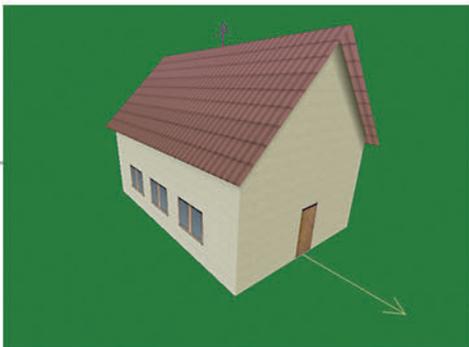
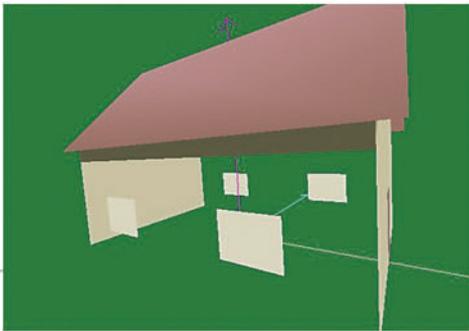
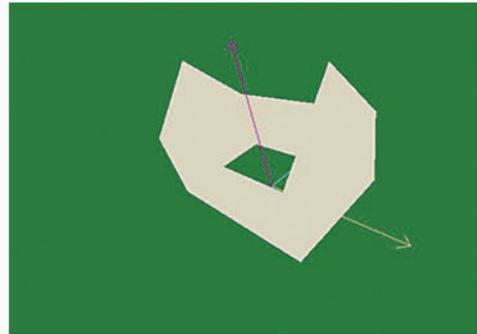
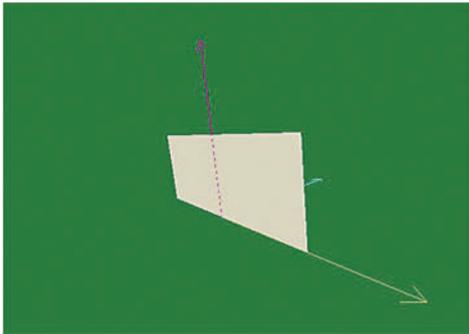


Nostruktor 5

Handbuch



TREND

Vorwort	3
Grundlagen der 3D-Modellierung	6 – 8
Programmübersicht	9 – 13
Fenster, Tools und Dialoge	
Praxis	14 – 35
1. So werden Sie zum Häuslebauer	
Vorder- und Rückwand	14
Die Giebelwände	19
Das Dach	23
Tür und Fenster	29
Die Beleuchtung	34
2. Umgang mit Texturen	36 – 48
Texturen einsetzen	36
Eigene Texturen erstellen	45
3. Aufbereitung und Übernahme in EEP	49

Hunderte von Modellen und immer noch nicht genug? Modellbahnbauer und EEP-Anwender kennen den Frust: Die Lok, die in der Sammlung noch fehlt, der Viadukt, der sich so gut in die Eisenbahnlandschaft auf dem Bildschirm noch einfügen würde - gerade die begehrtesten Modelle sucht man im Webshop mal wieder vergeblich. Ärgern Sie sich nicht. Werden Sie lieber selbst aktiv und entdecken Sie Ihr kreatives Talent als Hobby-Konstrukteur in eigener Sache! Der Nostruktor liefert Ihnen alles, was Sie brauchen, um Modelle der Marke Eigenbau für den Eisenbahnspaß am PC zu gestalten. Da das Konstruktionstool speziell für EEP 5.0 entwickelt wurde, gibt es keinerlei Kompatibilitätsprobleme, so dass Sie Ihre eigenen Modelle problemlos übernehmen und einsetzen können.

Die vorliegende *Home*-Edition ist auf den Bedarf des Hobby-Konstrukteurs zugeschnitten. Deshalb können die Modelle, die damit gebaut werden, nur privat und in der eigenen Anlage eingesetzt werden. Die Weitergabe und Verbreitung von *Nostruktor*-Modellen bleibt den Profi-Konstrukteuren und der Plus-Edition vorbehalten. Vergleichbares gilt für den Texturbereich, der auf 200 frei verwendbare, aber nicht modifizierbare Texturen beschränkt ist. Damit der Spaß am Gestalten nicht zu kurz kommt, gibt es darüber hinaus noch 100 freie IDs, die beliebig mit eigenen Texturen belegt werden können. Abgesehen von diesen kleinen Einschränkungen steht der *Nostruktor* auch den *Home*-Anwendern in vollem Funktions- und Leistungsumfang zur Verfügung.

Das vorliegende Handbuch, das Sie am Bildschirm lesen oder ausdrucken können, will Ihnen den Einstieg erleichtern und vor allem auch weniger erfahrenen Anwendern und Anfängern zu einem schnellen Erfolgserlebnis verhelfen. So lernen Sie hier nicht nur das Programm, sondern auch die grundlegenden Arbeitstechniken kennen. Im ausführlichen Praxisteil haben Sie Gelegenheit, erste Erfahrungen zu sammeln und die einzelnen Etappen der 3D-Modellierung Schritt für Schritt an einfachen Beispielen auszuprobieren.



■ Grundlagen der 3D-Modellierung

Wie kommt ein Modell mit Tiefendimension und Volumen auf den zweidimensionalen Bildschirm? Die Techniken, die die Computergrafik entwickelt hat, um Raumobjekte zu konstruieren und darzustellen, kommen auch beim Modellbau am PC zum Einsatz. Charakteristisch für das Modellieren mit dem *Nostruktor* ist das Arbeiten in drei Etappen und drei Fenstern:

1. In der ersten Arbeitsetappe wird das geplante Modell in zweidimensionaler Ansicht im 2D-Fenster gezeichnet.
2. In der zweiten Etappe - parallel zum Zeichnen - werden die 2D-Objekte berechnet und zu einem 3D-Modell zusammengefügt. Wie sich die zweidimensionalen Konstruktionen durch Positionierung und Drehung, durch Schattierung und Texturierung in wirklichkeitsgetreue Modelle mit Raum- und Tiefenwirkung verwandeln, das lässt sich Schritt für Schritt in der 3D-Ansicht kontrollieren.
3. In der dritten und letzten Etappe - wiederum in einem eigenen Fenster - wird das fertige Modell für die Übernahme und den Einsatz in EEP aufbereitet.

■ Konstruieren

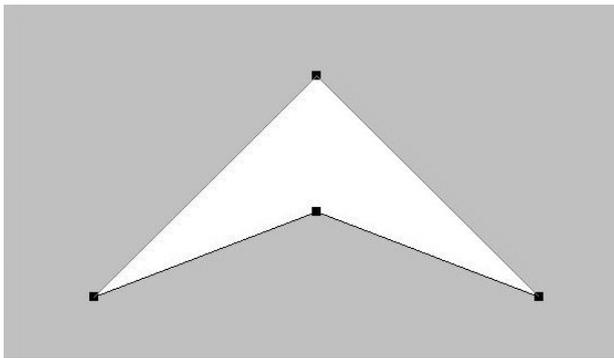
Egal, was Sie vorhaben, ob Sie frei oder nach Vorlage und Bauplan modellieren – die Grundlage ist immer eine Zeichnung, die in einem eigenen Konstruktionsfenster in der ersten Arbeitsetappe erstellt wird. Damit aus der zweidimensionalen Zeichnung ein Modell entstehen kann, das auf dem Computerbildschirm in dreidimensionaler Ansicht erscheint, muss die Konstruktion auf der Basis von Polygonen entwickelt werden, denn nur polygonale Strukturen lassen sich in 3D-Objekte mit Raum- und Tiefenwirkung verwandeln. Je größer die Anzahl der Polygone in einer Konstruktion, desto realistischer ist die Wiedergabe, desto größer ist allerdings auch der Rechenaufwand, der im Blick auf die begrenzten Speicher- und Rechenkapazitäten so weit wie möglich in Grenzen gehalten werden sollte.

Ein *Polygon* entsteht, wenn mindestens drei verschiedene Punkte in einer Ebene mit Linien zu einer geschlossenen Figur verbunden werden. Die Form des Polygons wird durch die Anzahl und die Position der Eckpunkte definiert - je nach Anzahl der Eckpunkte entsteht ein Dreieck, Viereck oder wie auch immer geartetes Vieleck. Das kleinst mögliche Polygon ist das Dreieck, und so ist das Dreieck das eigentliche Bauelement, aus dem komplexe 3D-Modelle entwickelt werden.

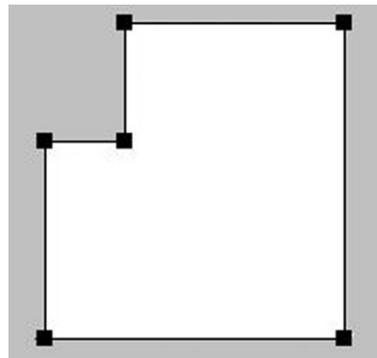
In einer 2D-Grafik wird die Position der Eckpunkte durch die horizontale x- und die vertikale y-Achse bestimmt. Um die polygonale Konstruktion in ein 3D-Objekt zu verwandeln, brauchen wir als dritte Koordinate die Raumachse z, die die Lage im Raum bezeichnet. Der durch drei Koordinaten definierte Scheitelpunkt in einem Polygon wird Vertex genannt. Neben der Positionsangabe in Form von Vektoren speichern die Vertices noch weitere Attribute wie Farbwerte und Texturkoordinaten.

