalten der Lichtquelle 55

3.10. Farben für Materialien und Lichtquellen 55

3.10.1. Der Farbauswahldialog 56

1. Installationshinweise

1.1. Systemvoraussetzungen

- Prozessor: ab Pentium® IV oder vergleichbare Prozessoren
- Laufwerk: DVD
- Betriebssystem: Windows® XP®, Vista® (32 bit), Windows® 7
- Arbeitsspeicher: mindestens 1,5 GB
- Freier Festplattenspeicher für ArCon: ca. 1 GB
- Grafikkarte: 32 Bit Farbtiefe bei einer Auflösung von 1024 x 768 Pixel (1280 x 800 empfohlen), 3D-fähig DirectX/OpenGL 128 MB
- Bildschirm: 19" CRT- oder 17" TFT-Bildschirm
- Schnittstellen: USB
- Microsoft® Word (ab Version '97)

1.2. Der Kopierschutz von ArCon +2010

Mit unserer Lieferung haben Sie, wenn es sich um eine neue Lizenz handelt, einen Kopierschutzstecker erhalten. Bitte schließen Sie den Kopierschutzstecker **nach** der Installation von ArCon +2010 an Ihrem Rechner an und lassen die Windows-Hardware-Erkennung durchlaufen.

1.3. Die Installationsschritte

Vor der Installation lesen Sie bitte sorgfältig die folgende Installationsanweisung.

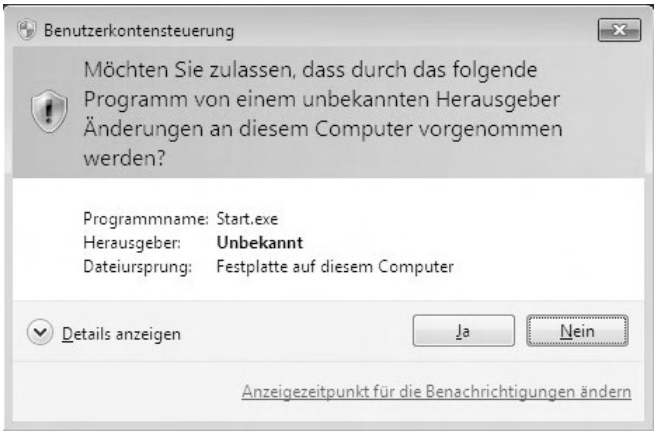
Schließen Sie möglichst viele Fehlerquellen aus, indem Sie ältere, bestehende Versionen im Vorfeld **manuell deinstallieren**. Löschen Sie auch ggf. verbleibende Ordner von der Festplatte.

Die Parallelinstallation empfehlen wir nur **sehr erfahrenen Nutzern**. Individuell spezifische Betriebssystem-Konfigurationen machen Supportanfragen sehr schwierig, so dass Parallelinstallationen auf eigene Verantwortung geschehen.

Um etwaigen Datenverlust vorzubeugen, führen Sie bitte eine Datensicherung Ihrer alten Version und Ihrer Projekte durch.

1. Melden Sie sich als Administrator an.

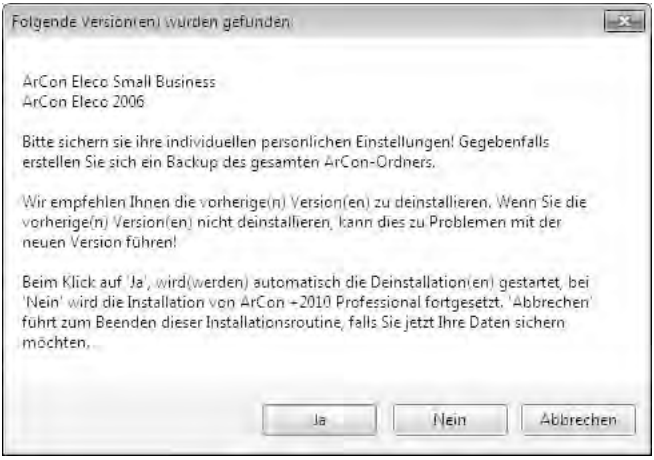
2. Legen Sie die DVD in das Laufwerk ein. Falls die DVD nicht automatisch startet, öffnen Sie die DVD über den Arbeitsplatz, suchen und starten Sie die **Start.exe** mit einem Doppelklick. Bei Vista und Windows 7 bestätigen Sie dann die Benutzerkontensteuerung:



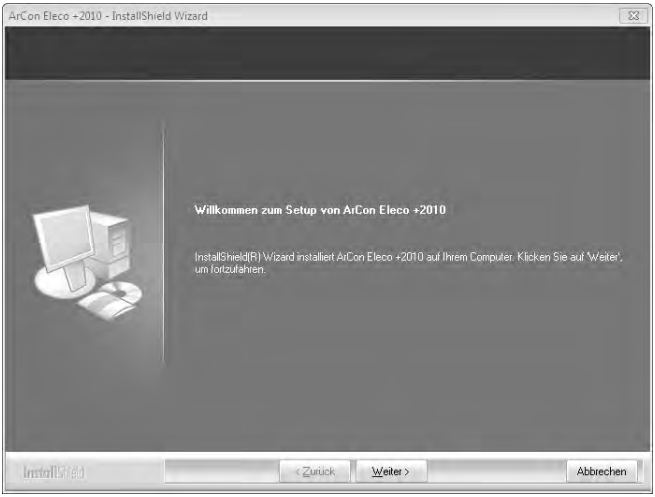
Wählen Sie nun **ArCon installieren**.

3. ArCon Eleco +2010 bereitet den InstallShield Wizard vor, der Sie durch den weiteren Setup-Vorgang führen wird. Klicken Sie auf **Weiter** um fortzufahren oder auf **Zurück**, um wieder zum vorherigen Schritt zu gelangen.

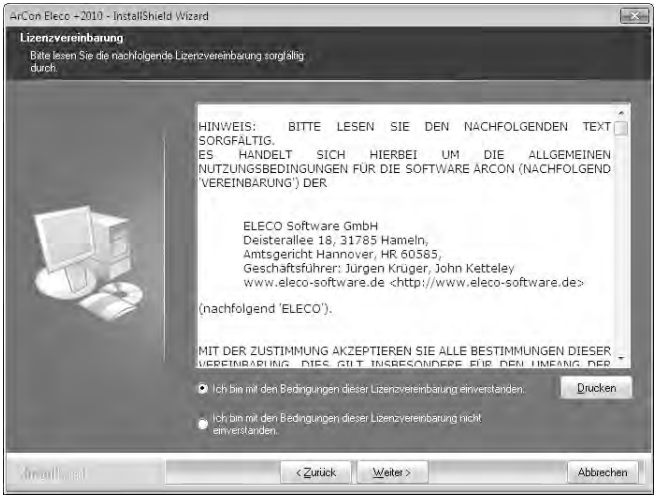
4. Falls schon andere ArCon-Versionen auf Ihrem Rechner installiert sind, erhalten Sie folgende Meldung:



5. Bestätigen Sie diese Meldung mit **Ja**, so werden die vorherigen Versionen deinstalliert. Wählen Sie **Nein**, so wird ArCon+2010 parallel zu den anderen Versionen installiert. Falls Sie noch Daten sichern möchten, so wählen Sie **Abbrechen**.



6. Lesen Sie bitte die Lizenzbedingungen und wählen Sie die Option **Ich bin mit den Bedingungen dieser Lizenzvereinbarung einverstanden** und klicken Sie auf **Weiter**.

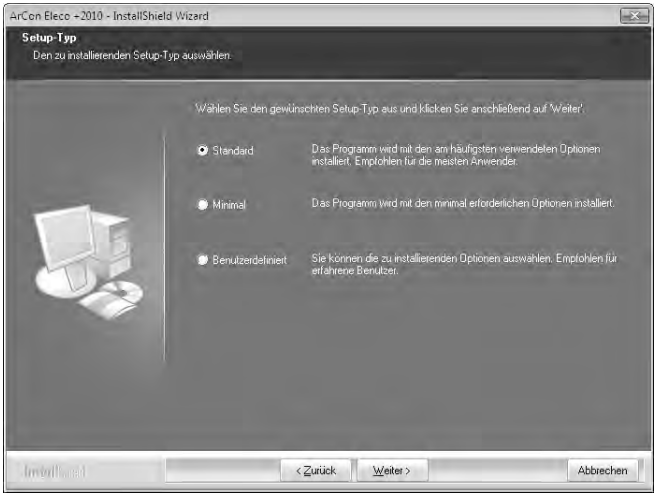


7. Sie können bei der Installation zwischen verschiedenen Arten wählen: **Standard, Minimal oder Benutzerdefiniert**.

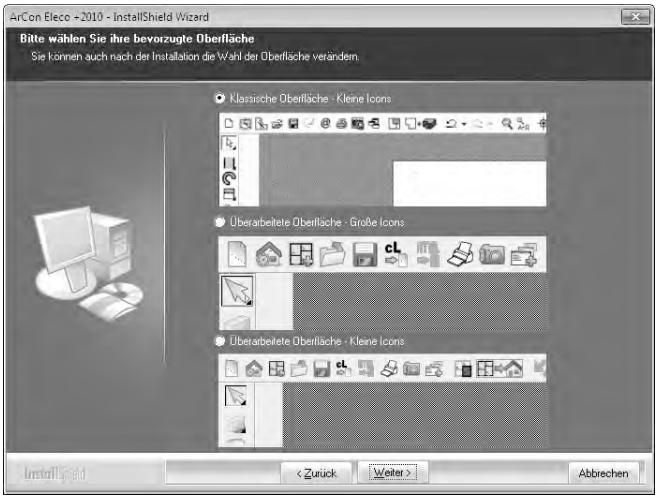
Standard: ArCon wird mit allen Komponenten installiert. Dies ist die für die meisten Nutzer empfohlene Einstellung. Hierbei wird ein neuer Ordner angelegt und ArCon wird installiert in: C:\Programme\Eleco\ArCon Eleco +2010

Minimal: ArCon wird mit den Minimalanforderungen installiert. Texturen, Objekte und Materialien werden nicht auf Festplatte kopiert, jedoch werden diese Pfade auf die DVD angepasst.

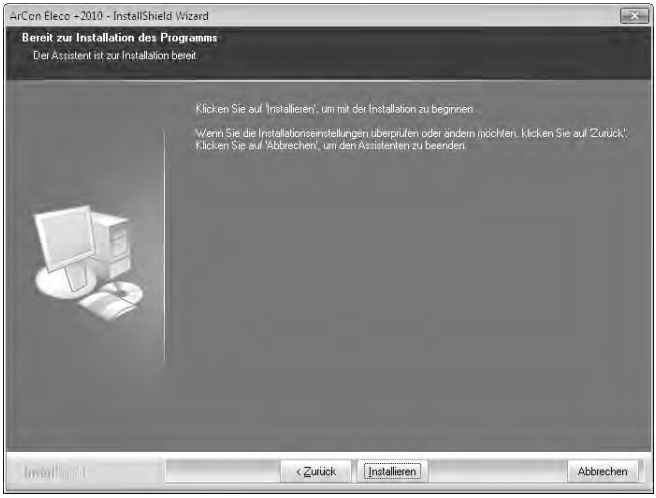
Benutzerdefiniert: Sie können die Einstellungen und Pfade wählen, wenn Sie benutzergesteuert installieren wollen. Diese Option ist nur für fortgeschrittene Anwender empfohlen.



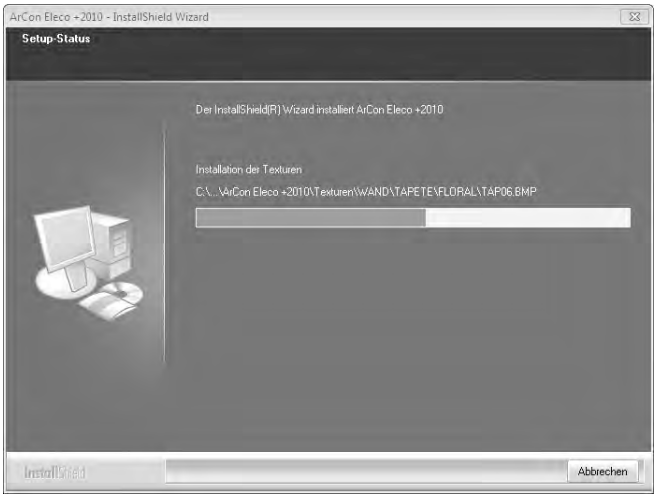
8. Wählen Sie Ihre bevorzugte Darstellung der Icons (klassische Darstellung, kleine oder große Icons) und klicken sie auf **Weiter**.



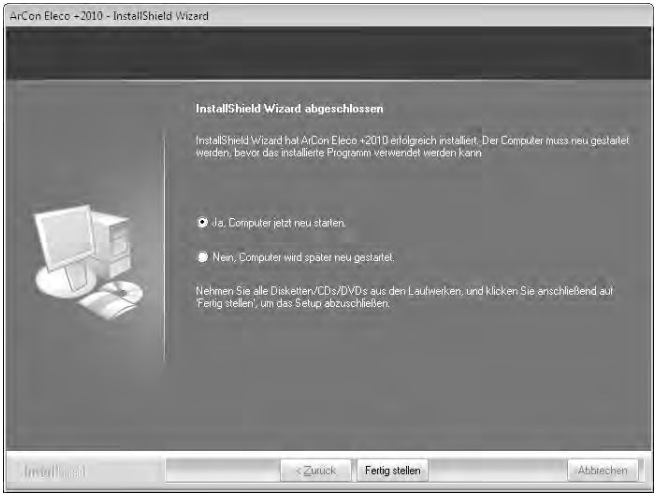
9. Klicken Sie auf **Installieren**, wenn Sie die Installation beginnen möchten.



Der Fortschrittsbalken zeigt an, wie weit die Installation schon vorangeschritten ist und welche Komponenten gerade installiert werden.



10. Klicken Sie auf **Fertigstellen**, um die Installation abzuschließen. Bitte achten Sie darauf, unbedingt die Option **Computer neu starten** auszuwählen, sonst wird die ArCon-Installation möglicherweise nicht korrekt zu Ende geführt.



11. Bei einer bestehenden, älteren ArCon-Version und Parallelinstallation +2010 kann es zur folgenden Meldung zur Broadgun PDF-Machine kommen:

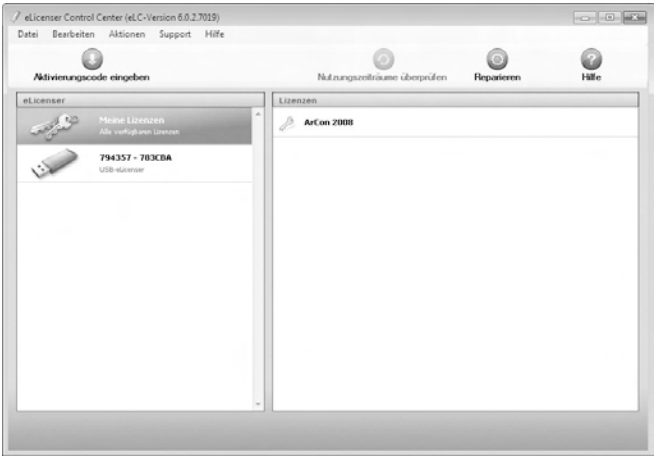
Bestätigen Sie diese Meldung einfach mit **Ja** und Sie haben weiterhin, wie gewohnt, die PDF-Machine zur Verfügung.