Damit polygonale Figuren in 3D-Modelle konvertiert werden können, müssen zwei Bedingungen erfüllt sein:

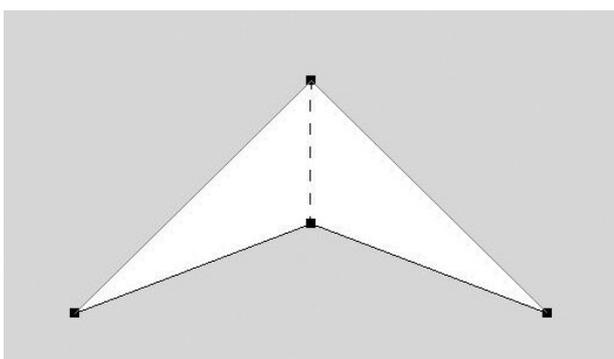
1. Die Linien des Polygons müssen durch Vertices zu einer geschlossenen Kontur verbunden werden. Das ist die Grundvoraussetzung für die dreidimensionale Wiedergabe im virtuellen Raum. Um dies zu gewährleisten, gibt es im *Nostruktor* ein spezielles Verbindungs-Werkzeug. Dieses Werkzeug muss eingesetzt werden, auch wenn die Kontur dem Augenschein nach auch so schon geschlossen erscheinen mag. Erst wenn die Linien mit dem Verbindungs-Tool durch schwarz markierte Vertices zu einem geschlossenen Polygon verbunden sind, kann die Konstruktion dreidimensional dargestellt werden.
2. Polygone können regelmäßig oder unregelmäßig sein, unregelmäßige Figuren müssen aber durch Trennlinien unterteilt werden, so dass auf diese Weise wieder regelmäßige, aus Dreiecken zusammengesetzte Polygone entstehen. Warum? Weil das kleinste Bauelement in einem 3D-Objekt immer ein Dreieck ist.



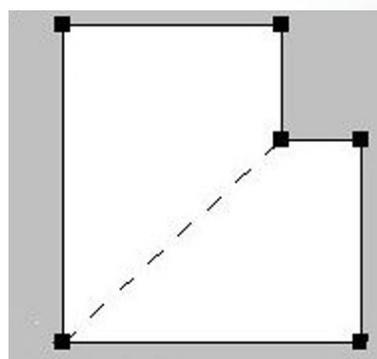
falsch



falsch



richtig



richtig

Modellieren

Für das Konstruieren und Modellieren im *Nostruktur* gibt es zwei Fenster – das Konstruktionsfenster in zweidimensionaler und das Nostruktur-Fenster in dreidimensionaler Ansicht. Gezeichnet wird in der Flächenansicht, zum Visualisieren und Modellieren wird die Rauman-sicht im 3D-Fenster eingeschaltet. Das Umschalten und Umdenken von der Flächen- zur Rauman-sicht, vom 2D- in den 3D-Modus, ist anfangs oft ungewohnt und erfordert Geduld und ein wenig Übung.

Die Drahtgittermodelle, die auf der Basis von polygonalen Konstruktionen entstehen, haben zwar Volumen, aber keine realistische Raumwirkung. Was ihnen fehlt, sind die natürlichen Licht- und Schattenreflexe, die den realen Objekten Körper und Atmosphäre verleihen. Eine natürliche Lichtquelle gibt es nicht, also müssen wir den Lichteinfall wie auch den Schattenwurf simulieren. Mit Techniken wie Blenden und Smooth Shading lassen sich fließende Farb-übergänge und diffuse Schatten erzeugen, die den Computerobjekten mehr Plastizität und ein natürlicheres Aussehen verleihen.

Ebenso wichtig wie das Spiel von Licht und Schatten ist die Beschaffenheit der Oberflächen. Solange die 3D-Objekte auf dem Bildschirm keine Materialeigenschaften erkennen lassen, bleibt das Erscheinungsbild schemenhaft und artifiziel. Um Oberflächenstrukturen von Holz, Stein, Metall und anderen Materialien zu imitieren, werden 3D-Modelle mit einer Textur überzogen. Texturen sind nichts anderes als Bilder – Fotos aus der realen Welt, die passgenau der Konstruktion hinzugefügt werden und dem Modell eine realistische oder zumindest fotorealistische Ausstrahlung verleihen.

In der vorliegenden Home-Edition steht Ihnen ein Pool von 200 Standard-Texturen zur Verfügung, die Sie nicht bearbeiten, ansonsten aber nach Belieben auswählen und einsetzen können. Darüber hinaus können Sie auf einen Satz von 100 freien IDs zurückgreifen, die mit eigenen Texturen belegt werden können, so dass Sie auf kreatives Gestalten nicht zu verzichten brauchen.

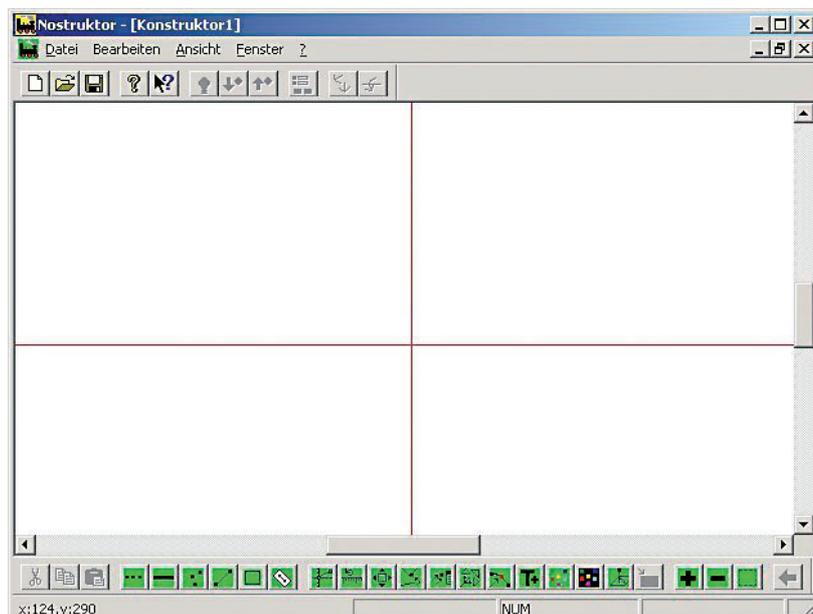
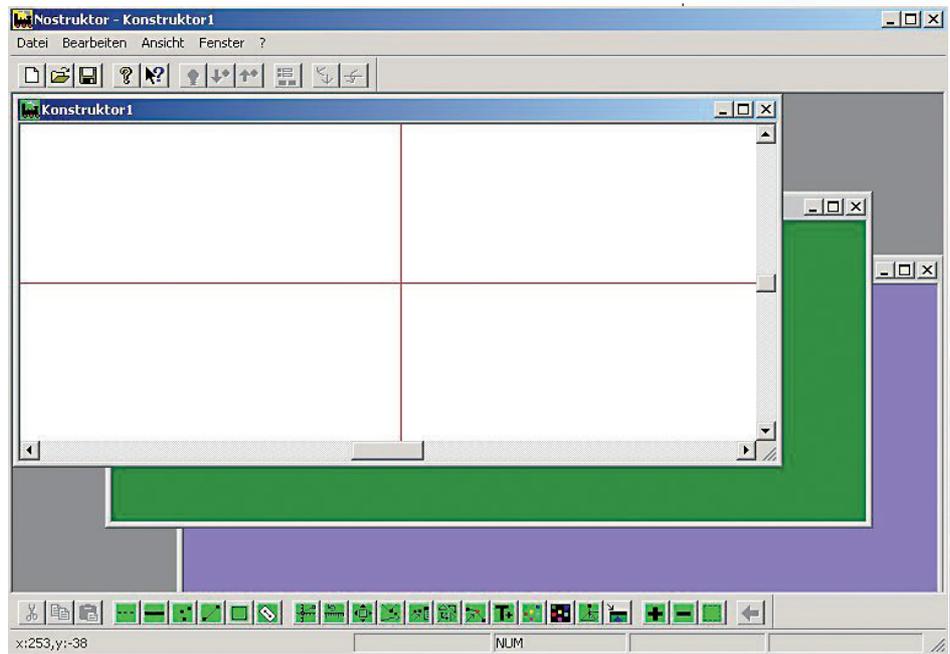
In der folgenden Programmübersicht lernen Sie das „Handwerkszeug“ kennen, das der *Nostruktur* für das Konstruieren und Modellieren am Bildschirm bereit stellt. Wie's in der Praxis funktioniert, zeigt der ausführliche Workshop, der Sie Schritt für Schritt mit den wichtigsten Arbeitstechniken vertraut macht.

Fenster, Tools und Dialoge



Dokumentwahl: Beim Programmstart müssen Sie zunächst entscheiden, was für ein Dokument Sie anlegen und bearbeiten wollen. Ein neues Projekt beginnen Sie in aller Regel mit einem Dokument im *Konstruktor*-Fenster. Wenn die erste Konstruktion erstellt ist, öffnen Sie ein neues *Nostruktor*-Dokument, um die Konstruktion zum 3D-Modell zusammenzufügen. Im *Move Model*-Fenster wird das Modell abschließend für EEP aufbereitet.