1.4. Upgrades von älteren Versionen auf ArCon +2010

Wenn Sie ein Upgrade erworben haben, ist nach der Installation der neuen Version eine Freischaltung Ihres eLicensers für die neue Version erforderlich. Hierzu ist eine Internetverbindung erforderlich.

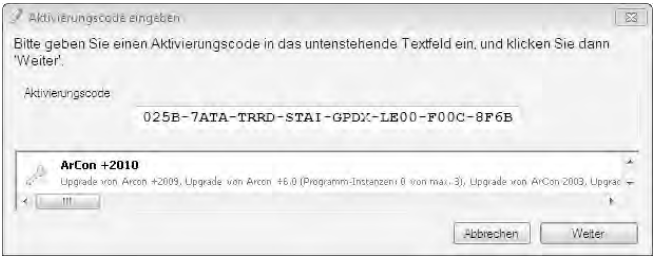
Starten Sie das eLicenser Control Center unter **Start/Programme/eLicenser**.

Im folgenden Fenster sehen Sie links Ihr(e) eLicenser und rechts die Lizenz(en) zum Upgraden. Klicken Sie den grünen Knopf **Aktivierungs-code eingeben** an.

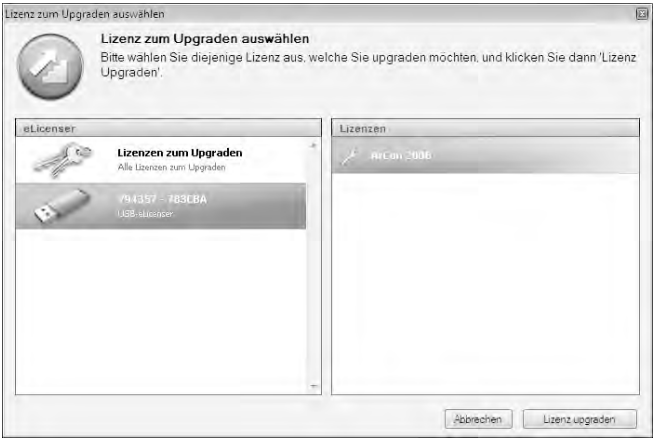


Geben Sie nun den beigefügten Aktivierungsschlüssel ein und klicken Sie **Weiter**.

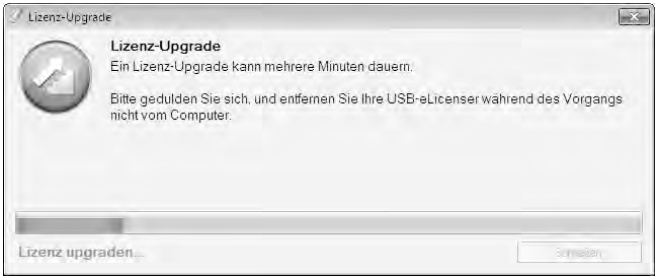
Nach der Eingabe erscheint unten die Version, die heruntergeladen werden kann. Klicken Sie auf **Weiter.**



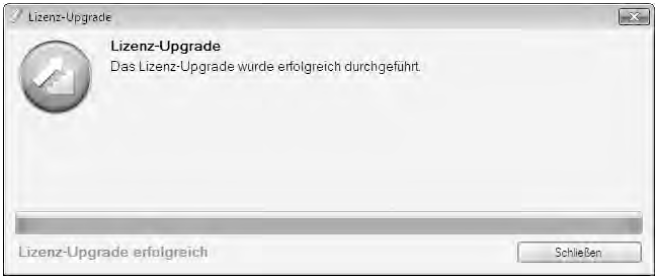
Wählen Sie nun den entsprechenden eLicenser aus (falls Sie mehrere haben) und klicken Sie **Lizenz upgraden** an.



Bitte beachten Sie, dass das Herunterladen der Lizenz mehrere Minuten dauern kann. Am Fortschrittsbalken erkennen Sie den Verlauf.



Nach dem Herunterladen können Sie ArCon sofort starten.



Wichtiger Hinweis: Haben Sie auf dem Arbeitsplatz, auf dem die ArCon-Version installiert werden soll, keinen Internetzugang, können Sie die Freischaltung an einem beliebigen "Online-Rechner" durchführen. Installieren Sie dann lediglich das eLicenser Control Center und fahren wie oben beschrieben fort. Sie finden das eLicenser Control Center auf der gelieferten DVD oder im Internet unter:
http://www.elicenser.net/de/aktuelle_downloads.html

Video-Tutorials zur Einarbeitung finden Sie unter:
http://www.arcon-eleco.de/tutorials.phtml

Die PDF-Anleitung "Erste Schritte" finden Sie unter:
http://www.arcon-eleco.de/dokumente-1.phtml

Die Funktionserweiterungen von ArCon Eleco +2010 Professional gegenüber älteren Versionen sind auch im Downloadbereich für Dokumente aufgeführt.

1.5. Tipps zum Umgang mit Ihrem eLicenser

Allgemeine Hinweise

Wird beim Starten von ArCon gemeldet, dass kein eLicenser oder keine gültige Lizenz gefunden wird, gehen Sie bitte wie folgt vor:

- Nutzen Sie einen USB-Verteiler (Hub) oder ein USB-Verlängerungskabel, dann stecken Sie den eLicenser für einen Test direkt in den PC.
- Testen sie den eLicenser ggf. an verschiedenen USB-Anschlüssen und an verschiedenen Computern.
- Stellen Sie sicher, dass die USB-Treiber für Ihr Mainboard korrekt installiert sind. Funktionieren andere USB-Geräte?
- Starten Sie den Rechner neu.
- Sollten diese Maßnahmen keine Verbesserung bringen, installieren Sie bitte das eLicenser Control Center neu.

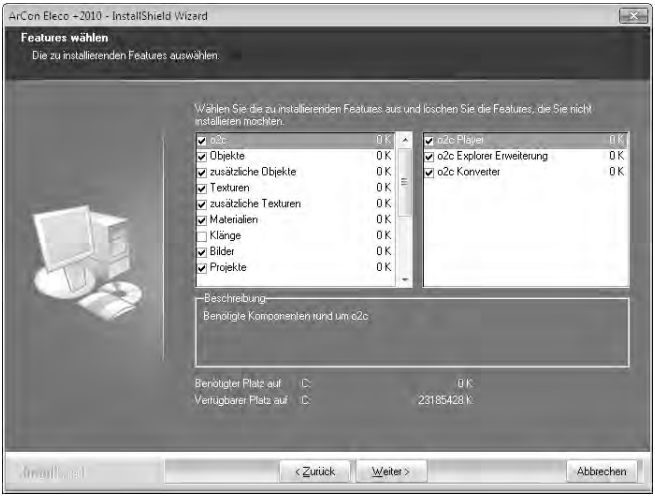
Neu-Installation des eLicenser Control Centers

1. Bitte schließen Sie alle eLicenser an Ihrem Computer an.
2. Folgen Sie ggf. den Anweisungen der Hardware-Erkennung und lassen Sie den Treiber automatisch suchen.
3. Installieren Sie das eLicenser Control Center, indem Sie Ihre ArCon+2010-DVD in Ihr Laufwerk legen und die Installation des eLicenser Control Center auswählen. Sollte der Start der DVD nicht automatisch erfolgen, finden Sie die benötigte Datei mit dem Namen *eLicenserControlSetUp.exe* im Ordner *Support* auf Ihrer DVD oder im Internet unter *www.elicenser.net* im Bereich aktuelle / latest Downloads.
4. Sollte ArCon weiterhin melden, dass kein eLicenser gefunden wurde oder sollte Ihr Computer bei der Hardwareerkennung hängen bleiben, so deinstallieren Sie bitte das eLicenser Control Center über die Systemsteuerung und führen Sie die Installation des neuesten eLicenser Control Centers noch einmal durch.

1.6. Nachträgliches Ändern nach der Installation

1.6.1. Programmkomponenten ändern Makros, Storyboard, DWG-Export, zusätzliche Objekte und Texturen, etc.

Möchten Sie Makros, Texturen, Objekte usw. hinzufügen oder entfernen, legen Sie bitte die DVD wieder ins Laufwerk ein und wählen Sie die Option **Programm ändern**. Folgendes Fenster erscheint:



Die Häkchen vor den Programmfeatures bedeuten, dass diese Komponenten bereits installiert sind. Bei einer Deinstallation der Features entfernen Sie die Häkchen und klicken auf **Weiter**. Falls Sie Features installieren möchten, so markieren Sie die gewünschten Programmteile. Die benötigte Größe auf der Festplatte wird bei Auswahl angezeigt. Klicken Sie auf **Weiter**.

<u>Hinweis:</u> Beachten Sie bitte, dass im Installationsfenster nicht alle Features angezeigt werden. Diese können Sie auswählen, indem Sie den Bildschirminhalt nach unten scrollen:

Möchten Sie nichts ändern, so klicken Sie auf **Weiter.**

1.6.2. Oberfläche ändern

Sie können die Benutzeroberfläche (klassische, neue oder große Icons) jederzeit nach der Installation wieder ändern:
Wählen Sie die gewünschte Darstellung aus. Klicken Sie auf **Weiter**. Nach dem Beenden des Setups öffnet das Programm mit der neu gewählten Oberfläche.

1.7. Zu diesem Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt lediglich die neu in ArCon +2010 enthaltenen Programm-Module. Hilfestellung zur Programmbedienung erhalten Sie über die Onlinehilfe-Funktion bzw. das Handbuch für ArCon +2006.

1.8. Support

Antworten zu Ihren Fragen und technischen Problemen erhalten Sie über unseren telefonischen Support unter **0900 1000 456** (1,49 €/Minute aus dem deutschen Festnetz, Mobilfunktarife evtl. abweichend).

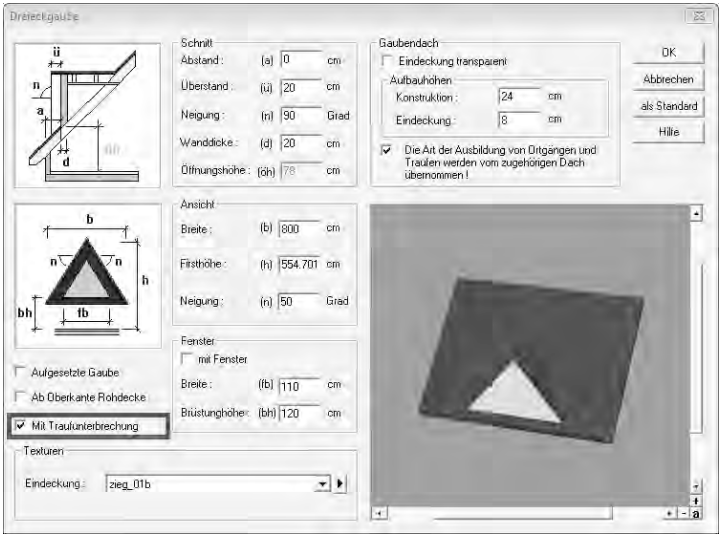
2. Neuerungen und Erweiterungen in ArCon Eleco Professional +2010

Im folgenden Abschnitt stellen wir Ihnen kurz die Neuerungen der Version ArCon +2010 vor:

- Traufunterbrechungen jetzt bei allen Gauben
- Versetzte Schnitte
- Erweiterte individuelle Einstellmöglichkeiten:
  - Ursprung
  - Raster
  - architektengerechte Darstellung
  - österreichische Öffnungsbemaßung
  - Nordrichtung
  - Schriftfeld ein oder aus
- Selektierte Planteile numerisch verschieben
- Neue Symbole für Decken- und Wandaussparungen
- Neue Darstellung der Höhenkoten im Grundriss
- Objekte: neue Bretz-Sofas, GoIn-Objekte, ZENO-Leuchten
- Texturen: Farben -> Brillux, Zero
- Zusatzprogramm: o2c Converter

2.1. Traufunterbrechungen

In ArCon +2010 sind Traufunterbrechungen in allen Gauben integriert und können einfach per Mausklick angehakt werden.

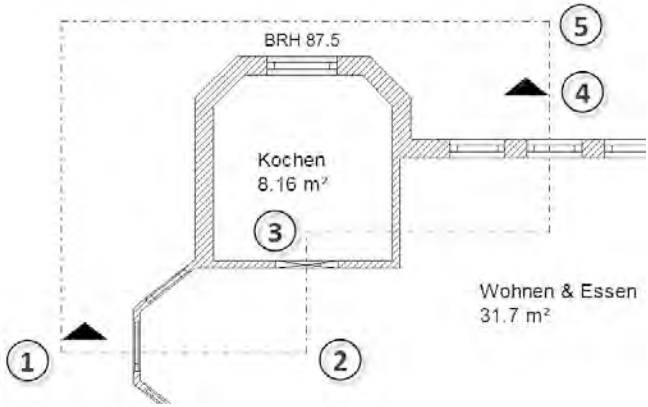


2.2. Versetzte Schnitte

2.2.1. Horizontal versetzten Schnitt eingeben

In ArCon +2010 wurden die Schnitte um die Möglichkeit erweitert, Schnitte auch verspringen zu lassen, also zu versetzen.

Um einen horizontal versetzten Schnitt einzugeben, klicken Sie auf die dazugehörige Schaltfläche.



1. Anschließend bestimmen Sie mit der Maus den Anfangspunkt der ersten Schnittlinie. Der Cursor erhält die Form einer (waagerechten) Linie mit zwei Pfeilen. Der Pfeil gibt hierbei die Richtung an, in die man schaut. Das bedeutet: Bewegen Sie die Maus nach links, ist die Blickrichtung nach unten, bewegen Sie die Maus nach rechts, ist die Blickrichtung nach oben.
   Durch die Wahl des Anfangspunktes rechts oder links eines Gebäudes legen Sie also implizit auch die Blickrichtung fest.
2. Durch den nächsten Mausklick bestimmen Sie das Ende der ersten Schnittlinie.
3. Jetzt können Sie den Anfangspunkt der nächsten Schnittlinie vertikal zur vorherigen bestimmen. Dann definieren Sie die nächste Schnittlinie usw.
4. Durch Drücken von **Escape** oder der rechten Maustaste wird die Eingabe der Schnittlinien beendet.
5. Dann müssen Sie noch die Tiefe des Schnittes mit der Maus bestimmen.

Vom Anfangspunkt der ersten Schnittlinie und dem Endpunkt der letzten Schnittlinie wird mit der Maus ein Rahmen aufgezogen, der die Schnitttiefe definiert.

Hinweis: Die Schnitttiefe können Sie auch nachträglich in der Dialogbox Schnitt verändern.

2.2.2. Vertikal versetzten Schnitt eingeben

Die Eingabe eines versetzten vertikalen Schnitts funktioniert analog zur Eingabe eines versetzten horizontalen Schnitts.
Bewegen Sie die Maus nach unten, ist die Blickrichtung nach rechts, bewegen Sie die Maus nach oben, ist die Blickrichtung nach links.

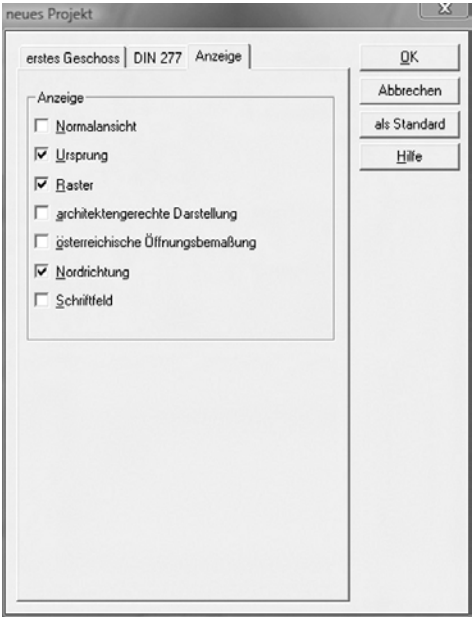
2.2.3. Schnittdarstellung im Designmodus

Hinweis: Versetzte Schnitte können im Designmodus nicht dargestellt und auch nicht verschoben werden.

2.3. Erweiterte individuelle Einstellmöglichkeiten

2.3.1. Das Register Anzeige

Haben Sie ArCon gestartet, wird Ihnen beim Anlegen eines Projekts in der Dialogbox ***Geschosseigenschaften*** zusätzlich zum Register ***Allgemein*** noch das Register ***Anzeige*** angeboten.

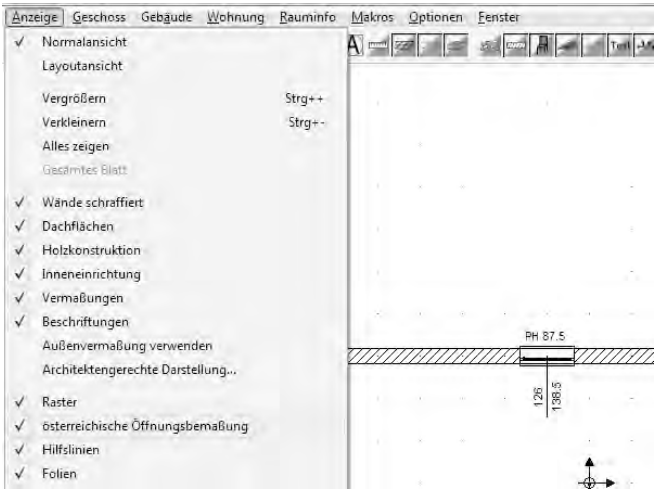


Hier können Sie für das neue Projekt einige Anzeigeeinstellungen festlegen:

Normalansicht:	Hier schalten Sie um, wie die Anzeige des Blattausschnitts dargestellt wird
Ursprung:	Soll der Ursprung angezeigt werden?
Raster:	Soll das Raster angezeigt werden?
architektengerechte Darstellung:	Soll die architektengerechte Darstellung eingeschaltet werden?
österreichische Öffnungsbemaßung:	Soll die österreichische Öffnungsbemaßung eingestellt werden?
Nordrichtung:	Soll der Nordpfeil angezeigt werden?
Schriftfeld:	Soll das Schriftfeld angezeigt werden?

Durch Drücken der Taste als Standard können Sie diese Einstellungen für alle neuen Projekte speichern.

Hinweis: Sie erhalten diesen Dialog auch, ohne ein neues Projekt anzulegen, über den Menüpunkt **Optionen - Programm - Neues Projekt**. Möchten Sie im Projekt die österreichische Bemaßung ein- bzw. ausschalten, so finden Sie diese Option im Menüpunkt "Anzeige":



2.4. Selektierte Planteile numerisch verschieben

2.4.1. Mehrfachselektion im Konstruktionsmodus

Mit Hilfe der Dialogbox **Fangen und Selektieren** können Sie dabei umschalten, ob alle Elemente, die komplett innerhalb dieses Rechtecks liegen, selektiert werden sollen, oder ob auch solche Elemente selektiert werden, die nur teilweise innerhalb des Bereiches liegen.

Während des Aufziehens des Selektionsrahmens können Sie mit Hilfe der Tastenkombination **Strg - H** diese Selektionsart umschalten. Die aktive Selektionsart wird in der Statusleiste angezeigt.
Haben Sie mehrere Elemente selektiert, können Sie durch Betätigen der Entf- bzw. Del-Taste die markierten Elemente löschen oder die selektierten Elemente verschieben.

2.4.2. Verschieben mehrerer Konstruktionselemente

Wenn Sie im Konstruktionsmodus mehrere Elemente selektiert haben erscheint in der "Wie-Leiste" die Schaltfläche ,mit der diese Elemente verschoben werden können.
Die Eingabe erfolgt wie in Verschieben von Bereichen der Planung bereits erwähnt.
Die Art der Verschiebung ist davon abhängig, wie selektiert wurde:

1. Selektion mit der Maus:
   Alle Elemente werden um den eingegebenen Faktor verschoben.

2. Selektion per Rahmen:
   Selektion der Elemente, die sich vollständig im Selektionsrahmen befinden
   - die Elemente werden um den eingegebenen Faktor verschoben.

   Selektion der Elemente, die sich teilweise im Selektionsrahmen befinden:
   - die Elemente, die sich vollständig im Rahmen befinden, werden um den eingegebenen Faktor verschoben.
   - die Elemente, die sich teilweise im Rahmen befinden, werden verlängert oder verkürzt.

Hinweis: Wände, die bei Benutzung von nur teilweise selektiert sind (weil sie bei der Selektion über Rahmen nur teilweise in einem Selektionsrahmen lagen), werden nicht als Ganzes verschoben. Für sie wird lediglich das Wandende verschoben, das sich im Selektionsrahmen befand. Das gegenüberliegende Wandende bleibt unverändert – die Wand wird verzerrt. Bei der Verschiebung "verzerrbare" Wände werden bei gedrückter Schaltfläche, im Gegensatz zu insgesamt verschiebbaren Wänden, blau schraffiert.

Sind weitere Elemente, wie Stützen, Treppen, Schornsteine oder auch Einrichtungsgegenstände markiert, werden diese ebenfalls verschoben, wenn im Dialog **"Selektion numerisch verschieben"** ein Häkchen im Feld "Einrichtung" gesetzt ist.
Im Dialog **"Selektion numerisch verschieben"** können Sie die Verschiebung genauer spezifizieren.

2.4.3. Dialogbox "Selektion numerisch verschieben"

Nachdem der Verschiebevektor nach Verschieben einzelner Konstruktionselemente oder Verschieben mehrerer Konstruktionselemente eingegeben wurde, erscheint der Dialog:

Hier können Sie unter **"Verschiebung (dx, dy)"** die Verschiebung genauer festlegen.
Das Feld "Einrichtung" bestimmt, ob auch selektierte Einrichtungsgegenstände mit verschoben werden sollen.
Wenn das Gebäude mehr als ein Geschoss besitzt, können Sie mithilfe der Auswahlfelder

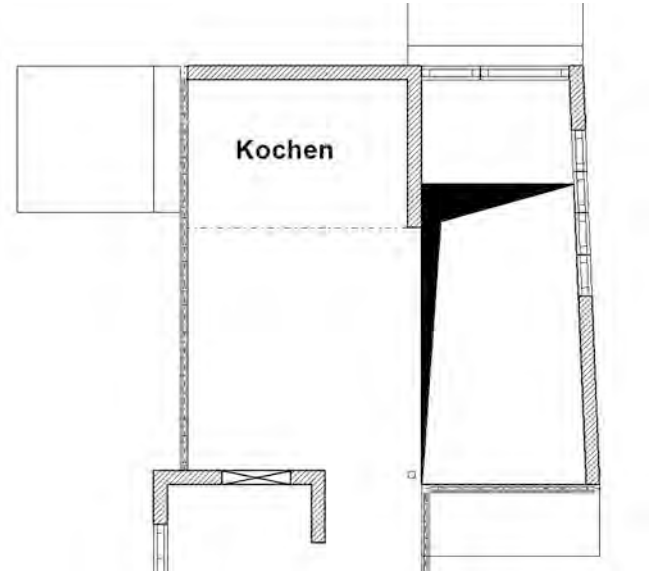
- "aktuelles Geschoss" (nur das aktuelle Geschoss wird verschoben)
- "sichtbare Geschosse" (alle sichtbaren Geschosse werden verschoben)
- "alle Geschosse" (alle Geschosse werden verschoben)

festlegen, auf welche Teile des Gebäudes sich die Verschiebung bezieht.

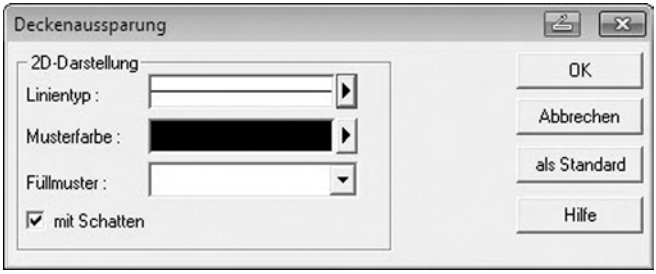
Hinweis: Wenn Sie bei der Eingabe des Verschiebevektors die Taste **Strg** drücken, erscheint der Dialog nicht und die mit der Maus festgelegte Verschiebung wird sofort durchgeführt.

2.5. Neue Symbole für Decken- und Wandaussparungen

In ArCon +2010 können Sie Deckenaussparungen mit einer schattierten Darstellung versehen. Wanddurchbrüche werden durchgekreuzt dargestellt:



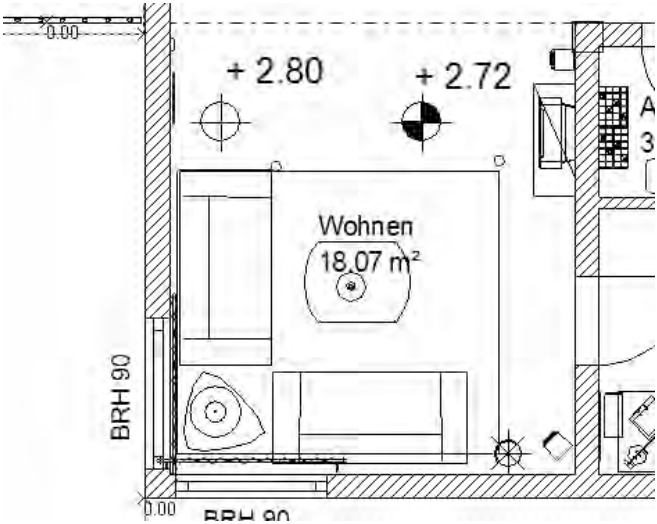
Sobald Sie die architektengerechte Darstellung auswählen, ist automatisch auch die schattierte Darstellung sichtbar. Möchten Sie diese ausschalten, so markieren und doppelklicken Sie die Deckenaussparung.



Im Deckenaussparungsfenster können Sie unten links die Darstellung "mit Schatten" deaktivieren.

2.6. Neue Darstellung der Höhenkoten im Grundriss

In ArCon +2010 werden die Höhenkoten im Grundriss wie folgt dargestellt:



3. o2c Converter

3.1. Einleitung

Mit Einführung des o2c Players in der Version 2.0 wurden in diesen diverse Neuerungen aufgenommen, die ein neues oder doch stark erweitertes Format der zu ladenden bzw. darzustellenden Objekte nötig machten. Außer der Tatsache, dass Objekte des o2c Players im neuen Format ggf. deutlich kompakter sind als die ohnehin schon kompakten Objekte im "alten" o2c Format, beherrscht der "neue" Player erheblich erweiterte Material- und Lichtquelleneigenschaften.

Der o2c Converter in der vorliegenden Version dient nun dazu, sowohl bereits existierende o2c Objekte als auch Objekte, die noch nicht in das o2c Format konvertiert wurden, im neuen Format abzubilden und die erweiterten Materialeigenschaften zu nutzen. Der o2c Converter erledigt also folgende drei Aufgaben:

1. Konvertieren von Objekten in das neue o2c Format e3d
2. Ändern und Zuweisen von neuen erweiterten Materialien
3. Zuweisen von erweiterten Lichtquellen

Da evtl. sehr viele bereits existierende Objekte in das neue Format konvertiert werden sollen, wurde bei der Erstellung des o2c Converters besonderes Augenmerk darauf gelegt, einerseits sehr leicht die eigentliche Konvertierung in das e3d Format vorzunehmen und andererseits sehr effektiv mit großen Mengen von verschiedenen Materialien umzugehen.

Um sehr schnell größere Mengen von Objekten zu konvertieren kann ein ganzes Verzeichnis von Objekten inklusive seiner Unterverzeichnisse "in einem Rutsch" konvertiert werden (siehe Seite 35).

Um den Umgang mit erweiterten Materialien so einfach wie möglich zu gestalten, kann eine Materialbibliothek angelegt werden, in der die verschiedenen dort definierten Materialien mittels Drag & Drop auf bereits existierende o2c Objekte (oder auch andere Objekte in einem lesbaren Format, also *.aco, *.lmo, usw.) gezogen werden. Somit können die erweiterten Gestaltungsmöglichkeiten des neuen o2c Players im vollen Umfang genutzt werden.

3.2. Die Bildschirmaufteilung des o2c Converters

Wie andere Windowsprogramme auch, enthält der o2c Converter ein Menü, eine Toolbar sowie am rechten Rand des Hauptfensters einen Katalogstreifen. In diesem Katalogstreifen wird das Verwenden von verschiedenen Materialien organisiert.

Für die Bedien-Elemente und Symbole werden im Programm und in der Dokumentation einheitliche Bezeichnungen verwendet. Wenn Sie in der Onlinehilfe die Maus über den Screenshot bewegen, werden diese Bezeichnungen eingeblendet - Sie können dann durch einen Klick auf den Bereich unter dem Mauscursor direkt auf die zugehörige Hilfeseite gelangen.

3.3. Grundlagen

Im Allgemeinen wird der o2c Converter dazu benutzt werden, ein Objekt zu laden, dieses im Wesentlichen in seinen Materialien zu modifizieren und abschließend als e3d Objekt zu speichern. Dieses e3d Objekt kann dann – wie früher auch o2c Objekte – im Internet ladbar bzw. darstellbar gemacht werden.