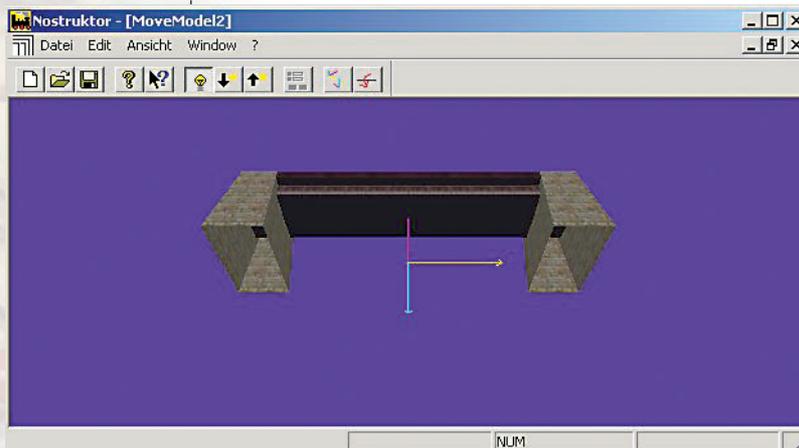
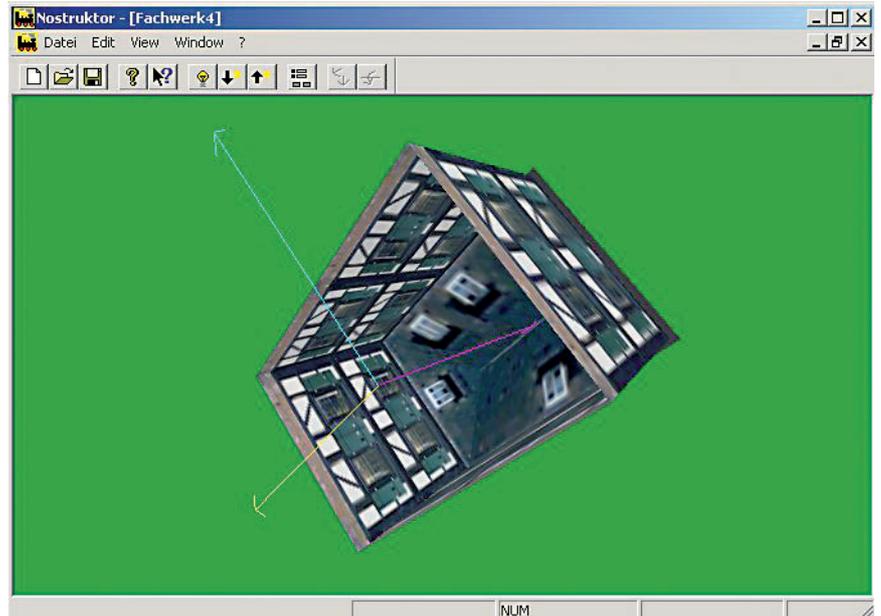
Das Programmfenster: Sowie Sie sich für ein Dokument entschieden haben, öffnet sich das Programmfenster mit dem gewählten Dokument und der dazugehörigen Arbeitsumgebung. Im Programmfenster können mehrere Dokumente gleichzeitig geöffnet sein – überlappend oder nebeneinander, in normaler oder minimierter Fenstergröße. Je nachdem, welcher Dokumenttyp gerade aktiv ist, verändert sich die Arbeitsumgebung. Verfügbar sind immer nur die Menübefehle und Tools, die in der aktuellen Arbeitsphase auch eingesetzt werden können.



Das Konstruktorfenster: In diesem Fenster entwickeln Sie Ihre Konstruktionen, die zum 3D-Modell zusammengefügt werden sollen. Die zweidimensionale Zeichenansicht mit dem Koordinatenkreuz lässt sich in jeweils sechs Stufen zoomen und in beiden Richtungen scrollen. Ebenso können Sie auch die Konstruktionsleiste mit den Tools in horizontaler und vertikaler Richtung verschieben und fixieren.

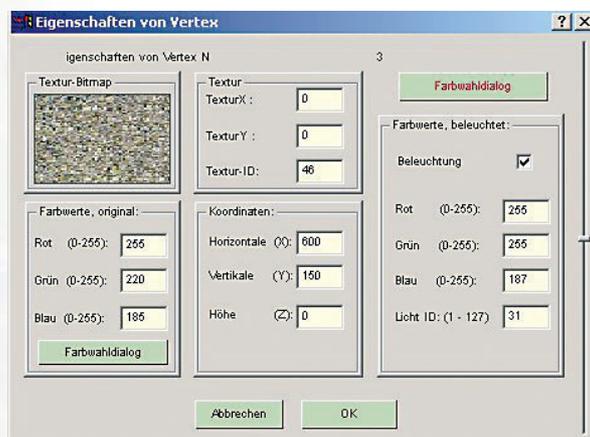
Das Nostrukturfenster:

Um Konstruktionen zum Modell zusammenzufügen und in dreidimensionaler Ansicht zu visualisieren, öffnen Sie ein Nostruktur-Dokument in diesem Fenster. Über das Ansicht-Menü können Sie die Beleuchtungsfunktion aktivieren und die Hintergrundfarbe wählen.

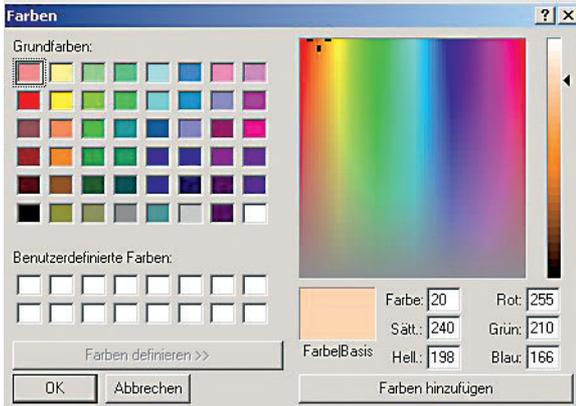


Das MoveModel-Fenster:

Bevor ein Nostruktur-Modell in EEP übernommen werden kann, wird es in der dritten und letzten Arbeitsetappe in das MoveModel-Fenster geladen. Dort wird die MOD2-Datei für EEP aufbereitet und als GSB-Datei gespeichert.

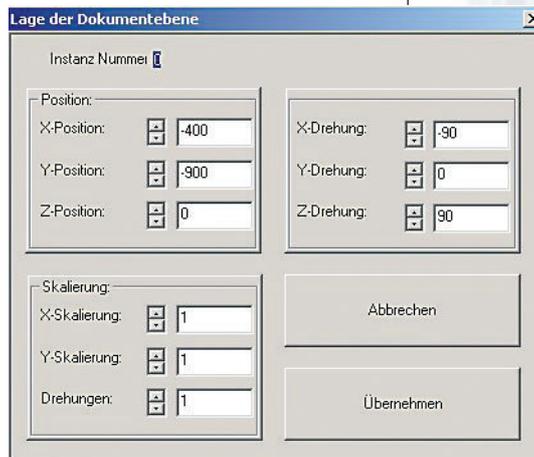


Im Dialog **Eigenschaften von Vertex** werden die Attribute der Vertices definiert: Die Koordinaten, die Farbe, die Textur und die Beleuchtung.

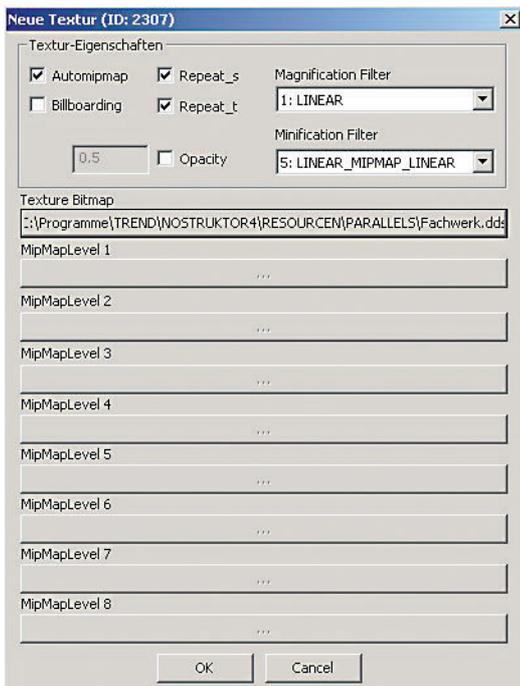


Die Grundfarbe und der Farbwert für die Vertices und für die Beleuchtung werden im Dialog **Farben** gewählt.

Im Dialog **Lage der Dokumentebene** bestimmen Sie die Skalierung und die Lage der Instanzen im Raum. Instanzen werden angelegt, wenn Konstruktionen in einem Dokument mehrfach verwendet werden. Vom Original unterscheiden sich Instanzen nicht in der Form, sondern nur durch die Raumposition und ggf. die Skalierung.



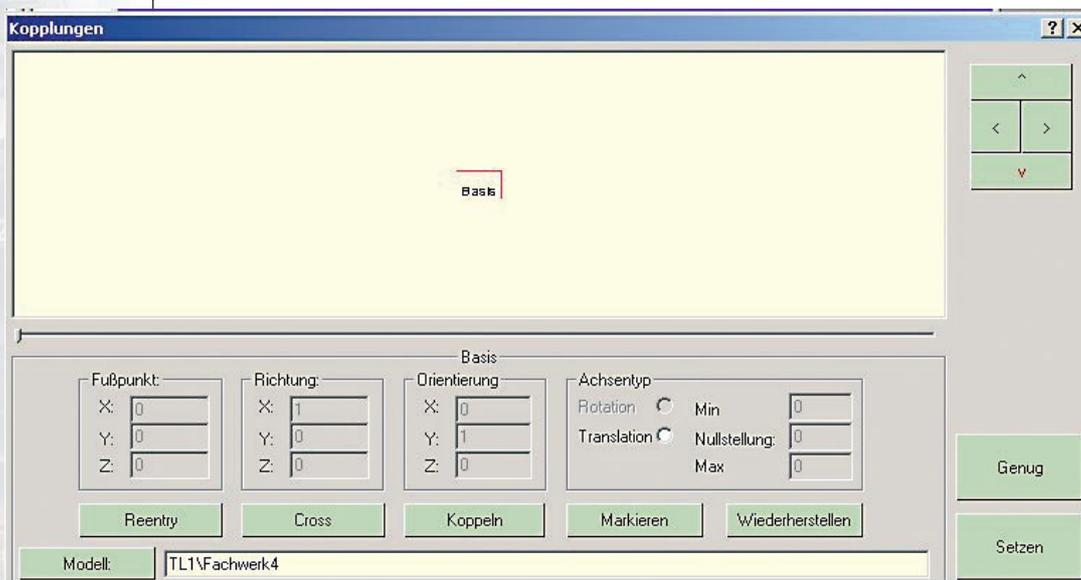
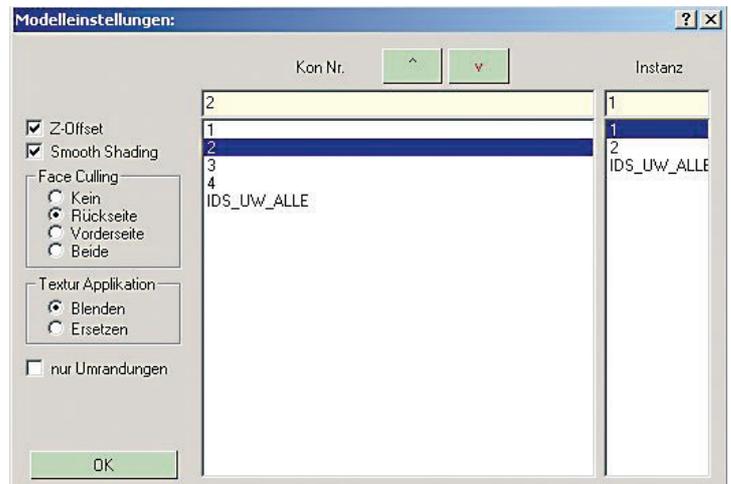
Den Dialog **Neue Textur** öffnen Sie, wenn Sie eine neue Textur erstellen und der Texturen-Scriptdatei hinzufügen wollen.