Das Vorgehen beim zur Verfügung stellen der e3d Objekte im Internet unterscheidet sich durch nichts vom alten zur Verfügung stellen von o2c Objekten, so dass hierauf nicht weiter eingegangen werden soll. Wir

verweisen in diesem Zusammenhang auf die bereits existierenden o2c Dokumente.

Die in der Einleitung bereits angesprochene Möglichkeit, ganze Verzeichnisse von existierenden Objekten in das neue Format zu konvertieren ist sozusagen eine "Spezialität" des o2c Converters und wird in einem gesonderten Abschnitt (Seite 35) noch einmal erläutert. Da bei der massenweise Konvertierung von o2c Objekten eine Interaktion durch den Anwender nicht möglich ist, entfällt hier natürlich auch das Austauschen von Materialien. Dieses ist ja nur da sinnvoll möglich, wo der Anwender entschieden hat "dieses Material soll mit jenem ausgetauscht werden".

Der folgende Abschnitt beschreibt das normale Vorgehen beim Arbeiten mit dem o2c Converter Schritt für Schritt.

3.4. Laden von Objekten

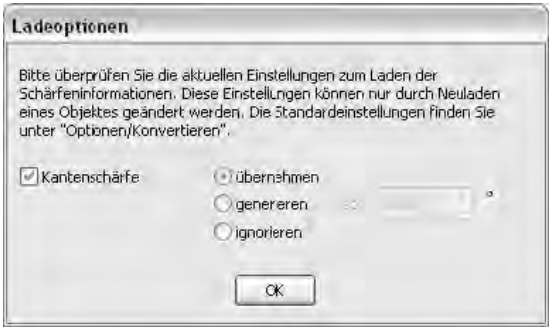
Am Anfang eines Konvertiervorgangs steht immer das Laden eines existierenden Objektes. Der o2c Converter ist nicht in der Lage, selbst Objekte zu generieren, sondern - wie der Name schon sagt - diese lediglich zu konvertieren.

Hierzu wählt man im Menü *Datei* das entsprechend zu konvertierende Objekt aus. Dabei kann es sich um existierende o2c Objekte handeln, aber auch das Laden von ArCon-Objekten (*.aco), Data Becker-Objekten (*.lmo) und auch 3DS-Dateien ist möglich.

Nachdem das Objekt erfolgreich geladen wurde, wird es im Hauptfenster des o2c Converters dargestellt. Dieses Hauptfenster ist übrigens nichts anderes als ein o2c Player, der in die Applikation o2c Converter eingebettet ist.

Dementsprechend gelten für die Bedienung dieses Fensters genau die Möglichkeiten, die auch im o2c Player z. B. auf Internetseiten existieren. So ist z. B. das Darstellen in verschiedenen Modi oder auch das Einschalten von Lichtquellen mit Hilfe der Tasten **1** bis **5** möglich.

Bevor noch das Objekt in das Hauptfenster des o2c Converters geladen wird, erscheint eine Dialogbox, in der Sie entscheiden müssen, wie mit bestimmten Informationen des geladenen Objektes umgegangen werden soll. Diese Entscheidungen sind bereits vor dem Laden nötig, da die Geometrie während des Ladens schon teilweise in das neue Format konvertiert wird. Konkret müssen Sie klären wie mit "scharfen" Kanten eines Objektes umgegangen werden soll.



Scharfe Kanten sind solche, an denen zwar zwei Flächen eines Objektes verbunden sind; diese beiden Flächen sind aber nicht rund miteinander verbunden, sondern stets eckig. Ein Beispiel ist ein Würfel, der sechs Flächen enthält – alle diese Flächen stoßen an den Kanten scharf aneinander. Wäre dieses nicht so, würde der Umriss dieses Würfels zwar nach wie vor so aussehen wie gewünscht; innerhalb des Umrisses würden sich aber die Schattierung der verschiedenen Flächen nicht abrupt ändern, sondern gleichmäßig ineinander übergehen, so dass der Würfel nicht besonders korrekt aussehen würde.

Für den neuen o2c Player werden Punkte von scharfen Kanten pro Fläche, für die sie benutzt werden, separat gespeichert. Das hat zur Folge, dass z. B. bei einem Würfel die Eckpunkte gleich dreifach – nämlich für die drei Kanten einer Ecke – gespeichert werden. Dieses Vorgehen hat speziell bei sehr organisch (rundlich) geformten Objekten den Vorteil, dass keine Zusatzinformationen für die Punkte bezüglich der Verwendung von scharfen Kanten gespeichert werden.

Ein Nachteil ist allerdings, dass bei sehr einfachen, kantigen Objekten, wie z. B. dem Würfel, ein bestimmter Overhead anfällt. Da diese Objekte aber im Allgemeinen einfach sind, ist der Speicherbedarf entsprechend gering, so dass dort der Overhead nicht so sehr ins Gewicht fällt.
Die drei Optionen *übernehmen*, *generieren* und *ignorieren* der oben abgebildeten Dialogbox bedeuten nun im Einzelnen folgendes:

- wählen Sie *übernehmen*, werden die Kanteninformationen des geladenen Objektes ausgewertet und Punkte an Kanten ggf. verdoppelt, um das beschriebene Vorgehen zu ermöglichen.
- wählen Sie *generieren*, werden die geladenen Kanteninformationen ignoriert. Es wird aber getestet, ob der Winkel zwischen zwei Flächen größer ist als der hier eingegebene Wert. Ist dies der Fall, wird auch hier durch Verdoppeln der Punkte eine scharfe Kante erzeugt.

- wählen Sie schließlich *ignorieren*, werden nur dort im Ergebnis scharfe Kanten zu sehen sein, wo schon im Modell Punkte mehrfach definiert waren, wenn eine Kante dargestellt werden soll. Wenn Sie also einen Würfel entsprechend modelliert haben, so dass in dem geladenen Objekt tatsächlich nicht nur 8 Eckpunkte sondern 3 x 8 Eckpunkte gespeichert sind, sieht dieser Würfel auch bei *ignorieren* kantig aus.

Welche Option Sie letztlich wählen, hängt sehr stark von den Objekten, die Sie laden, ab. Hier gilt: Probieren geht über Studieren, wobei Sie darauf achten sollten, dass *ignorieren* die kompaktesten e3d Objekte ergibt – *übernehmen* u. U. sehr große Objekte erzeugt.

Welchen Effekt die genannten Einstellungen haben, sehen Sie direkt nach dem Laden im 3D-Fenster des o2c Converters. Dort werden nämlich genau die gemachten Angaben verwendet. Sie sehen also u. U. einen Würfel, der nach der internen Konvertierung aus 24 Punkten besteht, obwohl er beim Laden nur aus 6 Punkten bestand.

Soll für das geladene Objekt kein Materialaustausch vorgenommen werden, kann dieses direkt im e3d Format gespeichert werden. Am einfachsten geschieht dies, indem Sie auf die Schaltfläche (Objekt nach e3d konvertieren) klicken.

Kommt es Ihnen auf eine sehr kompakte und trotzdem recht realistische Darstellung im e3d Format an, werden Sie allerdings vor dem Speichern diverse Einstellungen probieren, die je nachdem, wie das Objekt gestaltet ist, zu verschieden kompakten Darstellungen führen.

Das Ganze ähnelt dem Vorgehen beim Speichern von Bilddateien im JPEG-Format, das Sie ggf. aus Bildverarbeitungsprogrammen kennen. Dort können Sie auch die Kompression wählen und noch bevor Sie speichern feststellen, ob das Bild bei der eingestellten Kompressionsqualität Ihren Ansprüchen genügt. Hier gilt es, immer einen Kompromiss zwischen Dateigröße und Qualität des Objektes (bzw. des Bildes) zu finden.

Hinweis: Im Gegensatz zum "alten" o2c Format ist das neue nicht verlustfrei. Das heißt, dass bestimmte Informationen, die dem Anwender ggf. nicht auffallen, verloren gehen, um eine kompaktere Darstellung als Datei zu erreichen. So werden bestimmte Koordinateninformationen nur in reduzierter Genauigkeit gespeichert.

Wie genau ein Objekt gespeichert werden soll, können Sie über folgende Dialogbox bestimmen:

Sie erhalten diese Dialogbox nach Auswahl des Menüpunktes *Konvertieren* im Menü *Optionen*.

3.5. Konvertierungsoptionen

3.5.1. Der Tabulator Konvertieren

Im Tabulator *Konvertieren* stellen Sie für die verschiedenen Informationen des Objektes ein, mit welcher Genauigkeit sie gespeichert werden sollen. Sie können diese Genauigkeit getrennt nach Koordinaten und Texturkoordinaten eines Objektes eingeben. Die eingegebene Zahl entspricht der Anzahl der Bits die pro Koordinate bzw. pro Texturkoordinate verwendet werden soll. Dabei erfolgt die Abspeicherung dieser Werte relativ zu einem Subobjekt – also einem Teil, das Sie separat mit einem Material versehen können.

Üblicherweise ist ein Subobjekt eines, was Sie als ganzes Objekt in den Ihnen zur Verfügung stehenden Modellierern "gebaut" haben. Eine Angabe von z. B. 12 Bit bedeutet, dass die Genauigkeit, mit der ein Punkt eines Subobjektes dargestellt werden kann, 2^{-12} x der Größe des Subobjektes in den drei verschiedenen Koordinatenrichtungen ist. Hierzu ein Beispiel:

Es ist ein Haus modelliert worden, in dem ein Fenster als einzelnes Subobjekt gestaltet worden ist. Das Fenster hat eine Dimension von 1,5 x 1,5 Metern in Höhe und Breite und von 20 Zentimetern in der Tiefe. Wählen Sie nun als *Bits pro Koordinate* 10, können Punkte des Fensters unterschieden werden, die in Höhe und Breite eine Differenz von 1,5 m x 2^{-10} = 1,5 m durch 1024 haben; in der Tiefe ist die Genauigkeit entsprechend höher: sie entspricht 20 cm durch 1024.

Punkte die weniger auseinander liegen, als die hier angegebenen Genauigkeiten werden als ein Punkt gehandhabt – können also u. U. dazu führen, dass bestimmte Details Ihres Objektes verloren gehen.

Welche Werte für *Bits pro Koordinate* bzw. *Bits pro Texturkoordinate* sinnvoll sind, hängt sehr davon ab, um welche Art von Objekt es sich handelt (eher organisch oder eher eckig), wie kompakt dieser Teil anschließend werden soll und schließlich welchen Qualitätsansprüchen das Objekt genügen soll.

Da u. U. durch die Einstellungen in dieser Dialogbox unerwartete Ergebnisse produziert werden können, existiert die Schaltfläche e3d (Objekt mit den aktuellen Einstellungen testweise konvertieren) mit der ein Objekt so dargestellt werden kann, wie es nach dem Konvertieren aussähe; d. h., die Zusammenfassung der Punkte – wie gerade beschrieben – wird vorgenommen ohne das Objekt zu speichern.

Markieren Sie in den Konvertierungsoptionen das Feld *Texturkoordinaten*, können Sie bestimmen ob Texturkoordinaten bei untexturierten Flächen ignoriert werden sollen oder nicht. Der Hintergrund hierbei ist folgender: Enthält ein Objekt viele Flächen, die nicht texturiert sind, d. h., die ein einfarbiges Material enthalten, ist es eigentlich auch nicht nötig, die Texturkoordinaten dieser Fläche zu speichern. Wollen Sie dem Endanwender allerdings die Möglichkeit geben, das Objekt umzutexturieren und sollen dann bei der Verwendung von Texturen sinnvolle Texturkoordinaten erhalten bleiben, macht das Wegfallenlassen der Texturkoordinaten keinen Sinn.

Ist *Texturkoordinaten* bei *untexturierten Flächen ignorieren* nicht markiert, werden die Texturkoordinaten entsprechend gespeichert auch wenn die Flächen nicht texturiert sind.

Wenn Sie *vom Standard abweichende Werte verwenden für Kantenschärfe* markiert haben, können Sie hier die Einstellungen vornehmen, die Sie bereits beim Laden des Objektes eingegeben haben. Die Einstellungen aus den Optionen werden allerdings nicht für Objekte, die bereits im o2c Converter geladen sind, verwendet, sondern nur dann, wenn mehrere Objekte automatisch konvertiert werden sollen (siehe Seite 36) oder wenn Sie beim Laden eines Objektes das Aufklappen der Optionendialogbox, die beim Öffnen von Objekten erscheint, verhindern. Dies erreichen Sie übrigens dadurch, dass Sie beim Laden eines Objektes die **Shift**-Taste gedrückt halten.

Im Wesentlichen dient also das Einstellen der Kantenschärfe über die Konvertierungsoptionen lediglich dazu, zu bestimmen, was bei einem Konvertiervorgang von mehreren Objekten über das Untermenü *Verzeichnis konvertieren* im Menü *Datei* passieren soll.

Als letztes können Sie im Tabulator *Konvertieren* der Konvertierungsoptionen bestimmen, ob die Kompression von Geometrien so vorgenommen werden soll, dass eine minimal große Datei erzeugt wird oder aber ob das inkrementelle Darstellen von Objekten möglichst effektiv sein soll. Wird ein Objekt nicht inkrementell, also schon während des Ladens dargestellt, kann grundsätzlich eine bessere Kompression vorgenommen werden – die Datei ist dementsprechend kürzer; sie wird allerdings erst dargestellt, wenn sie komplett auf den Rechner des Clients übertragen worden ist. Andererseits wird eine Datei schon dargestellt, während sie geladen wird, wenn *inkrementelle Verbesserung* markiert ist – die Dateien werden aber entsprechend etwas größer. Um die Vergrößerung bei der Konvertierung mehrere Objekte in Grenzen zu halten, geben Sie im Eingabefeld für die *maximale Dateiverlängerung* einen Grenzwert an – wird dieser Wert überschritten, wird eine Datei in minimaler Größe erzeugt.

3.5.2. Der Tabulator Textur

In den e3d Dateien werden außer der Geometrie eines Objektes auch dessen Texturen gespeichert. Hierzu wird – je nachdem, welches Format am Besten geeignet ist – intern ein PNG-, ein JPEG- oder auch ein JPEG2000-Format verwendet. Wie Sie es bei diesen Bilddateien gewohnt sind, können Sie definieren, wie stark diese Bilder komprimiert werden sollen – auch hier gilt: je höher die Kompression, desto schlechter die Qualität, aber desto kleiner die Dateien.

Markieren Sie *vom Standard abweichende Werte verwenden für Qualität*, können Sie eingeben, wie hoch die Qualität der Kompression sein soll. Hier können Sie sich z. B. an anderen Bildbearbeitungsprogrammen, die ebenfalls diese Eingabemöglichkeiten haben, orientieren.

3.5.3. Pfade von Texturen und Netzwerklaufwerke

Im e3d Objekt wird nicht nur die Textur eines Objektes gespeichert, sondern auch der Dateiname der Quelle für diese Textur. Wird nun das e3d Objekt auf einem Rechner dargestellt, in dem unter dem gespeicherten Namen eine Textur zu finden ist, wird diese Textur verwendet, noch bevor sie ggf. übertragen wurde. Das hat den Vorteil, dass mehrere Anwender, die den gleichen Pool von Texturen verwenden, schneller das fertige Objekt sehen können.

Wird nun aber beim Erzeugen eines Objektes eine Textur verwendet, die nicht auf der eigenen Festplatte gespeichert wurde, sondern auf die Sie über ein Netzlaufwerk zugegriffen haben, würde beim Betrachter des Objektes folgendes passieren: Windows würde versuchen, eben dieses Netzwerklaufwerk zu erreichen; ist dieses Laufwerk im Netzwerk nicht verfügbar, benötigt Windows einige Sekunden um dieses festzustellen. Dies führt dann zu sehr hohen Ladezeiten des e3d Objektes.

Im Allgemeinen ist dieses Verhalten nicht erwünscht und die Netzwerkpfadnamen werden beim Konvertieren aus den Dateinamen eines Objektes gelöscht. Möchten Sie aber trotzdem, dass die Netzwerkpfadnamen verwendet werden, weil Sie z. B. in einem Netzwerk arbeiten, in dem Sie Objekte austauschen aber gemeinsam mit Ihren Kollegen auf ein Texturverzeichnis zugreifen möchten, das alle unter dem gleichen Netzwerkpfad verwenden, können Sie die Checkbox *Pfade auf Netzwerklaufwerken absolut speichern* aktivieren.

Nachdem Sie alle Eingaben für die Konvertierungsoptionen gemacht haben oder sich sicher sind, dass die vormals gemachten Einstellungen in diesen Optionen weiterhin gültig sein sollen, können Sie das Objekt mithilfe der Schaltfläche bzw. über den Menüpunkt *Datei/Speichern* bzw. *Speichern unter* abspeichern oder aber Sie können es vor dem Speichern mithilfe der Schaltfläche e3d konvertieren, um das Ergebnis zu betrachten und ggf. andere Einstellungen in den Konvertieroptionen vornehmen.

3.6. Konvertieren von Verzeichnissen

Sollen ganze Verzeichnisse von Objekten (ggf. mit Unterverzeichnissen) konvertiert werden, wäre es sehr mühsam, alle Objekte dieses Verzeichnisses einzeln zu laden, sie zu konvertieren und dann wieder zu speichern. Aus diesem Grund existiert im Menü *Datei* das Untermenü *Verzeichnis konvertieren*. Mit den beiden Menüpunkten *Quelle...* bzw. *Quelle, Ziel...* stellen Sie ein, wo die Objekte auf der Festplatte gespeichert sind und wo sie nach der Konvertierung gespeichert werden sollen.

Wählen Sie *Quelle...*, werden die konvertierten Objekte in dem Verzeichnis gespeichert, in dem sich auch die zu konvertierenden Objekte befinden. Wählen Sie *Quelle, Ziel...*, müssen Sie erst das Verzeichnis auswählen, in dem die Objekte stehen, die konvertiert werden sollen und mit *Ziel...* wählen Sie anschließend das Verzeichnis aus, in dem die konvertierten Objekte gespeichert werden. Dabei wird die Verzeichnisstruktur des Quellverzeichnisses in das Zielverzeichnis übernommen.

Über den Menüeintrag *Optionen...* im Untermenü *Verzeichnis konvertieren* stellen Sie ein, ob evtl. im Zielverzeichnis bereits vorliegende e3d Dateien überschrieben werden dürfen und ob auch Unterverzeichnisse konvertiert werden sollen.

Im Gegensatz zum einzelnen Konvertieren eines Objektes wird beim verzeichnisweisen Konvertieren von Objekten nicht pro Objekt nachgefragt, wie die Konvertieroptionen sein sollen, sondern es werden genau die Angaben gemacht, die aktuell über *Optionen/Konvertieren...* eingestellt sind. Speziell die Einstellungen für Kantenschärfe im Tabulator *Konvertieren* der Konvertierungsoptionen werden verwendet (siehe Seite 31).

Hinweis: Für die Menüpunkte *Datei/Verzeichnis konvertieren* und *Datei/Objekt konvertieren* existieren auch Kommandozeilenversionen. Der erstgenannte Menüpunkt wird mit
`O2CConvertDirectory (Quellverzeichnis) (Zielverzeichnis)`,
der zweite Menüpunkt mit
`O2CConvertOject [/p] (Quellverzeichnis) (Zielverzeichnis)` aufgerufen. /p (➔ progress) schaltet die Forschrittsanzeige während der Konvertierung an. Wird kein Zielobjekt angegeben, wird der gleiche Dateiname, aber mit ".e3d" Endung benutzt.

3.7. Materialien

Eine wesentliche Funktionalität des o2c Converters ist das Verwalten und Verändern von Materialien für zu konvertierende Objekte. An sich können Sie mit dem o2c Converter zwei verschiedene Aufgaben lösen, nämlich einerseits bestimmen, welches Teil eines Objektes welches Material benutzt und andererseits neue zu verwendende Materialien definieren.

3.7.1. Zuordnung von Materialien

Im rechten Bereich des o2c Converters finden Sie eine baumartige Struktur mit den definierten Materialien und unterhalb dieser Baumstruktur eine Darstellung der verschiedenen Materialien der aktuellen Ebene der Baumstruktur. Wie Sie den Baum bzw. die Ebenen des Baumes mit Inhalt füllen, ist Gegenstand des Abschnittes auf Seite 37.

Möchten Sie für ein spezielles Unterobjekt eines geladenen Objektes ein bereits existierendes Material, was Sie in der Baumstruktur sehen, verwenden, ziehen einfach bei gedrückter linker Maustaste das Material auf das Unterobjekt und lassen die Maustaste los (Drag & Drop). Das Unterobjekt wird sofort die Eigenschaften des auf ihn gezogenen Materials übernehmen.

Möchten Sie ein Material, das für ein Objekt bereits verwendet wird, für ein anderes Teil des Objektes verwenden, können Sie dies wie folgt erreichen: Klicken Sie als erstes auf das Teil des Objektes dessen Material Sie übernehmen möchten. Der Materialvorschauwürfel oben rechts im o2c Converter wird danach das Material des angeklickten Teiles übernehmen.

Klicken Sie anschließend auf *(Material in Zwischenablage speichern)* um dieses Material in die Zwischenablage zu übernehmen. Am Objekt wird sich nichts verändern, aber das Material wird temporär im Programm zwischengespeichert, um es nun auf einem anderen Teil des Objektes zu verwenden. Klicken Sie hierfür auf den Teil des Objektes, der das Material annehmen soll und wählen Sie anschließend *(Material aus Zwischenablage kopieren)*. Die sich in der Zwischenablage befindenden Materialinformationen werden sofort für das neue Teilobjekt verwendet.

Das Kopieren eines Materials mithilfe der Zwischenablage funktioniert auch von einem Objekt auf ein anderes, wenn Sie mehrere Objekte gleichzeitig im o2c Converter geladen haben (also mehrfach den Menüpunkt *Datei/Laden...* ausgewählt haben ohne vorher das bereits geladene Objekt zu schließen).

Mithilfe dieser beiden Methoden der Materialzuweisung ist eine sehr effektive Neugestaltung eines Objektes möglich – speziell dann, wenn Sie einen sehr mächtigen Materialkatalog verwenden.

3.7.2. Hinzufügen von Materialien in den Materialkatalog

Möchten Sie ein spezielles Material eines Objektes (das Sie u. U. durch Veränderung von verschiedenen Materialeigenschaften (siehe Seite 38) erzeugt haben) im Katalog speichern, wählen Sie die Schaltfläche *.(das aktuelle Material zur weiteren Verwendung ablegen)*. Das Material des aktuell selektierten Teiles, das Sie auch oben rechts im Materialwürfel sehen, wird anschließend in der aktuellen Materialebene des Kataloges gespeichert und steht anschließend für Drag & Drop-Operationen zum Umgestalten anderer Objekte zur Verfügung.

Sämtliche Materialien werden übrigens in einer Datenbank gespeichert, die sich im gleichen Verzeichnis wie die ausführbare Datei des o2c Converters befindet.

Möchten Sie eine neue Unterebene eines Materialkataloges definieren, um in dieser Unterebene verschiedene Verzeichnisse, die strukturell zusammengehören, zu speichern, wählen Sie die Schaltfläche *(Neuen Ordner erstellen)* im Materialbereich des o2c Converters (rechter Bereich im Hauptfenster). Es wird dann in der aktuellen Ebene eine neue Unterebene eingeführt, wobei Sie nach dem Namen und einer Vorschau-Bitmap für dieses Verzeichnis gefragt werden.

Um ein Verzeichnis zu löschen klicken Sie rechts auf ein solches Material im Verzeichnis und wählen im erscheinenden Kontextmenü den Menüpunkt *Löschen*. Genauso können Sie auch ein Materialverzeichnis löschen: klicken Sie hierfür rechts auf das Bild des Materialverzeichnisses (zu erkennen auch am kleinen Ordnersymbol unten rechts in der Bitmap).

Möchten Sie nicht nur das gerade aktive Material eines Objektes (also das, was Sie erhalten, wenn Sie auf einen bestimmten Teil des Objektes klicken) im Katalog speichern, sondern alle Materialien des Objektes, wählen Sie die Schaltflächen *(Alle Materialien des Objekts speichern)* bzw. *(Alle Materialien des Objekts in der Datenbank speichern)* Dabei bewirkt die Schaltfläche das Speichern aller Materialien des Objektes in der aktuellen Katalogebene; die Schaltfläche erzeugt hingegen ein neues Unterverzeichniss und alle Materialien des Objektes werden in diesem gespeichert.

3.7.3. Definition und Verändern von Materialien im Detail

Mit dem bis hierhin beschriebenen Verfahren können Sie Materialien von Objekten, die bereits benutzt werden, im Katalog abspeichern und diese für andere Objekte nutzbar machen. Zusätzlich zu dieser u. U. sehr nützlichen Funktionalität ist es im o2c Converter möglich, auch komplett neue Materialien zu definieren oder bereits existierende Materialien in weiten Grenzen zu verändern.

Im Allgemeinen werden Sie ein bereits existierendes Material eines geladenen Objektes verändern wollen. Hierzu wählen Sie das zu verändernde Material aus, indem Sie auf eine entsprechende Fläche in der 3D-Ansicht klicken. Im Materialwürfel oben rechts im o2c Player wird das Material dann angezeigt. Klicken Sie auf diesen Würfel oder auch auf die Schaltfläche *(aktuelles Material)*, öffnet sich eine Dialogbox, in der Sie die vielfältigen Materialeinstellungsmöglichkeiten des o2c Players anwenden können. Welche dieses genau sind, ist Gegenstand des folgenden Kapitels.

Möchten Sie Materialien, die bereits im Katalog abgespeichert sind, verändern, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das zu verändernde Material im Materialkatalog. Im erscheinenden Kontextmenü wählen Sie *Bearbeiten…*. Es öffnet sich die gleiche Dialogbox wie durch Klicken auf den Materialwürfel oben rechts – nur werden hier die Einstellungen des in der Datenbank gespeicherten Materialwertes verändert.

Möchten Sie schließlich ein komplett neues Material für den Katalog definieren, klicken Sie auf die Schaltfläche *(Neues Element erstellen)* im Materialkatalog. Die Materialeditor-Dialogbox öffnet sich mit einem Default-Material; nach dem Verändern des Materials und Beenden mit *OK* wird das Material direkt als neues Katalogmaterial abgespeichert.

3.7.4. Materialien als Vorlage verwenden

Selbst erstellte Materialien können auch als Vorlage für andere Materialien genutzt werden. Haben Sie im Bereich allgemeine Einstellungen das Markierungsfeld als Vorlage verwenden aktiviert (dieses Feld erscheint nur, wenn Sie mit Hilfe der Schaltfläche ein neues Material definieren), können Sie in diesem Bereich Angaben zum Ersetzen der verschiedenen Materialparameter machen.

In den Tabulatoren *Allgemein*, *Farben*, *Textur*, *Bumpmap* und *Reflexionsmap* geben Sie jeweils an, wann welche Einstellung überschrieben werden soll. Hierzu wählen Sie in den entsprechenden Listenfeldern den gewünschten Eintrag aus.

3.8. Der Materialeditor des o2c Converters

Außer der Geometrie eines Objektes sind die verwendeten Materialien ausschlaggebend für die realistische Darstellung des Objektes. Um hier gute Ergebnisse zu erreichen, ist es u. U. erforderlich, eine Vielzahl von

Einstellungen vorzunehmen. So können z. B. bis zu drei verschiedene Texturen für ein Material verwendet werden. Zusätzlich zu diesen drei Texturen sind noch diverse Farben und andere Koeffizienten des Materials einstellbar. Um hier wirklich gute Ergebnisse zu erreichen, bedarf es einer gewissen Übung und Sie sollten sich auf jeden Fall die Zeit nehmen, die verschiedenen vielfältigen Möglichkeiten des o2c Converters gerade im Bereich *Materialien* auszuprobieren.

Beim Materialeditor handelt es sich um eine Dialogbox, mit den üblichen unteren Schaltflächen *OK*, *Abbrechen* und *Hilfe.* Sie können also auch Materialeinstellungen im Materialeditor vornehmen, ohne dass diese endgültig übernommen werden, indem Sie zum Schluss *Abbrechen* klicken.

In der linken Hälfte des Materialeditors ist eine 3D-Vorschau zu sehen. Diese enthält entweder einen Würfel mit dem voreingestellten Material oder zeigt das aktuelle Objekt mit einer konkreten Darstellung der Materialveränderungen am Teilobjekt, das Sie gerade bearbeiten.
Das Objekt wird immer dann dargestellt, wenn Sie über den Materialwürfel oben rechts in der Ansicht des o2c Converters auf den Materialeditor zugreifen oder das Menü *Material/Material bearbeiten…* oder die Schaltfläche verwenden.

3.8.1. Die Tabulatoren des Materialeditors

Im rechten Bereich des Materialeditors sind diverse Tabulatoren zu sehen. Wie viele das sind, hängt auch von den Einstellungen ab, die Sie im Materialeditor vornehmen. So wird z. B. der Tabulator *Textur* nur dargestellt, wenn Sie im Tabulator *Allgemeine Einstellungen* markiert haben, dass überhaupt eine Textur verwendet werden soll. Gleiches gilt für Bumpmaps und Reflexionsmaps.

3.8.2. Der Tabulator Allgemeine Einstellungen

Im Tabulator *Allgemeine Einstellungen* können Sie zusätzlich zu den drei möglichen Texturarten *normale Textu*r, *Bumpmap* und *Reflexionsmap* einstellen, ob Flächen, die dieses Material verwenden, auch dann zu sehen sein sollen, wenn sie von hinten betrachtet werden (doppelseitig) und ob das Material copyright-geschützt ist. Copyright-geschützte Materialien können nicht als Bilddatei gespeichert werden. Sie können also ein Objekt mit so einem copyright-geschützten Material zwar weitergeben; die Textur kann allerdings nicht weiterverwendet werden.