Im Dialog **Eigenschaften Ansicht** können Sie die Beleuchtung und die Hintergrundfarbe im *Nostruktur*- und im *MoveModel*-Fenster einstellen.

In den **Modelleinstellungen** werden die Funktionen eingeschaltet, die die Modellansicht und die Bildschirmdarstellung bestimmen: Z-Offset, Smooth Shading, Face Culling sowie Blenden oder Ersetzen für die Applikation von Texturen.



Im Dialog **Kopplungen** werden die MOD-2 Dateien, wenn erforderlich, zusammengelinkt und als GSB-Datei für EEP gespeichert.

Die Tools

	neues Dokument anlegen		Vertex-Dialog zur Bestimmung der Vertex-Eigenschaften öffnen
	Dokument öffnen		Instanzen-Dialog öffnen (und Raumposition der Instanzen im Dokument bestimmen)
	(zwischen)speichern		den farbbestimmenden Vertex markieren
	Programm-Info		neue Textur anlegen
	Online-Hilfe (noch nicht verfügbar)		die Farbe des zuletzt aktiven Vertex auf andere Vertices übertragen
	markiertes Objekt ausschneiden und in die Zwischenablage verschieben. Achtung: Bei Vertices werden auch die verbundenen Linien ausgeschnitten!		die Lichtwerte des zuletzt aktiven Vertex auf andere Vertices übertragen
	markierte Objekte in die Zwischenablage kopieren		die Höhe des zuletzt aktiven Vertex auf andere Vertices übertragen
	ausgeschnittene oder kopierte Objekte aus der Zwischenablage in die aktive Zeichnung einfügen		3D-Ansicht einschalten und aktive KON-Datei einfügen (aktivierbar nur bei geöffnetem Nostrukturfenster)
	Teilungslinien zum Unterteilen von Polygonen zeichnen		Ansicht vergrößern
	Außenlinien für Konturen und Ausschnitte zeichnen		Ansicht verkleinern
	Vertices in gewünschter Position setzen		Objekte in der Zeichenansicht markieren
	Hilfslinien zeichnen		den letzten Schritt rückgängig machen
	Rechteck zeichnen		Beleuchtung in der Modellansicht einschalten
	Linien oder Vertices löschen		Modellansicht stufenweise verdunkeln
	Lineal mit Winkelmesser einblenden		Modellansicht stufenweise aufhellen
	Lineal-Skala spiegeln		Dialog für die Modelleinstellungen öffnen
	Vertices (mit verbundenen Linien) verschieben		Dialog zur Achsenschnittung und zu Kopplung öffnen
	Linien zu geschlossenem Polygon verbinden		Achsen bewegen

So werden Sie zum Häuslebauer

Nun kennen Sie die Werkzeuge, die für den Modellbau am PC zur Verfügung stehen. Wie diese Werkzeuge konkret eingesetzt werden, lernt man nur in der Praxis. Im folgenden Workshop haben Sie Gelegenheit, erste Erfahrungen zu sammeln und die grundlegenden Techniken an einfachen Beispielen zu erlernen. Da aller Anfang schwer ist, wählen wir für den Einstieg ein einfaches Projekt und bauen erst einmal ein Haus. Los geht's!

Vorder- und Rückwand

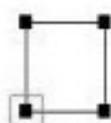
Unser Haus soll im Grundriss 12 x 8 und in der Höhe bis zum Dachfirst 9 m messen. Wir beginnen mit der Konstruktion der vorderen Wand, die 12 m lang und 5 m hoch ist:

- ☞ Starten Sie den Nostruktor und wählen Sie ein neues Dokument vom Typ Konstruktor.
- ☞ Verkleinern Sie mit einem Klick auf das Zoom-Werkzeug  die Ansicht und scrollen Sie das Konstruktionsfenster so, dass die horizontale Achse des Koordinatenkreuzes nur wenig über dem Fensterrand liegt.
- ☞ Klicken Sie nun auf das Zeichentool  und zeichnen Sie im Größenverhältnis 1:1 ein Rechteck, das 1200 cm lang und 500 cm hoch ist. Platzieren Sie die Zeichnung so, dass das Polygon mit der unteren Kante auf der x-Achse aufliegt und von der y-Achse in zwei Hälften unterteilt wird.
- ☞ Verbinden Sie die nun die Linien mit einem Klick auf das Werkzeug . Sobald die Kontur geschlossen ist, werden die Vertices, d.h. die Eck- oder Scheitelpunkte, durch kleine schwarze Quadrate hervorgehoben.

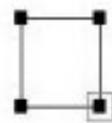
Das millimetergenaue Zeichnen mit der Maus erfordert Geduld und eine ruhige Hand. Einfacher geht's, wenn Sie die Positionen der Vertices durch Koordinatenangaben im Dialog definieren:

- ☞ Aktivieren Sie per Mausklick das Vertex-Werkzeug . Darauf verändert der Mauszeiger seine Form.
- ☞ Doppelklicken Sie nun mit dem Mauszeiger auf den Vertex in der linken oberen Ecke des Rechtecks.
- ☞ Korrigieren Sie, wenn nötig, den x- und den y-Wert und klicken Sie darauf die anderen Vertices an, um die Werte zu präzisieren. (Abb. 1)

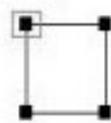
Nach der Überprüfung der Koordinatenwerte im Eigenschaften-Dialog sind die Positionen der Vertices nun folgendermaßen definiert:



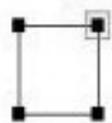
$x = -600; y = 0$ links unten



$x = 600; y = 0$ rechts unten



$x = -600; y = -500$ links oben



$x = 600; y = -500$ rechts oben

HINWEIS:

Achten Sie beim Zeichnen auf die Anzeigen in der Statuszeile – dort können Sie jede Mausbewegung im Koordinatenkreuz lokalisieren. Koordinatenwerte, die rechts von der y- und unterhalb der x-Achse liegen, sind positiv, Werte links von der y- und oberhalb der x-Achse negativ. Positive Werte werden ohne Plus-Zeichen, negative Werte mit vorangestelltem Minus-Zeichen eingegeben.

HINWEIS:

Beachten Sie, dass Sie beim Konstruieren nur gerade Koordinatenwerte eingeben können.

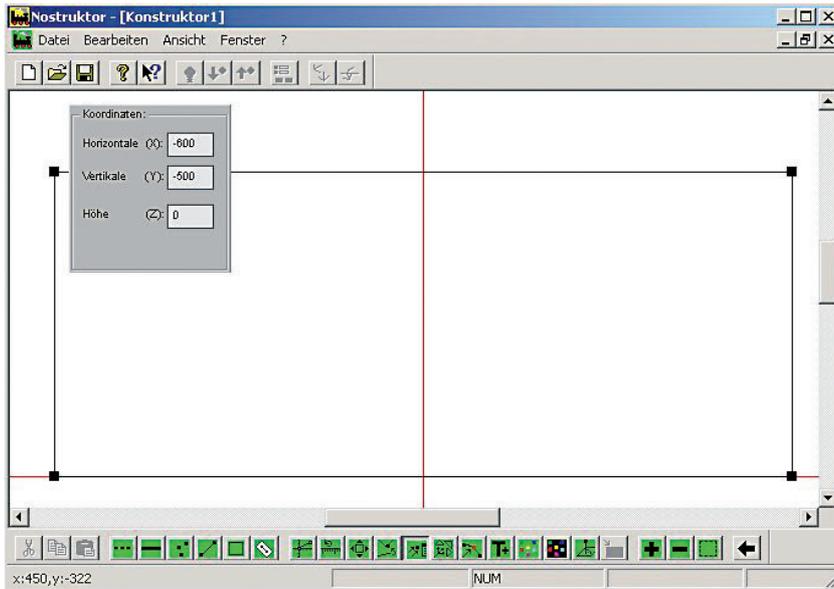


Abb. 1:
Konstruktions-
fenster mit
gezeichnetem
Rechteck und
Vertex-Dialog

Die Modellansicht: Damit steht die erste Wand und wir schauen uns nun gleich einmal an, wie unsere Konstruktion im 3D-Fenster aussieht:

- ☞ Legen Sie wieder ein neues Dokument und wählen Sie diesmal die Option Nostruktur. Darauf öffnet sich das noch leere 3D-Fenster mit dem Koordinatenkreuz, das neben den Flächenachsen x und y nun auch die Raum-Koordinate z anzeigt. Die x -Achse ist gelb, die y -Achse rot und die z -Achse blau eingezeichnet.
- ☞ Schalten Sie mit einem Klick in das Konstruktionsfenster zurück zur Zeichenansicht und klicken Sie auf das Tool , das nur aktiv ist, wenn ein Nostruktur-Dokument geöffnet wurde.
- ☞ Wechseln Sie dann wieder zu der aktualisierten 3D-Ansicht im Nostruktur-Fenster, wo die Wand nun zu sehen sein sollte.
- ☞ Drehen und vergrößern Sie die Ansicht mit der Maus oder mit den Pfeiltasten des Ziffernblocks so weit, bis Sie die Konstruktion und alle drei Achsen des Koordinatenkreuzes im Blickfeld haben. Schießen Sie versehentlich über das Ziel hinaus, setzen Sie die Ansicht durch einen Klick mit der rechten Maustaste zurück und versuchen Ihr Glück noch einmal. Wenn Sie den Dreh richtig raus haben, sollte die gezeichnete Wand in Erscheinung treten. **(Abb. 2)**

Das tut sie auch. Aber warum liegt sie flach statt senkrecht zu stehen? Weil wir sie in der Seitenansicht gezeichnet haben, obwohl wir das Koordinatenkreuz in der 2D- wie auch in der 3D-Ansicht von oben, d.h. in der Draufsicht sehen. Dabei haben wir die Konstruktion, wenn auch unbewusst, nach vorne gekippt und um 90 Grad auf der x -Achse gedreht. Folglich liegt unsere Wand auf dem Boden. Um sie aufzurichten, müssen wir die Ansicht nach hinten kippen, d.h. auf der x -Achse in umgekehrter Richtung um -90 Grad drehen.