Die Verwendung von doppelseitigen Materialien macht immer dann Sinn, wenn ein Objekt nicht hundertprozentig korrekt modelliert worden ist – wenn also z. B. bei einer Kugel die Hälfte der Flächen dieser Kugel nach innen und die andere Hälfte dieser Flächen nach außen zeigt. Um zu erreichen, dass diese Kugel trotzdem als geschlossene Form zu sehen ist, müssen Sie in diesem Fall *doppelseitig* markieren. *Doppelseitig* ist auch dann sinnvoll, wenn Sie mit transparenten Materialien arbeiten, da diese im Allgemeinen von vorne und von hinten zu sehen sein werden. Sie sollten allerdings darauf achten, dass Sie nicht unnötig häufig *doppelseitig* markieren – dies führt nämlich u. U. dazu, dass im o2c Player doppelt soviel Flächen dargestellt werden, wie eigentlich nötig sind. Dieser stellt nämlich aus Optimierungsgründen solche Flächen nicht dar, die man deswegen nicht sieht, weil sie von anderen verdeckt sind. Markieren Sie *doppelseitig*, umgehen Sie im Prinzip diese Optimierung.

3.8.3. Der Tabulator Farben/Glanzlichter

Außer den *allgemeinen Einstellungen* ist dieser Tabulator der einzige, der im Materialeditor immer zu sehen ist. Die hier getätigten Einstellungen wirken sich immer auf das gewählte Material aus. Die anderen Tabulatoren *Textur*, *Texturanimation*, usw. haben nur Auswirkungen, wenn tatsächlich eine Textur verwendet werden soll und werden dementsprechend ausgeblendet, wenn in *allgemeine Einstellungen* der Zusatz nicht markiert ist.

Im Tabulator *Farben/Glanzlichter* können Sie bis zu vier Farben, nämlich die *diffuse Farbe*, die *Farbe für das Umgebungslicht*, die *Glanzlichtfarbe* und die *selbstleuchtende Farbe* eingeben.

Diffuse Farbe
Die wichtigste dieser Farben ist sicherlich die *diffuse Farbe*. Das ist die Farbe, mit der ein Objekt zu sehen ist, wenn keine anderen Effekte zusätzlich zu dieser Farbe sichtbar sind. Wählen Sie hier also z. B. ein dunkles Rot, wird das Objekt dunkelrot erscheinen; es sei denn, es wird zusätzlich von Texturen, Reflexionsmaps oder auch Glanzlichtern überlagert. Möchten Sie, dass ein Objekt zwar rot, aber eben nicht hell- sondern dunkelrot erscheint, wählen Sie mithilfe der Farbauswahlschaltfläche eine Farbe aus (siehe Seite 56). Für die diffuse Farbe wird also nicht nur die Farbe, sondern auch die Intensität dieser Farbe eingestellt.

Unterhalb der diffusen Farbe können Sie die *Opazität*, also die Undurchsichtigkeit eines Objektes, angeben. Im Normalfall wird der Wert 100% betragen; d. h., das Objekt ist komplett undurchsichtig. Verändern Sie

hier den Wert im Eingabefeld oder auch über den Schieberegler rechts daneben, können Sie beobachten, wie das Material zunehmend durchsichtig wird. Opazität wird übrigens auch ausgenutzt, wenn Materialien texturiert werden, d. h., eine Kombination von Transparenz und Textur ist durchaus möglich.

Hinweis: Verwenden Sie als Textur eine Grafikdatei, die auch Transparenzinformationen enthält, z. B. eine entsprechend vorbereitete png-Datei, werden deren Transparenzinformationen ebenfalls verwendet. Hiermit können Sie z. B. eine Fläche mit einer Wolkentextur versehen – diese Wolke ist dann u. U. in der Mitte weniger transparent als am Rand. Damit eine in einer Textur enthaltene Transparenz verwendet wird, **muss** die Opazität < 100% sein.

Soll die Transparenz ausschließlich über die Textur geregelt werden, stellen Sie den Wert z. B. auf 99% ein. Bei Verwendung von Texturen mit Transparenz und einem anderen Wert als 100 bzw. knapp 100% werden die beiden Transparenzen miteinander multipliziert. D. h., ist das Bild an einer bestimmten Stelle zu 50% transparent und ist der Opazitätsregler auf 50% gestellt, wird das entsprechende Pixel auf dem Objekt zu 25% (50% von 50%) sein.

Farbe für Umgebungslicht

Die soeben besprochene Farbe für diffuses Licht hat zwar den wesentlichen Anteil am farblichen Aussehen eines Materials, aber nicht den einzigen. Die Intensität, mit der Sie die diffuse Farbe sehen, hängt ab von den Beleuchtungsverhältnissen. Scheint eine Lichtquelle schräg auf eine Fläche, wird diese dunkler erscheinen, als wenn die Lichtquelle senkrecht auf die Fläche scheint, wie Sie das aus der Natur kennen.

Zusätzlich zu den eigentlichen Lichtquellen existiert im o2c Player eine so genannte *ambiente Lichtquelle* – das ist eine Lichtquelle, deren Licht quasi von überall herkommt, das also keine Richtung hat. Zu welchem Anteil und wie gefiltert das Licht dieser ambienten Lichtquelle von einem Material reflektiert wird, stellen Sie über die *Farbe für das Umgebungslicht* ein. Dabei gilt das Gleiche wie für diffuses Licht: die Farbsättigung entspricht der Farbe, die Intensität der Farbe im Prinzip der Helligkeit.

Wählen Sie für Farbe für Umgebungslicht ein sattes Weiß, wird das Licht, das von überall herkommt, sehr intensiv reflektiert und das Objekt wirkt für dieses Material entsprechend nicht sehr kontrastreich, da sämtliche richtungsabhängigen Beleuchtungseffekte fehlen.

Glanzlichtfarbe

Außer der diffusen Farbe mit der Sie einstellen, wie ein mattes Objekt aussehen soll und der ambienten Farbe, mit der die Reflexion des Umgebungslichtes gesteuert werden kann, können Sie über die *Glanzlichtfarbe* einstellen, in welchem Licht Glanzlichter erscheinen sollen. Dies ist im Allgemeinen ein anderes als das der diffusen Farbe – stellen Sie sich z. B. eine rote Billardkugel vor, die eine Lampe einerseits rot reflektiert, andererseits aber in ihren Glanzlichtern weiß ist.

Gewöhnlich werden Sie für die Glanzlichtfarbe weiß oder – wenn eine nicht so hohe Glanzlichtintensität gewünscht ist – grau verwenden. Speziell wenn Metalle simuliert werden sollen, ist die Glanzlichtfarbe aber nicht unbedingt weiß. So glänzt z. B. Gold oder auch Messing auch in den Glanzlichtern gelblich.

Selbstleuchtende Farbe

Im Gegensatz zu den bis jetzt besprochenen drei Farbanteilen hängt der Effekt der selbstleuchtenden Farbe nicht von der Beleuchtungssituation ab, sondern ein Material wird die hier eingestellte Farbe 1:1 wiedergeben. Wenn Sie hier also ein sattes Grün einstellen, wird das Objekt für dieses Material sattgrün aussehen, es sei denn, es werden zusätzliche andere Beleuchtungseffekte wie diffuse, ambiente und Glanzfarbe überlagert.
Selbstleuchtende Farben sind z. B. sinnvoll, wenn Sie Werbeschilder, die von hinten gleichmäßig beleuchtet sind, simulieren wollen. Die Helligkeit dieser Werbeschilder würde dann nicht von der aktuellen Beleuchtungssituation abhängen. Auch wenn keine Lampe definiert ist, würden die Werbeschilder zu sehen sein.

Anmerkung: Einfarbige Werbeschilder machen natürlich nicht viel Sinn – es empfiehlt sich hier die Eigenschaft *selbstleuchtend* mit einer Textur (s. u.) zu kombinieren.

Glanz

Ganz unten im Tabulator *Farben/Glanzlichter* können Sie Einstellungen für den Glanz (besser: für die Glanzgröße) vornehmen. Je rauer ein Material ist, desto größer werden die Glanzpunkte dieses Materials sein. So sind z. B. die Glanzpunkte einer gebürsteten Messingkugel deutlich größer als die einer hochpolierten. Je größer der Wert ist, den Sie bei *Glanz* einstellen, desto kleiner werden die Glanzlichter. Werte nahe 0 geben sehr große Highlights.

Hinweis: Glanzstellen sind besonders auf gekrümmten Oberflächen gut zu sehen. Ebene Flächen werden den Glanz allerdings nur dann darstellen, wenn sie quasi wie ein Spiegel genau so ausgerichtet sind, dass sie die Lichtquelle relativ zum Betrachter gerade reflektieren. Ist in der 3D-Vorschau des Materialeditors als Vorschauobjekt ein Würfel zu sehen, muss dieser u. U. verkippt werden, um den Effekt eines Glanzlichtes zu beobachten. Hier empfiehlt es sich, ein objektzubearbeitendes Material zu wählen, das entsprechend gekrümmte Oberflächen enthält.

3.8.4. Der Tabulator Textur

Dieser Tabulator ist im Materialeditor nur dann zu sehen, wenn Sie in den *allgemeinen Einstellungen* das Feld *Textur* markiert haben. Texturen sind quasi "Abziehbildchen", die auf ein Objekt oder einen Teil des Objektes geklebt werden. Wie, in welcher Orientierung oder wie verzerrt dieses Abziehbildchen auf das Objekt geklebt wird, hängt einerseits vom Objekt ab (für dieses werden nämlich an den Eckpunkten so genannte Texturkoordinaten gespeichert, die angeben, wo auf der Textur der entsprechende Punkt des Objektes liegen soll – innerhalb von Flächen werden diese Texturkoordinaten interpoliert), andererseits kann die Textur selbst bestimmen, wie sie mit den für das Objekt definierten Texturkoordinaten umgehen soll; ob sie also, bevor sie auf das Objekt geklebt wird, erst noch gedreht, verschoben oder skaliert werden soll.
Die Kachelungseigenschaft der Textur ist ein Verhalten außerhalb des eigentlichen Bildes. So ist es durchaus möglich, eine Fläche mit den Texturkoordinaten 0 bis 5 in beiden Richtungen zu definieren; das Bild selbst ist aber nur von 0 bis 1 definiert. Die Frage ist nun, was passiert außerhalb dieses Bereiches 0 bis 1?

Wie gesagt, wie tatsächlich letzten Endes die Textur auf einem Objekt aussieht, ist eine Kombination aus den Textureigenschaften selbst und den Texturkoordinaten des Objektes. Soll ein Material und die entsprechenden Textureinstellungen des Materials für verschiedene Objekte verwendet werden, macht es Sinn, die Texturkoordinaten der verschiedenen Objekte einheitlich zu generieren (als Länge für die Textur immer denselben Wert anzunehmen, z B. 1m). Das hieße, dass eine quadratische Fläche von 1m x 1m Größe die Texturkoordinaten von 0 bis 1 hätte; bei einer Fläche von 2 x 2m Größe entsprechend 0 bis 2.

Außer der Frage, welcher Punkt der Textur wird auf welchen Punkt des Objektes geklebt, ist natürlich die Frage, wie verhält sich die Farbe des Objektes bei der Verwendung von Texturen nicht ganz unwesentlich. Für die Textur gibt es hier im Prinzip zwei Varianten: die erste ist, die Farbe

der Textur ersetzt komplett die diffuse Farbe des Materials. D. h., wenn Sie als diffuse Farbe z. B. rot definiert haben und verwenden dann eine Textur, die ein schwarz-weißes Schachbrettmuster anzeigt, wird das Objekt bei diesem Material nicht rot, sondern schwarz-weiß kariert sein. Die andere Variante ist, dass Sie die Texturfarbe mit der diffusen Farbe mischen: die dann tatsächlich dargestellte Farbe ergibt sich als Produkt der Farbanteile von diffuser Farbe und Texturfarbe. Im oben genannten Beispiel wäre das ein schwarz-rotes Schachfeld, da schwarz x rot (0,0,0 x 1,0,0) schwarz ergibt (0,0,0), weiß x rot allerdings rot (1,1,1 x 1,0,0 = 1,0,0).

Zwischen diesen beiden Möglichkeiten können Sie im Tabulator *Textur* umschalten, indem Sie das Feld *mit Farbe mischen* markieren oder auch nicht. Im Eingabefeld Datei wählen Sie übrigens, welche Datei tatsächlich als Bild verwendet werden soll. Hier können Sie beliebige Bilddateien, die auf Ihrer Festplatte liegen, verwenden. Sie sollten bei den verwendeten Texturen allerdings darauf achten, dass ihre Anzahl Pixel in x- und y-Richtung nicht zu hoch wird. Es macht wenig Sinn, Texturen, mit 5000 x 5000 Pixel zu verwenden; diese werden zwar im endgültigen e3d Objekt stark komprimiert gespeichert – trotzdem werden sie aber unnötig viel Speicherplatz verwenden. Hier macht es Sinn, das entsprechende Bild vorher auf "vernünftige" Größen herunter zu skalieren. Je nach Anwendungsfall reichen 256 x 256 Pixel im Allgemeinen aus; in extremen Fällen sind aber auch Größen von 512 x 512 oder auch 1024 x 1024 Pixel möglich.

In welcher Auflösung Texturen anschließend beim Darstellen im o2c Player zu sehen sind, hängt auch von Ihrer Grafikkarte ab: deren maximale Texturauflösung ist beschränkt – Texturen, die geladen werden und größer sind als diese Beschränkung werden beim Laden automatisch entsprechend heruntergerechnet; Sie werden also u. U. nichts von Ihren sehr hoch aufgelösten Texturen sehen.

Unter Umständen ist es sinnvoll, dass von einer Fläche nur bestimmte Teile zu sehen sind, nämlich die, die durch die Textur definiert sind. Stellen Sie sich vor, es existiert das Foto eines Blattes auf einem schwarzen Hintergrund und Sie verwenden dieses Bild, indem Sie es auf eine rechteckige Fläche kleben. Markieren Sie nun *Ist Maskentextur*, können Sie erreichen, dass nur der Teil der Fläche dargestellt wird, für die die Textur nicht exakt schwarz ist. Die Textur maskiert sozusagen den Teil des Objektes der zu sehen sein soll. Flächen, die diese Textur verwenden, erscheinen also komplett durchsichtig, wenn die Textur schwarz ist und in der Texturfarbe bzw. der Texturfarbe mit einer Mixtur von diffuser Farbe (s. o.) wo sie nicht schwarz ist.

Wichtig für diesen Effekt ist, dass die wegzumaskierende Farbe wirklich einer Farbe 0,0,0 entspricht. Haben Sie z. B. das Beispielblatt oben als jpg-Textur abgespeichert, wird es beim Komprimieren im Allgemeinen passieren, dass zumindest rund um die Blattkanten das Schwarz kein exaktes Schwarz ist, so dass der gewünschte Effekt u. U. nicht so deutlich wird, wie er sein sollte. Verwenden Sie am besten bei Maskentexturen als Komprimierung für Bilddateien das png-Format.

Je nachdem, wie nahe Sie an eine texturierte Fläche herankommen, werden die einzelnen Pixel der Textur (Texel) eventuell sehr groß oder auch sehr klein dargestellt. Um beim sehr starken Heranzoomen nicht die einzelnen Klötzchen der Textur zu sehen, verwendet der o2c Player intern einen Filter, der die Texel entsprechend miteinander vermischt und so zwar ein etwas unschärferes, aber gefälligeres Ergebnis liefert.

Es kann aber möglicherweise gewünscht sein, dass dieses Filtern nicht verwendet wird: z. B. sollte ein Schachbrett, das als Textur aus lediglich 2 x 2 Pixel (schwarz-weiß, weiß-schwarz) besteht, auch beim Vergrößern diese Pixel entsprechend scharfkantig vergrößern – man möchte ja schließlich ein scharfkantiges Schachbrett haben und nicht ein gräulich verwaschenes Etwas. In diesem speziellen Fall ist es sinnvoll, das Feld *Filtern deaktivieren* zu markieren.

Texturtransformationen

Im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Eingabefeldern im Tabulator *Textur* sind die weiteren Eingabefelder nicht nur bei *Textur*, sondern auch bei *Bumpmap* (Seite 49) und *Reflexionsmap* (Seite 51) zu finden. Mit ihnen stellen Sie ein, wie die Abbildung der Textur auf die Texturkoordinaten eines Objektes ist. Ob also eine Textur, bevor sie auf das Objekt geklebt wird, erst noch gedreht, verschoben oder skaliert werden soll, und wie die Textur sich verhalten soll, wenn sich Texturkoordinaten außerhalb des gültigen Bereiches von 0 bis 1 in x- und y-Richtung ergeben.

Dieses Verhalten geben Sie getrennt für horizontale und vertikale Richtung der Textur in den entsprechenden Auswahlfeldern ein. Am besten, Sie experimentieren einmal mit diesen Möglichkeiten – Sie sollten aber vor den Experimenten darauf achten, dass die Textur auf dem Beispielwürfel bzw. auf Ihrem Objekt mindestens 3 bis 4-mal zu sehen ist, weil bestimmte Effekte anders nicht beobachtet werden können. Um eine Textur auf dem Würfel 3 bis 4-mal zu sehen, geben Sie in den beiden unteren linken Eingabefeldern für x und y z. B. 30% an. Alternativ können Sie auch die Schaltfläche , die sich oberhalb dieser beiden Eingabefelder befindet, verwenden. Klicken Sie auf diese Schaltfläche und bewegen Sie die Maus bei gedrückter linker Maustaste – Sie können

dann im Beispielobjekt beobachten, wie die Textur größer bzw. kleiner wird und mehr und mehr wiederholt wird. Das kleine Schloss neben den beiden Eingabefeldern bewirkt übrigens, dass die beiden Felder immer gemeinsam verändert werden; d. h., das Verhältnis beider Werte ändert sich nicht. Dies ist z. B. sinnvoll, wenn Sie Verzerrungen der Textur in die eine Richtung nicht zulassen wollen, sondern diese nur in beide Richtungen gleich skalieren wollen.

Sie verschieben die Textur auf dem Objekt, indem Sie die Schaltfläche bzw. die beiden Eingabefelder unter dieser Schaltfläche verwenden. Dabei ist das Vorgehen genau dasselbe wie beim Skalieren.

Schließlich können Sie die Textur auch noch drehen, indem Sie bzw. das entsprechende Eingabefeld darunter verwenden.

Die Funktion der drei Schaltflächen erschließt sich intuitiv, wenn Sie mit ihnen einmal "spielen". Sie sollten dafür allerdings natürlich vorab eine Datei ausgewählt haben, die als Textur verwendet werden soll. Als spezielle horizontale bzw. vertikale Kachelung existiert die Möglichkeit *Rahmen um Textur*. In diesem Fall wird außerhalb der Textur nicht die Textur verwendet, sondern die eingestellte Rahmenfarbe. Möchten Sie z. B. Ihre Textur nur in der Mitte einer Fläche verwenden und rechts oben und unten soll als Rahmenfarbe rot um diese Textur gelegt werden, wählen Sie die entsprechende Kachelungsart und setzen die Rahmenfarbe auf rot.

Hinweis: Sie können als Rahmenfarbe auch eine transparente Farbe auswählen. Die eingestellte Transparenz wird allerdings nur dann benutzt, wenn die Opazität im Tabulator *Farben/Glanzlichter* nicht exakt 100% ist; d. h., die Rahmenfarbe verhält sich, als wäre sie ein transparentes Texturpixel, dessen Transparenz auch nur in dem Fall verwendet wird, wenn die Opazität nicht exakt 100% ist.

Texturanimationen

Wie gerade beschrieben, können Sie mit den unteren drei Schaltflächen , , im Tabulator *Textur* einstellen, wie die Textur skaliert, verschoben und gedreht werden soll. Bei *Textur-Animation* wird dieser fest eingestellten Skalierung, Translation und Rotation eine Zeitvariante überlagert. Das heißt, Skalierung Translation und Rotation ändern sich auf dem Objekt in Abhängigkeit von der Zeit. Wie dies genau passiert, wird im Tabulator *Textur-Animation* eingestellt. Dieser Tabulator erscheint erst, nachdem Sie im Tabulator *Textur* das Feld *Animation verwenden* markiert haben.

Hinweis: Gleiches gilt übrigens auch für die Animation von Bumpmaps und Reflexionsmaps – für diese existieren exakt die gleichen Möglichkeiten wie für die Textur; es erscheinen hier entsprechend die Tabulatoren *Bumpmap-Animation* und *Reflexionsmap-Animation*.

Die Animations-Tabulatoren

Für die verschiedenen möglichen Texturen (Textur, Bumpmap, Reflexionsmap) können über die verschiedenen Tabulatoren eingestellt werden, wie die zeitabhängige Transformation der Texturen erfolgen soll. Hier stehen verschiedene Effekte zur Verfügung. Gleich ist diesen Effekten, dass sie lediglich die Abbildung der Textur auf das Objekt beeinflussen, d. h., selbst der Effekt *Video* macht nichts anderes, als die Textur verschiedenartig auf dem Objekt darzustellen.

Im Eingabefeld *Geschwindigkeit* geben Sie an, wie schnell der Effekt abgespielt werden soll; wie viele Perioden/Sekunde dargestellt werden sollen. Wählen Sie hier z. B. 0,1, wird der Effekt innerhalb von 10 Sekunden abgespielt. Markieren Sie *PingPong-Wiederholung*, wird, nachdem eine Animation abgeschlossen ist, diese als nächstes rückwärts abgespielt. Das heißt z. B., dass die Animation *Fließen* für die erste Periode von links nach rechts verläuft und dann für die nächste Periode gespiegelt von rechts nach links. Die drei weiteren Eingabefelder in den Animationstabulatoren sind für die verschiedenen Animationseffekte unterschiedlich. Am besten probieren Sie ihre Wirkung einfach für die verschiedenen Effekte aus.

Der Animationseffekt Video

Sie können für eine Textur eine Animation definieren, mit der quasi ein Video simuliert werden kann. Dabei wird allerdings nicht in einer Videodatei im eigentlichen Sinne (z. B. eine mpg-Datei) abgespielt, sondern das Ganze funktioniert eher wie ein Daumenkino, wobei die einzelnen Bilder des Daumenkinos in einem Texturbild zusammengefasst sind. Um eine Videoanimation einer Textur zu verwenden, müssen Sie mehrere Schritte erledigen:

Da es sich bei der Textur auch für Videos um genau ein Bild handelt, müssen innerhalb dieses einen Bildes die verschiedenen Teilbilder der Videosequenz gespeichert werden. Hierfür generieren Sie ein Bild, in dem Sie teilweise von oben nach unten die einzelnen Bilder der Videoanimation nebeneinander packen.

Haben Sie also z. B. 64 Einzelbilder der Videoanimation, so erzeugen Sie ein großes Bild und kacheln die 64 Einzelbilder von links nach rechts zeilenweise in dieses Bild. Beachten Sie hierbei allerdings, das die Gesamtauflösung der Textur wie weiter oben beschreiben nicht deutlich

über 1024 x 1024 Pixel liegen sollte. Wenn Sie also z. B. eine Textur mit 1024 x 1024 Pixel erzeugen und verwenden 64 Einzelbilder, hat jedes einzelne Bild eine Auflösung von 128 x 128 Pixel, was im Allgemeinen ausreichen sollte.

Nachdem Sie die Textur wie beschrieben fertig gestellt haben und im Tabulator *Textur* die entsprechende Datei ausgewählt haben, stellen Sie im Tabulator *Textur-Animation* als Animationseffekt *Video* ein und wählen dann im drittletzten und vorletzten Eingabefeld des Tabulators die Kachelungen auf 8 und 8. Hiermit geben Sie dem Material bekannt, aus wie vielen Einzelbildern Sie die Textur erstellt haben.
Möchten Sie statt der eher quadratischen Bilder, die Sie im Beispiel erzeugt haben, Bilder in einem anderen Seitenverhältnis erzeugen, macht es evtl. Sinn, nicht gleich viele Bilder in x und y in der Texturdatei zu speichern, sondern z. B. in x- mehr als in y-Richtung. Entsprechend müssen Sie dann in die beiden Eingabefelder unterschiedliche Werte eintragen.

3.8.5. Der Tabulator Bumpmap

Bumpmaps sind spezielle Texturen, die nicht dazu dienen, die Farbe eines Objektes bzw. eines Teils des Objektes, das das entsprechende Material verwendet, zu verändern, sondern das Objekt zu "verbeulen". Dies ist eine sehr rechenintensive Aufgabe und je nach verwendetem Renderer wird es durch verschiedene ähnliche Effekte angenähert. Die meisten nicht echtzeitfähigen Renderer verbiegen quasi die Flächenrichtung in Abhängigkeit von der Bumpmap und erzeugen so in Kombination mit der Beleuchtung verschiedene "bumpige" Oberflächen, ohne tatsächlich die Oberfläche anzuheben oder abzusenken. Eine Orange sieht in diesem Fall zwar "schrumpelig" aus – tatsächlich ist die Silhouette dieser Orange aber rund, als wäre keine Bumpmap vorhanden.

Bei Grafikkarten der aktuellen Generation ist das Darstellen von Bumpmaps nur eingeschränkt möglich, da nämlich im Allgemeinen nicht pro Pixel eine Beleuchtungsberechnung erfolgt, macht auch das Verbiegen der Fläche pro Pixel aufgrund der Bumpmap keinen Sinn. Grafikkartenhersteller haben sich eines anderen Tricks bedient, der allerdings nur dann funktioniert, wenn zusätzlich zu den Bumpmaps Reflexionsmaps (siehe Seite 51) verwendet werden. Es erfolgt bei diesem Verfahren nicht pro Pixel auf dem Bild ein Verdrehen der Flächennormale und ein anschließendes Beleuchten, sondern lediglich ein Verdrehen des Normalenvektors, der zur Bestimmung der Texturkoordinaten der Reflexionsmap verwendet wird. Ergebnis ist, das eine mit Bumpmap versehene Oberfläche, die gleichzeitig eine Reflexionsmap verwendet, bezüglich der Re-

flektion einen welligen Eindruck macht, bezüglich der Beleuchtung allerdings nicht. Der Trick ist eine sehr starke Reduktion der Möglichkeiten von Bumpmap und es wird Grafikkarten zukünftiger Generationen vorbehalten bleiben, die Beleuchtung ebenfalls pro Pixel vorzunehmen, um so ein deutlich verbessertes Bumpmapping darstellen zu können.

Obwohl Bumpmaps eigentlich nur in Kombination mit Reflexionsmaps Sinn machen, können sie auch ohne dass die Reflexionsmaps eingeschaltet sind, aktiviert werden. In diesem Fall "verwackelt" die Bumpmap nicht die Texturkoordinaten der Reflexionsmap, sondern die der normalen Textur. Dies kann allerdings auch offline direkt für eine Textur durch "Verwirbeln" der eigentlichen Bildinformationen erreicht werden und wurde nur der Vollständigkeit halber implementiert.

Im Gegensatz zu Texturen, deren Farbinformationen die wesentlichen Informationen sind, wird bei Bumpmaps nur die Helligkeitsinformation verwendet. Es ist also egal, ob Sie eine schwarz-weiße oder eine bunte Bumpmap verwenden. Was ausgewertet wird, ist lediglich der Schwarz-Weiß-Anteil. Dabei ist nicht einmal der absolute Helligkeitswert eines Pixels interessant, sondern nur die Änderung der Helligkeit von einem Pixel zum anderen. Je größer diese ist, desto stärker ist die Bumpmap "gekrümmt", desto mehr wird also eine Reflexionsmap von ihrer idealen Richtung abweichen. Wenn Sie eine Bumpmap mithilfe eines Zeichenprogramms erzeugen wollen, sollten Sie hierauf achten.

Statt eine Bumpmap per Hand zu erzeugen, können Sie auch eine beliebige Bilddatei verwenden; z. B. die gleiche Bilddatei wie die Textur (markieren Sie hierfür *Wie Textur*, werden in diesem Fall alle Einstellungen, die Sie für die Textur vorgenommen haben auch für die Bumpmap verwendet – speziell gilt dies auch für die Art der Texturtransformation und die Animation).

Wie stark der Bumpmap-Effekt sein soll, stellen Sie unabhängig von der Tatsache, ob als Textur die gleiche wie die normale Textur oder eine eigene Bilddatei verwendet werden soll, über das Eingabefeld *Bumpmap-Tiefe* ein. Hier sind positive und negative Werte möglich, weil sich beim Wechsel des Vorzeichens die Funktion von "Berg und Tal" vertauscht. Um die Funktion von Bumpmaps auszuprobieren, sollten Sie wie folgt vorgehen:

Wählen Sie als Datei für die Bumpmaptextur irgendeine Bilddatei, z. B. ein Portraitfoto und stellen Sie die *Bumpmap-Tiefe* auf relativ kleine Werte (also z. B. 0,1). Wählen Sie als nächstes eine Reflexionsmap aus, die ein nicht zu detailreiches Bild enthält; z. B. einen bewölkten Himmel oder ein nicht zu ungleichmäßig beleuchtetes gewelltes Stück Stoff. Dre-

hen Sie nun den Würfel in der 3D-Vorschau langsam links und rechts herum – Sie werden erkennen, dass quasi ein Relief des Portraitfotos das Bild, das Sie als Reflexionsmap verwenden, zu reflektieren scheint. Verstellen Sei nun die Werte für *Bumpmap-Tiefe*, werden Sie sehen, dass das Relief mehr oder weniger stark ausgeprägt sein wird.