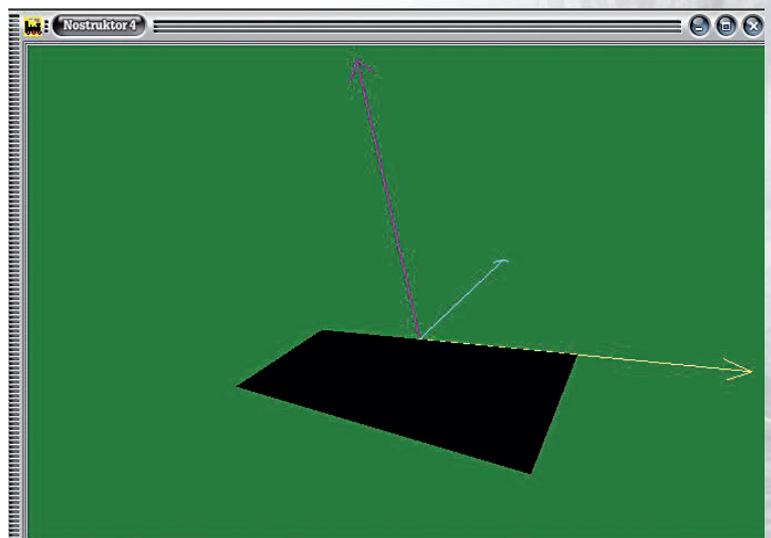


Abb. 2: 3D-Ansicht mit gekippter schwarzer Wand

HINWEIS:

In der 2D- und der 3D-Ansicht sind die y - und die z -Achse optisch vertauscht. Machen Sie sich das immer wieder bewusst, wenn Sie von der Zeichen- in die Modellansicht wechseln!

Die Positionierung im Raum: Die Drehung auf der x-Achse erfolgt nicht manuell, sondern durch einen Eintrag im Instanzen-Dialog. In diesem Dialog bestimmen wir die Lage im Raum und ggf. die Skalierung (wenn die Konstruktion größer oder kleiner dargestellt werden soll), und zwar für alle Instanzen, d.h. für alle Konstruktionen, die in einem Dokument mehrfach vorkommen. Da Instanzen sich nicht in der Form, sondern nur durch ihre Position und eventuell auch durch ihre Größe unterscheiden, werden sie nicht neu gezeichnet, sondern kopiert:

ACHTUNG:

Mit dem ersten Mausklick entfernen Sie die alte Ansicht, mit dem zweiten Klick blenden Sie die aktualisierte Ansicht im Nostruktor-Fenster ein. Dieses zweimalige Klicken sollte Ihnen in Fleisch und Blut übergehen!

- ☞ Schalten Sie zurück ins 2D-Fenster und klicken Sie auf das Tool .
- ☞ Die erste Instanz hat immer die Nummer Null und ist voreingestellt, so dass Sie mit einem Klick auf *Gehe zu ...* in den Dialog der ersten Instanz gelangen.
- ☞ Korrigieren Sie die x-Drehung durch die Eingabe von -90 und bestätigen Sie die neue Position mit *Übernehmen* und *OK*. (Abb. 3a und 3b)
- ☞ Klicken Sie nun zweimal hintereinander auf das Werkzeug , um die 3D-Ansicht zu aktualisieren, und siehe da: Unsere Wand steht! (Abb. 3c)

Abb. 3a, 3b und 3c:
Dialoge und 3D-Fenster mit aufgerichteter Wand

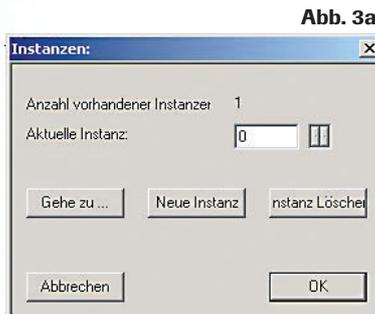


Abb. 3a

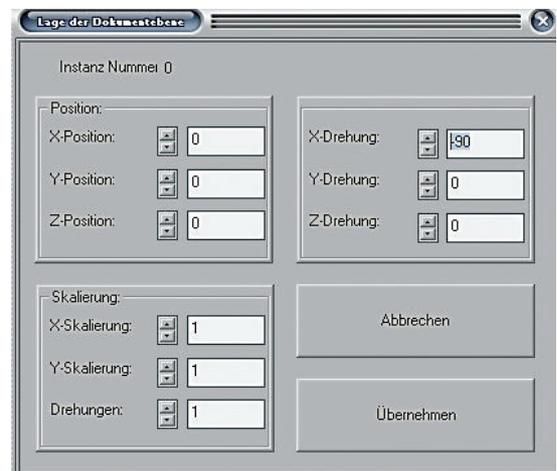


Abb. 3b

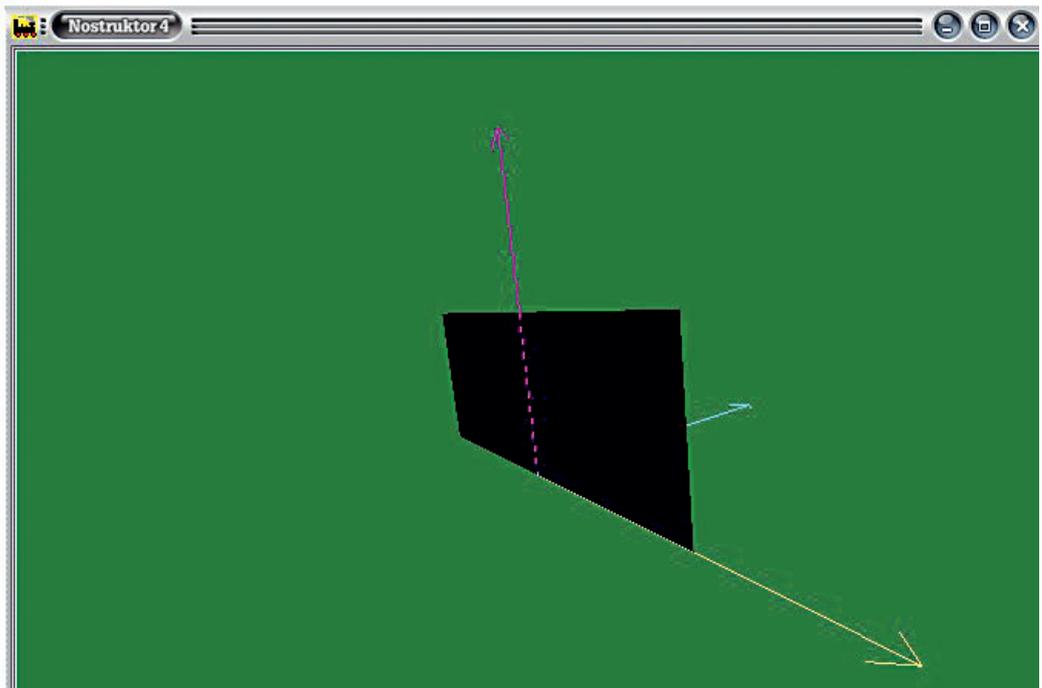


Abb. 3c

Die Farbgestaltung: Noch sehen wir schwarz, wenn wir unsere Wand in der 3D-Ansicht visualisieren. Das soll sich nun ändern:

- ☞ Klicken Sie erst auf das Werkzeug  und dann auf den ersten Vertex im Rechteck links oben, um in den Eigenschaften-Dialog zu gelangen.
 - ☞ Öffnen Sie den Farbwahl-dialog und wählen Sie die Grundfarbe sowie die gewünschte Nuance, die Sie den benutzerdefinierten Farben, hinzufügen und mit *OK* übernehmen.
- (Abb. 4a)**
- ☞ Übertragen Sie den gewählten Farbton auf die anderen Vertices, indem Sie erst das Tool , dann das Tool  und dann der Reihe nach die restlichen drei Scheitelpunkte anklicken.

Wenn Sie jetzt mit zweimaligem Klick auf  zur 3D-Ansicht umschalten, zeigt sich unsere Wand in der gewünschten Farbe. **(Abb. 4b)**

HINWEIS:

Bei regelmäßigen Polygonen ist der Vertex links oben, bei unregelmäßigen Polygonen der oberste Vertex farbbestimmend.

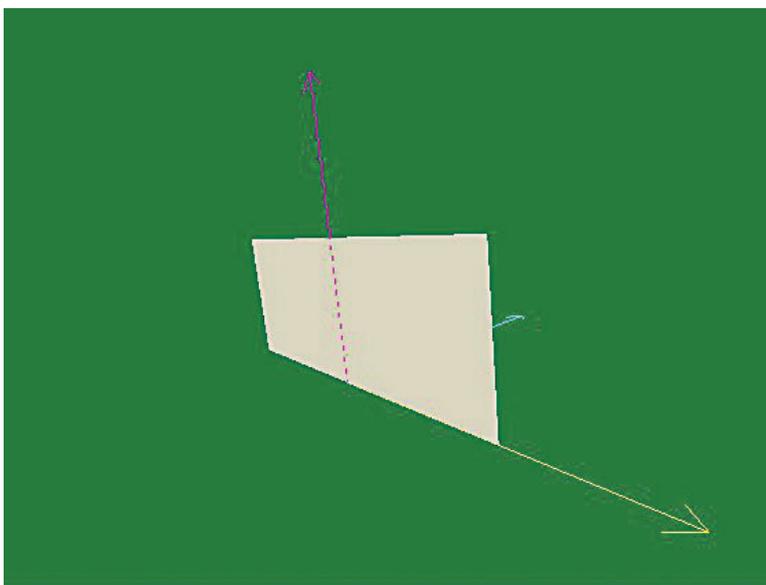
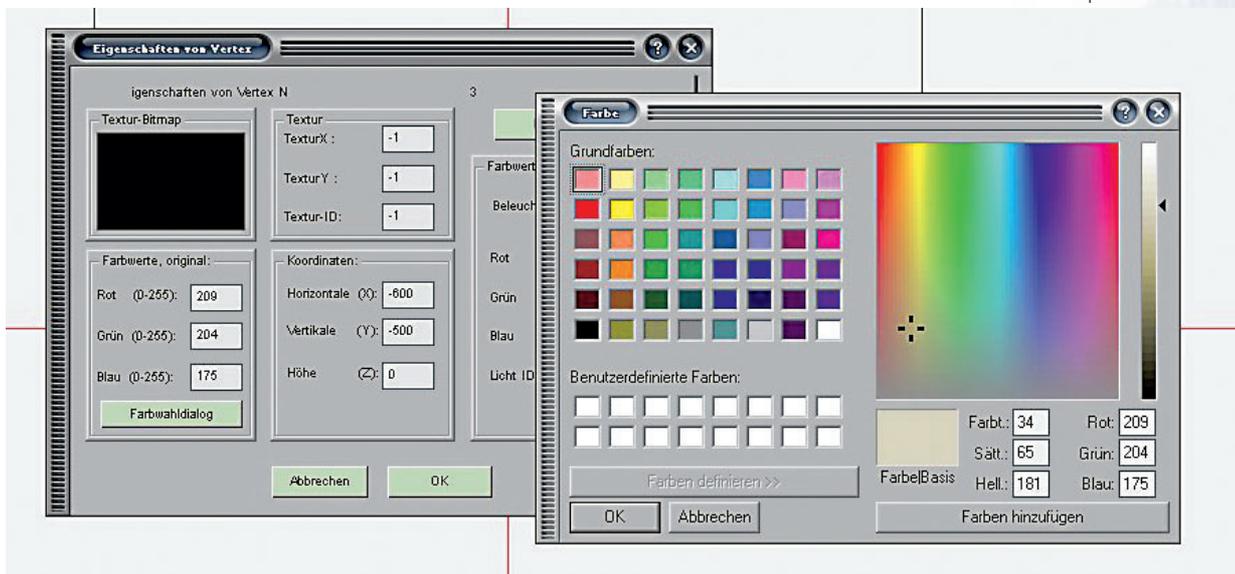


Abb. 4a (oben) und 4b (links):
Farbwahl-dialog und 3D-Ansicht mit farbiger Wand

Damit ist die Konstruktion der vorderen Hauswand abgeschlossen. Höchste Zeit, das Ergebnis zu sichern:

- ☞ Öffnen Sie das Datei-Menü und klicken Sie auf den Befehl *Speichern unter ...*.
- ☞ Wählen Sie im folgenden Dateiwahl-Dialog einen Ordner und speichern Sie die Wand als Konstruktionsdatei mit der Dateiendung **.kon* – am besten in einem eigenen Ordner – unter einem passenden Namen ab.

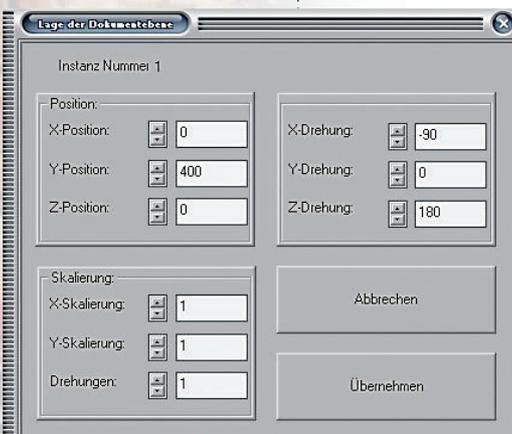
TIPP:

Alle Konstruktionen des Workshops sind im Ordner *\Modelle\Beispiele\Aufbau* gespeichert, so dass Sie Ihre Arbeitsergebnisse jederzeit überprüfen können. Unter dem Dateinamen *„Seitenwand.kon“* finden Sie hier auch die vordere Wand.

Die Konstruktion der Rückwand: Nachdem wir die vordere Wand fertiggestellt haben, kommt die Rückwand an die Reihe. Vorder- und Rückwand unterscheiden sich nicht in der Form, sondern nur in ihrer Lage. Also zeichnen wir die Rückwand nicht noch einmal, sondern legen eine neue Instanz an:

- ☞ Aktivieren Sie das Werkzeug  und legen Sie mit einem Klick auf die gleichnamige Schaltfläche eine *neue Instanz* mit der Nummer 1 an.
- ☞ Klicken Sie nun auf *Gehe zu...*, um die Lage im Raum zu bestimmen.
- ☞ Vergessen Sie nicht, auch die zweite Wand aufzurichten, d. h. eine Drehung auf der x-Achse um den Wert *-90* einzutragen.
- ☞ Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit *Übernehmen* und mit *OK*.

Abb. 5a



Damit haben wir mehr oder weniger automatisch auch schon die Rückwand errichtet. Schauen wir gleich einmal nach, was sich in der 3D-Ansicht im Nostruktor-Fenster tut. Fehlanzeige: Auch nach zweimaligem Klicken ist die zweite Wand in der Modellansicht nicht zu sehen. Warum? Weil sie ohne räumlichen Abstand direkt auf der Frontwand liegt und deshalb unsichtbar bleibt.

Abb. 5a und 5b: Zeichnung mit Instanzen-Dialog und 3D-Ansicht mit beiden Wänden im richtigen Abstand

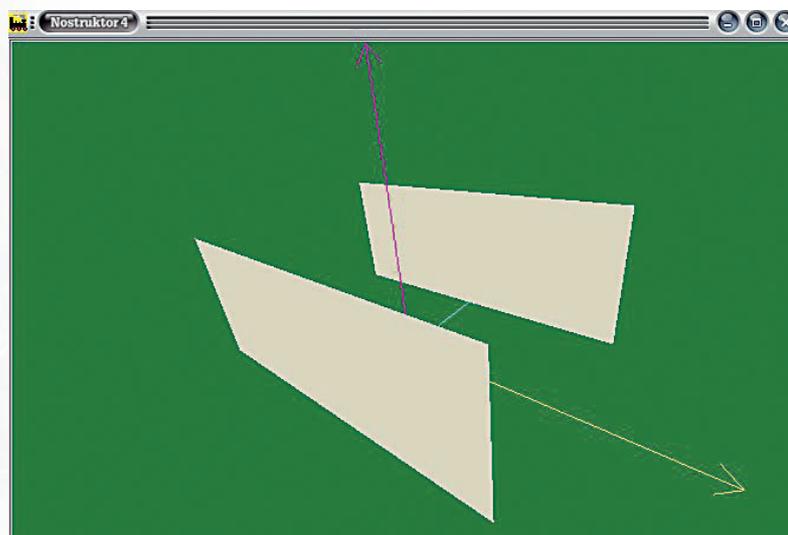


Abb. 5b

Das werden wir ändern: Um die rückwärtige Hauswand in die richtige Lage zu bringen, müssen wir die Position auf der Raumachse um die Breite der Seitenwand, d. h. um genau 800 cm nach hinten verschieben. Da EEP-Modelle aber prinzipiell um den Koordinatenmittelpunkt herum konstruiert werden sollten, verschieben wir sowohl die Front- wie auch die Rückwand jeweils um eine halbe Wandbreite nach vorne bzw. nach hinten, so dass der Abstand zur x-Achse gleich ist:

- ☞ Klicken Sie noch einmal auf  und stellen Sie die erste Instanz mit der Nummer 0 ein.
- ☞ Modifizieren Sie die Position der vorderen Wand durch die Koordinatenangabe = -400 und speichern Sie Ihre Eingabe mit einem Klick auf *Übernehmen*.
- ☞ Gehen Sie nun zur Instanz mit der Nummer 1 und setzen Sie die Rückwand durch die Eingabe $y = 400$ zurück. Bestätigen Sie die neuen Positionen mit *Übernehmen* und abschließendem *OK*. (Abb. 5a)

Mit zweimaligem Klicken auf den Button  aktualisieren wir die Ansicht im 3D-Fenster und überzeugen uns, dass Vorder- und Rückwand nun im richtigen Abstand platziert sind. (Abb. 5b)