Hinweis: Um die Reflexionsmap möglichst deutlich zu sehen, sollten Sie im Tabulator *Reflexionsmap* den Anteil der Reflexion auf 100% stellen.

Die anderen Eingabefelder im Tabulator *Bumpmap* sind identisch mit denen der anderen beiden Texturtabulatoren *Textur* (Seite 44) und *Reflexionsmap*. Sie haben identische Funktionalität; nur dass sie eben hier für die Bumpmap und nicht für die normale Textur bzw. für die Reflexionsmap dienen.

Sie können also tatsächlich z. B. das Relief Ihres Portraits animieren, verschieben oder sogar als Video ablaufen lassen. So ist z. B. eine Aluminiumfläche, in der als Relief die Animation eines Videos abläuft, möglich und realisierbar. Es sind Ihrer Phantasie keine Grenzen gesetzt: denken Sie z. B. einmal über die Simulation von reflektierendem, sich bewegendem Wasser nach.

3.8.6. Der Tabulator Reflexionsmap

Reflexionsmaps sind im Prinzip ganz normale Texturen, die also genauso wie ein Abziehbildchen auf eine Oberfläche geklebt werden; der einzige Unterschied ist, dass die Ausrichtung, Größe und Verschiebung dieser Texturen abhängig davon ist, wie Sie auf die Oberfläche schauen. Es werden also für die Reflexionsmap nicht die im Objekt gespeicherten UV-Koordinaten verwendet, sondern UV-Koordinaten, die sich daraus ergeben, wie Sie auf eine Fläche schauen.

Durch geschickte Kombination von Betrachtungsrichtung, Oberflächen, Größe und Orientierung der Oberfläche relativ zum Betrachter wird so der Anschein erweckt, als würde sich die Textur auf dem Objekt spiegeln. Wenn Sie also das Objekt bzw. den Betrachter drehen, verändert sich die Textur auf dem Objekt und Sie erreichen den erwünschten Effekt. Im Normalfall wird eine Oberfläche nicht ideal spiegeln, sondern sie wird nur Teile des einfallenden Lichts (und in der im o2c Player simulierten Variante Teile der einfallenden "Textur") reflektieren. Der Rest des Materials wird von den restlichen eingestellten Komponenten, z. B. der normalen Textur bestimmt.

Wie groß der Anteil der Reflektion ist, können Sie im Tabulator *Reflexionsmap* über das Eingabefeld *Reflexionsanteil* bzw. den Schieber rechts daneben einstellen. Wählen Sie hier sehr kleine Werte, wird die Reflektion nur sehr dezent sein, wählen Sie 100%, wird die Reflektion das Einzige sein, was Sie sehen. Werte um 50% lassen sowohl die normale Materialfarbe des Objekts bzw. die eingestellte Textur als auch die Reflektion zu gleichen Anteilen erscheinen.

Markieren Sie *Additiv*, wird die Reflexionsmap zusätzlich zum normalen Material dargestellt; d. h., es erfolgt kein Mischen der beiden Effekte, sondern die Reflexionsmap wird auf das normale Material addiert. Ist das normale Material schon recht hell und ist die Reflexionsmap auch sehr hell, kann es bei dem additiven Mischen sehr leicht zu Sättigungseffekten kommen – hier sollten Sie mit dem entsprechenden Schieberegler zum Einstellen des Reflexionsanteils spielen.

Wie bereits weiter oben erwähnt, ist das Verwenden von Bumpmaps speziell dann sinnvoll, wenn eine Reflexionsmap verwendet wird. Um hier einen vernünftigen Effekt einzustellen, sollten Sie als Erstes eine Reflexionsmap definieren, die Ihren Anforderungen genügt und erst anschließend eine Bumpmap mit ihren Details einstellen.

Genauso, wie normale Texturen und Bumpmaps können auch für Reflexionsmaps die Texturkoordinatentransformationen über die entsprechenden Eingabefelder bestimmt werden. Ebenso ist eine Animation der Reflexionsmap über die entsprechende Schaltfläche bzw. über den entsprechenden Tabulator möglich. So können Sie z. B. ein Material definieren, in dem die Reflexionsmap durch Fließen animiert wird und – wenn Sie in diesem Fall als Bild für die Reflexionsmap ein Bild von Wolken verwenden - z. B. bei einem Fenster, das für das Glas dieses Material verwendet, sehen, wie sich bewegende Wolken auf dem Fenster spiegeln.

3.9. Lichtquellen

Enthält das Objekt, das Sie im o2c Converter geladen haben, eine oder mehrere Lichtquellen, können Sie für diese einzelnen Lichtquellen bestimmen, wie diese Lichtquellen im e3d Objekt aussehen sollen.

Hinweis: Wenn ein Objekt im o2c Player geladen wird, sind seine internen Lichtquellen im Allgemeinen ausgeschaltet. Sie können die Lichtquellen dann über die Interface-Funktion des o2c Players ein- und ausschalten oder auch die Tastatur benutzen, indem Sie auf die Taste **5** drücken.

Die Tasten **1**, **2**, **3** und **4** schalten die anderen Lichtquellen im o2c Player um. Andere Lichtquellen sind Lichtquellen, die nicht explizit im Objekt gespeichert sind, sondern per Default vom o2c Player benutzt werden.

In der Toolbar erscheint in diesem Fall ein Lampensymbol und eine Liste zur Auswahl der zu bearbeitenden Lampe. Nachdem Sie in der Auswahlliste die Lampe ausgewählt haben, die Sie bearbeiten möchten und dann auf die Schaltfläche klicken, öffnet sich folgende Dialogbox:

Hier können Sie außer der eigentlichen Helligkeit drei (!) Farben sowie diverse Spezialeffekte einschalten; außerdem können Sie bestimmen, wie das Verhalten der Lichtquelle in Abhängigkeit von der Entfernung ist.

3.9.1. Die Helligkeit einer Lichtquelle und ihre drei Farben

Lichtquellen, die in einem Objekt definiert sind, beleuchten alle Objekte, die im o2c Player aktuell dargestellt werden. Wie sich diese Objekte bezüglich der Lichtquelle verhalten, hängt einerseits von den verwendeten Materialien ab, andererseits aber auch von der verwendeten Lichtquelle selbst. Die drei einstellbaren Farben beziehen sich jeweils auf die entsprechenden Materialeigenschaften der Oberflächen.

Die diffuse Lichtfarbe einer Lichtquelle hat lediglich Auswirkungen auf den diffusen Anteil eines Materials. Die Farbe auf dem Bildschirm für diesen diffusen Anteil ergibt sich als Produkt der Lichtquellenfarbe und der diffusen Farbe des Objektes. Ist also die diffuse Farbe z. B. grün und die Lichtquelle rot, wird das Objekt schwarz erscheinen (1,0,0 x 0,1,0 = 0,0,0), wenn die Objektlichtquelle die einzige Lichtquelle in der Szene ist und keine anderen Farbanteile der Lichtquelle (Glanzlichtfarbe und Umgebungslichtfarbe) eingeschaltet sind. Die Farbe für Glanzlichter und die Farbe für Umgebungslicht haben im Prinzip die gleiche Funktionalität; nur beziehen sie sich in diesem Fall nicht auf die diffuse Farbe des Materials, sondern auf die ambiente bzw. die Glanzlichtfarbe.

Im Gegensatz zu Materialien, deren Helligkeit ausschließlich über die Helligkeit der einzelnen Farbanteile gesteuert wird, können Sie bei Lichtquellen über den Regler *Helligkeit* die Gesamthelligkeit einstellen. Intern wird tatsächlich der eingestellte Wert mit den Farben für diffuse Lichtfarbe, Glanzlichtfarbe und Umgebungslicht multipliziert.

3.9.2. Spezialeffekte für Lichtquellen

Wenn Sie die Lichtquelle tatsächlich "sehen", also nicht nur ihre Beleuchtungseffekte, sondern auch die Position der Lichtquelle, können Sie zwei verschiedene Spezialeffekte für die Lampe einschalten: einerseits den *Glimmeffekt*, der dazu führt, dass unten rund um die Position der Lichtquelle eine Art Halo dargestellt wird und andererseits den *Linseneffekt*, den Sie vielleicht von Gegenlichtaufnahmen aus der Fotografie kennen. In den entsprechenden Comboboxen können Sie genauer definieren, wie das Ganze aussehen soll. Mit *Radius* steuern Sie die Größe des Effektes, wobei hier angegeben wird, wie groß z. B. das Halo an der Position der Lichtquelle sein soll.

Sowohl bei Glimmeffekten als auch bei Linseneffekten handelt es sich um transparente Flächen, die rund um die Lichtquelle dargestellt werden. Wie transparent diese Lichtquellen sind, also wie viel des Lichteffektes die Umgebung verdeckt, können Sie über die Eingabefelder *Transparenz* einstellen.

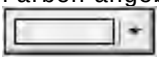
Hinweis: Wenn Sie sehen möchten, wie die Einstellungen aktuell für das Objekt wirken, bestätigen Sie die Dialogbox mit *OK* und drücken dann die Taste **5**, um für das Objekt im 3D-Vorschaufenster des Converters die Lichtquellen einzuschalten.

3.9.3. Wirkungsbereich und entfernungsabhängiges Verhalten der Lichtquelle

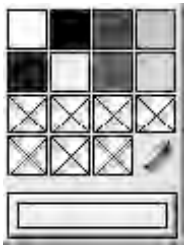
Soll eine Lichtquelle nur lokal in einer bestimmten Umgebung einen Beleuchtungseffekt hervorrufen, können Sie den *Wirkungsbereich* auf einen entsprechenden Wert einstellen.
In Abhängigkeit von der Entfernung wird die Lichtquelle weniger intensiv scheinen – wie stark das Abklingen ihrer Helligkeit von der Entfernung abhängt, wählen Sie in der Auswahlbox *Entfernungsabhängiges Abklingen der Helligkeit*. Wählen Sie in dieser Auswahlbox *benutzerdefiniert*, können Sie selbst die Formel bestimmen, mit der das Abklingverhalten in Abhängigkeit von der Entfernung zur Lichtquelle D ist (wobei diese Variante eher etwas für Spezialisten ist).

3.10. Farben für Materialien und Lichtquellen

Innerhalb verschiedener Bereiche können Sie an verschiedenen Stellen Farben angeben. Sie erkennen die Farbauswahl an ihrem Aussehen:



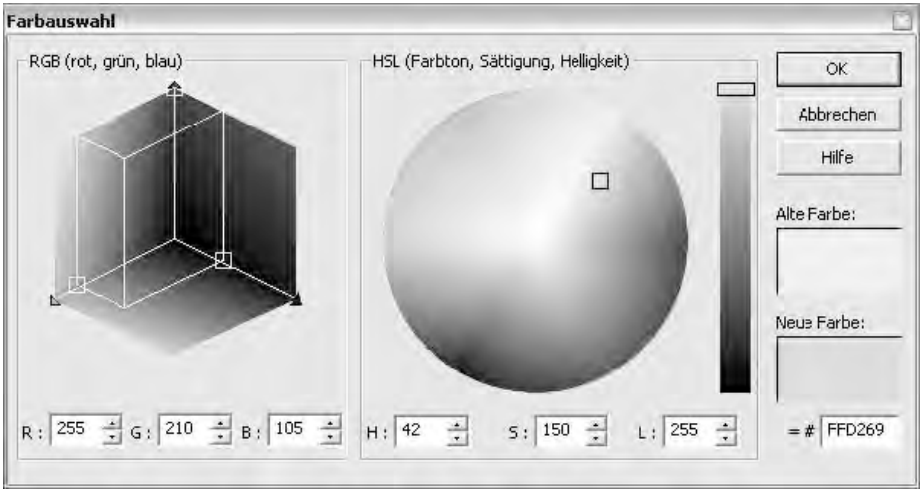
Hinter dieser Schaltfläche verbirgt sich eine Palette mit acht Standardfarben und bis zu sieben selbst definierten Farben.



Der untere rechte "Paletteneintrag" ist ein spezieller: Klicken Sie auf diesen, können Sie mit der Maus eine beliebige Position auf dem Bildschirm anfahren, ein erneutes Klicken übernimmt dann die Farbe unterhalb der Maus als Farbe dieses sechzehntes Eintrags.
Unterhalb der sechzehn Einträge finden Sie eine große Schaltfläche, ein Klick auf diese öffnet den Farbauswahl-Dialog (s. unten). Um die Farben für die noch freien oder auch schon vergebenen Farben der Palette umzuschalten, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Position, für die Sie eine neue Farbe definieren möchten. Es öffnet sich ein Kontextmenü, mit dem Sie die Farbe dieses Paletteneintrags bearbeiten können (siehe Onlinehilfe).

3.10.1. Der Farbauswahldialog

Nach einem Mausklick auf die große Schaltfläche der Farbpalette oder mit Hilfe des Kontextmenüeintrags *Bearbeiten...* nach einem Rechtsklick auf ein Farbfeld erscheint dieser Farbendialog. Hier können Sie eigene Farben bestimmen und diese mit Hilfe der Schaltfläche *OK* in die Farbpalette übernehmen.



Der Bereich RGB
In diesem Bereich stellen Sie die gewünschte Farbe durch Verschieben der "Anfasspunkte" mit der linken Maustaste her. Sollten Sie die genauen Werte der Farbe kennen, können Sie diese auch in den Eingabefeldern für die Rot-, Grün- und Blauwerte direkt eingeben.

Der Bereich HSL

Hier können Sie ebenfalls die Farbe durch Verschieben des "Anfasspunktes" ändern. Die Helligkeit des Farbtons stellen Sie mit dem Schieberegler ein. Auch hier können sie die genauen Werte für die Helligkeit, die Farbsättigung und den Farbton in den entsprechenden Feldern einstellen.

Der Bereich Transparenz

Mit Hilfe dieses Schiebereglers stellen Sie ein, ob die Farbe transparent sein soll oder nicht. Standardmäßig ist die transparente Farbe auf 0% gesetzt, d. h., die Farbe ist nicht transparent.

Bitte beachten Sie, dass die Änderung der Farbwerte eines Bereiches automatisch die Änderung der Werte der anderen Bereiche bewirkt. Sie können die vorgenommenen Änderungen in den beiden Farbfeldern *Alte Farbe* und *Neue Farbe* ansehen. Ist Ihnen der hexadezimale Farbcode der gewünschten Farbe bekannt, können Sie diesen direkt in das vorgesehene Feld eingeben. Durch Bestätigen mittels der Schaltfläche *OK* wird die Farbe übernommen.

Durch einen Mausklick auf die Schaltfläche *Abbrechen* verlassen Sie den Farbendialog – es werden keine Änderungen an der aktuellen Farbe vorgenommen.

ArCon®
Visuelle Architektur

DI Kraus & CO GmbH, W.A. Mozartgasse 29, 2700 Wr. Neustadt
Tel.: 02622 / 89497 FAX: 02622 / 89496 E-Mail: office@dikraus.at Internet: www.dikraus.at