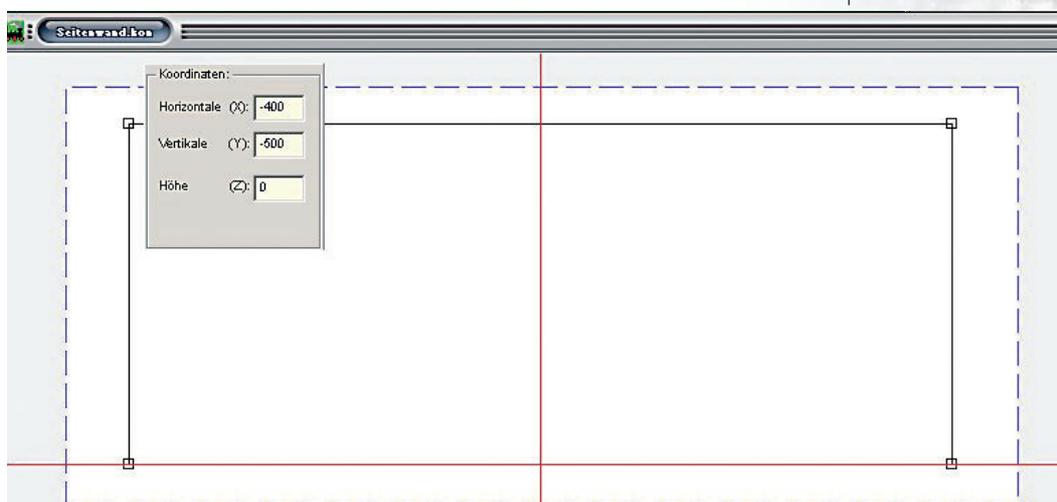
Die Giebelwände

Nach der Rückwand kommen die seitlichen Giebelwände an die Reihe. Dabei ändert sich die Konstruktion, so dass wir die erste Wand nur als Schablone zu Grunde legen können. Auf die Kopierfunktion brauchen wir aber dennoch nicht zu verzichten – kopieren geht nun mal schneller als konstruieren und spart nicht nur Arbeit, sondern auch Rechenkapazitäten!

Vor uns im Konstruktionsfenster liegt also immer noch die vordere Wand, die wir nun in ein neues Dokument kopieren und als „Giebelwand“ speichern:

- ☞ Klicken Sie zuerst auf , um alles, was in der 3D-Ansicht zu sehen ist, aus dem 3D-Fenster zu entfernen. Warum? Weil die gespeicherten Daten der kopierten Datei sonst im Fenster bleiben und aus der neuen Modellansicht nicht mehr entfernt werden können!

Abb. 6:
Kopie mit Markierungs-
rahmen und Giebelwand



ACHTUNG:
Vergessen Sie nie, die alte
Modellansicht aus dem
3D-Fenster heraus-
zunehmen, bevor Sie
eine kodierte Konstruktion
unter neuem Dateinamen
speichern!

- ☞ Wählen Sie in der Zeichenansicht das Werkzeug  und ziehen Sie mit der gedrückten Maustaste einen Markierungsrahmen auf, der das Rechteck vollständig umrandet.
- ☞ Klicken Sie auf das jetzt verfügbare Werkzeug , um die markierte Zeichnung in die Zwischenablage zu kopieren.
- ☞ Öffnen Sie nun ein neues Dokument vom Typ Konstruktion und fügen Sie die Kopie mit einem Klick auf das jetzt aktive Werkzeug  in das neue Dokument ein.
- ☞ Positionieren Sie die markierte Konstruktion so, dass die y-Achse das Viereck in zwei Hälften unterteilt. Solange die Markierung aktiv ist, lässt sich die Konstruktion mit der Maus in jede beliebige Richtung verschieben. Klicken Sie dann auf einen beliebigen Punkt außerhalb der Markierung, um die Markierung aufzuheben.
- ☞ Öffnen Sie der Reihe nach alle Vertex-Dialoge und korrigieren Sie die Koordinaten, die die Länge der Wand definieren. Da die Giebelwände nicht 1200, sondern nur 800 cm lang sind, reduzieren sich die x-Werte auf $x = -400/400$. Die y-Werte bleiben unverändert. **(Abb. 6)**

Die Giebelkonstruktion: Nun soll die Seitenwand endlich auch einen Giebel erhalten:

- ☞ Löschen Sie zuerst die obere Linie der Wandkonstruktion, indem Sie die Linie markieren und dann die Taste  drücken. Vorsicht: Die Vertices müssen außerhalb der Markierung liegen!
- ☞ Wählen Sie nun das Werkzeug  und zeichnen Sie – ausgehend vom linken oberen Vertex – ein Dreieck, das auf der oberen Kante des Rechtecks aufliegt.
- ☞ Verbinden Sie die Linien mit dem üblichen Klick auf  zu einem Polygon.
- ☞ Aktivieren Sie dann das Tool  und doppelklicken Sie auf den neuen Vertex in der Giebelmitte, um in den Eigenschaften-Dialog zu gelangen.
- ☞ Bestimmen Sie die neue Höhe mit $y = -900$.

Abschließend brauchen wir nur noch die Farbgebung anzupassen. Auch wenn die Grundfarbe bei allen vier Hauswänden gleich ist, erscheinen die Wände, die wir nicht in der Frontalansicht, sondern in perspektivischer Verkürzung sehen, dunkler. Denselben Eindruck, auch wenn der Augenschein trügt, werden wir auch in der Modellansicht auf dem Bildschirm erzeugen:

- ☞ Öffnen Sie den Farbwahl-dialog und klicken Sie die Farbe an, die Sie der für die erste Wand der Palette hinzugefügt haben.
- ☞ Wählen Sie in der Skala einen Ton, der drei bis vier Stufen dunkler ausfällt.
- ☞ Übertragen Sie den Farbwert auf die übrigen Vertices der Giebelwand und prüfen Sie im 3D-Fenster das Ergebnis.

Wie Sie feststellen werden, gewinnt unser Modell durch die Farbabstufung nicht nur an Kontrast, sondern auch an Raumwirkung und Tiefe.

Die Positionierung im Raum: Nachdem wir unsere Giebelwand schon mal vorsorglich abgespeichert haben, soll sie nun in das Modell in der 3D-Ansicht eingefügt werden. Zuvor aber müssen wir die Lage im Raum bestimmen:

- ☞ Öffnen Sie mit einem Klick auf  den Instanzen-Dialog. Voreingestellt in unserer neuen Giebelwand-Datei ist die erste Instanz mit der Nummer Null.
- ☞ Klicken Sie also auf *Gehe zu ...* und bestimmen Sie zunächst die x-Position mit $x = -600$.
- ☞ Wie die vordere und die rückwärtige Wand muss auch die Giebelwand aufgerichtet werden. Vergessen Sie also nicht, die x-Drehung $x = -90$ einzugeben.
- ☞ Um die Giebelwand korrekt in das Modell einzufügen, definieren Sie abschließend auch die Drehung entlang der z-Achse mit $z = 90$ und *übernehmen* alle Eingaben mit *OK*.

(Abb. 7a und 7b)

HINWEIS:

Lassen Sie Ihre .kon-Dateien geöffnet, solange das Modell nicht endgültig fertiggestellt ist. In Miniaturgröße am unteren Fensterrand geparkt, haben Sie Ihre Konstruktio-
nen jederzeit zur Hand und sind immer auf der sicheren Seite!

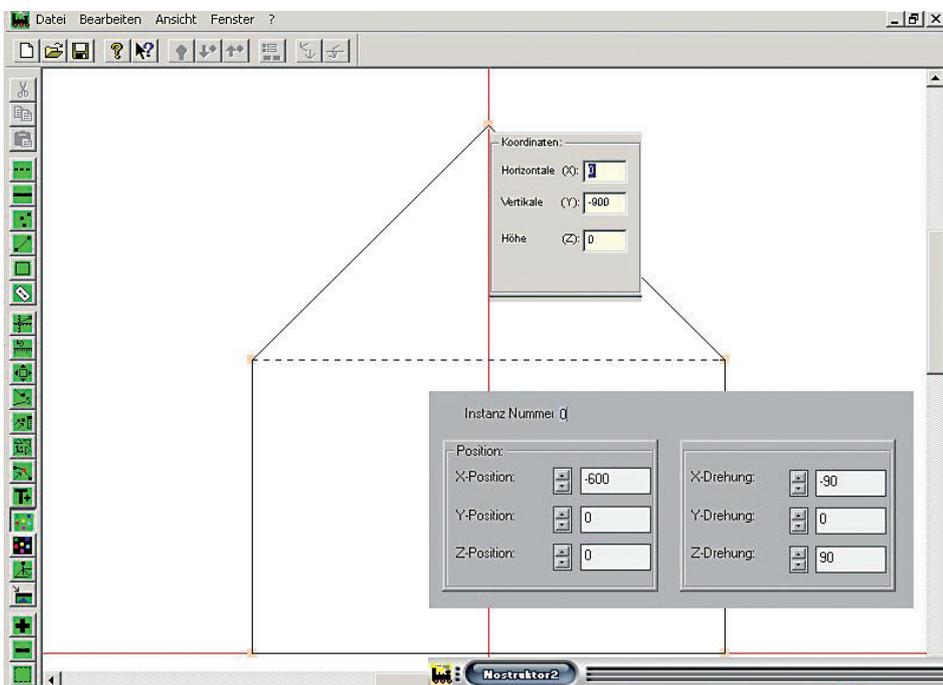


Abb. 7a

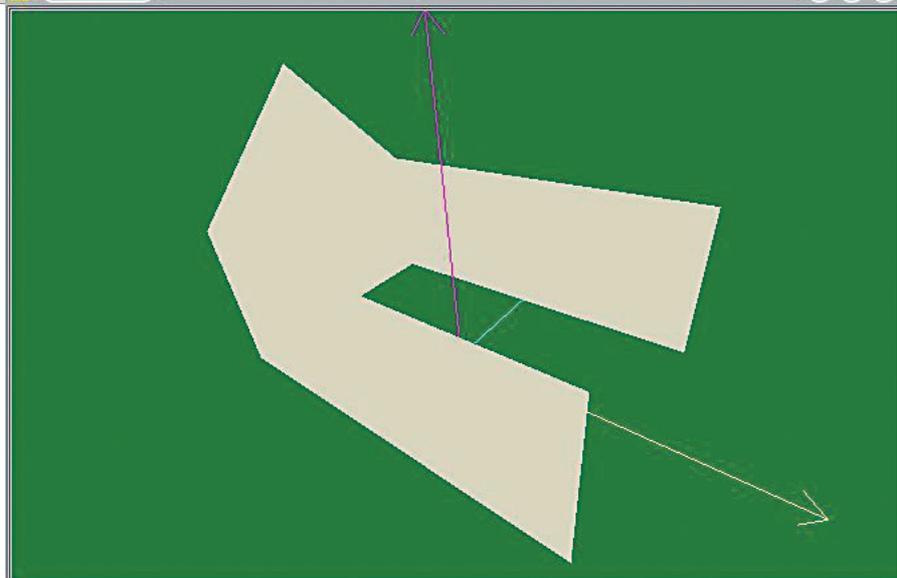


Abb. 7b

Abb. 7a und 7b:
Konstruktion der
Giebelwand in der 2D-
und der 3D-Ansicht

Die Konstruktion der Türwand: Wie schon die Front- benötigen wir auch die Giebelwand zweimal. Das Pendant auf der gegenüberliegenden Seite unterscheidet sich nicht in der Form, sondern nur durch die Lage. Also brauchen wir theoretisch nur eine neue Instanz. Theoretisch! Wenn wir die Sache praktisch angehen, sollten wir uns jetzt schon mal überlegen, wo wir die Haustür und wo wir Fenster platzieren. In unserem Beispiel werden wir in den Frontwänden Fenster und in der zweiten Giebelwand die Haustür einsetzen. Deshalb legen wir keine neue Instanz an, sondern kopieren die erste Giebelwand in ein neues Dokument, das wir als Türwand speichern:

- ☞ Schalten Sie um in die 3D-Ansicht, um das 3D-Fenster zu leeren.
- ☞ Wechseln Sie wieder zurück in die Zeichenansicht und kopieren Sie die Konstruktion in die Zwischenablage.
- ☞ Minimieren Sie das Konstruktionsfenster mit der ersten Giebelwand auf Miniaturgröße und öffnen Sie ein neues Konstruktor-Dokument.
- ☞ Fügen Sie die kopierte Wand in das neue Dokument ein und speichern Sie die Konstruktion als „Türwand“ ab.

Die Bestimmung der Raumposition: Um auch die zweite Giebelwand korrekt in das Modell einzufügen, müssen wir wiederum die Position im Raum definieren:

- ☞ Klicken Sie auf  und öffnen Sie mit einem Klick auf *Gehe zu ...* den Dialog der Instanz mit der Nummer 0 – das ist die erste Instanz in unserem neuen Dokument.
- ☞ Die erste Giebelwand haben wir auf der x-Achse bis zur Position $x = -600$ nach vorne geschoben. Entsprechend müssen wir nun die zweite Wand, die auf der gegenüberliegenden Seite eingesetzt werden soll, auf der x-Achse nach hinten setzen. Bestimmen Sie also die neue x-Position mit dem Wert $x = 600$.
- ☞ Übernehmen und sichern Sie Ihre Eingaben mit *OK*.

Die Kontrolle in der 3D-Ansicht zeigt, dass wir beide Giebelwände korrekt eingesetzt haben.

(Abb 8)

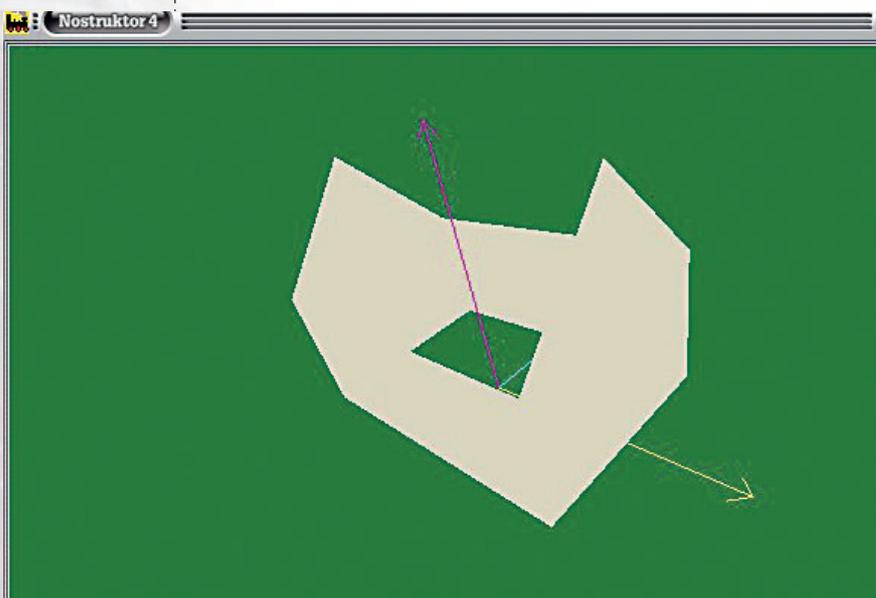
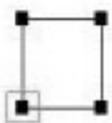


Abb. 8:
Haus mit beiden
Giebelwänden in der
3D-Ansicht

Das Dach

Nachdem alle vier Wände glücklich stehen, soll unser Haus nun auch ein Dach erhalten. Geplant ist ein einfaches Satteldach mit einer Giebelhöhe von 4 Metern. Da ein solches Dach aus zwei Hälften besteht, müssten wir theoretisch ein Dokument mit zwei Instanzen anlegen. Brauchen wir aber nicht. Einfacher geht's, wenn wir die in der Zeichenansicht unsichtbare z-Achse nutzen und unser Dach in der Draufsicht gewissermaßen aus einem Guss konstruieren.

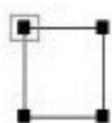
- ☞ Öffnen Sie ein neues Konstruktionsdokument und zeichnen Sie zwei übereinander liegende Rechtecke, die jeweils 1200 cm lang und 400 cm hoch sind und symmetrisch zu beiden Seiten der y- und der x-Achse liegen. Die Mittellinie, die parallel zur x-Achse läuft, bildet den First.
- ☞ Verbinden Sie die Linien zu einer geschlossenen Figur, die durch sechs Vertices definiert ist. Die Koordinatenwerte liegen bei



$x = -600; y = 400$ links unten



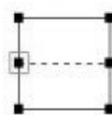
$x = 600; y = 400$ rechts unten



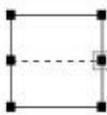
$x = -600; y = -400$ links oben



$x = 600; y = -400$ rechts oben



$x = -600; y = 0$ Mitte links



$x = 600; y = 0$ Mitte rechts

- ☞ Aktivieren Sie nun das Werkzeug und doppelklicken Sie oben links auf den ersten Vertex, um die Dachfarbe zu bestimmen.
- ☞ Wählen Sie ein roten Farbtönen und übertragen Sie den Farbwert auf die restlichen Scheitelpunkte.

Bei der abschließenden Kontrolle in der 3D-Ansicht stellen wir zu unserer Verblüffung fest, dass unser Dach nicht aufgerichtet ist, sondern flach liegt. **(Abb. 9a)** Kein Wunder! Wir haben vergessen, die Höhendimension zu bestimmen. Das holen wir jetzt nach:

- ☞ Öffnen Sie mit einem Klick auf den Dialog der voreingestellten ersten Instanz 0.
- ☞ Passen Sie die Dachhöhe der Höhe der Hauswände an, indem Sie bei der z-Position den Wert von 0 auf 500 erhöhen. **(Abb. 9b)**
- ☞ *Übernehmen* und bestätigen Sie die Position mit *OK*.
- ☞ Klicken Sie auf das Tool und anschließend auf die beiden Vertices auf der Mittellinie, um den Wert für die Giebelhöhe zu übertragen.

Damit ist unser Dach aufgerichtet. **(Abb. 9c)**

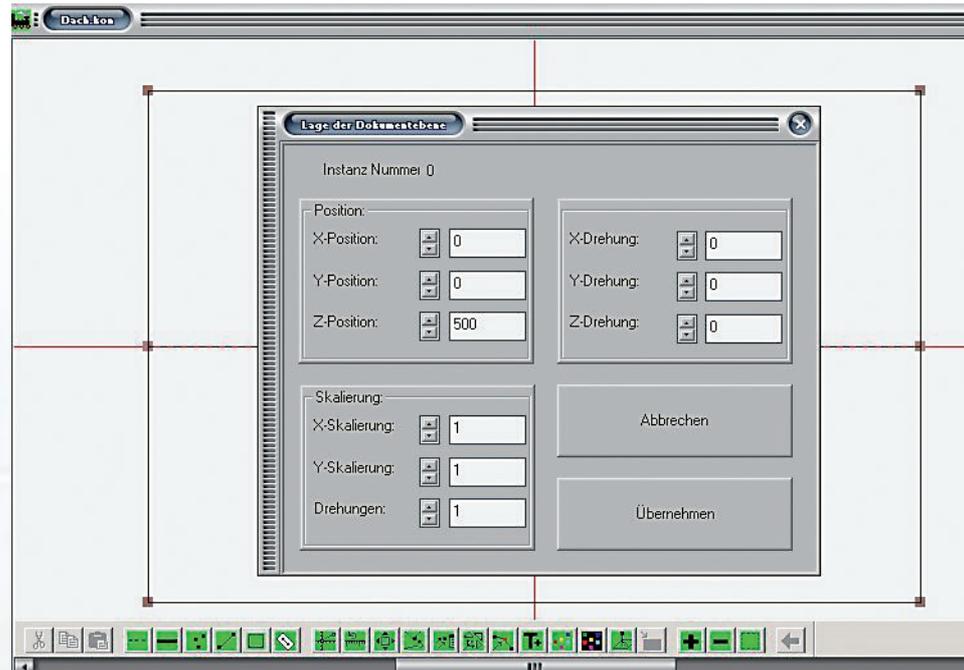


Abb. 9a

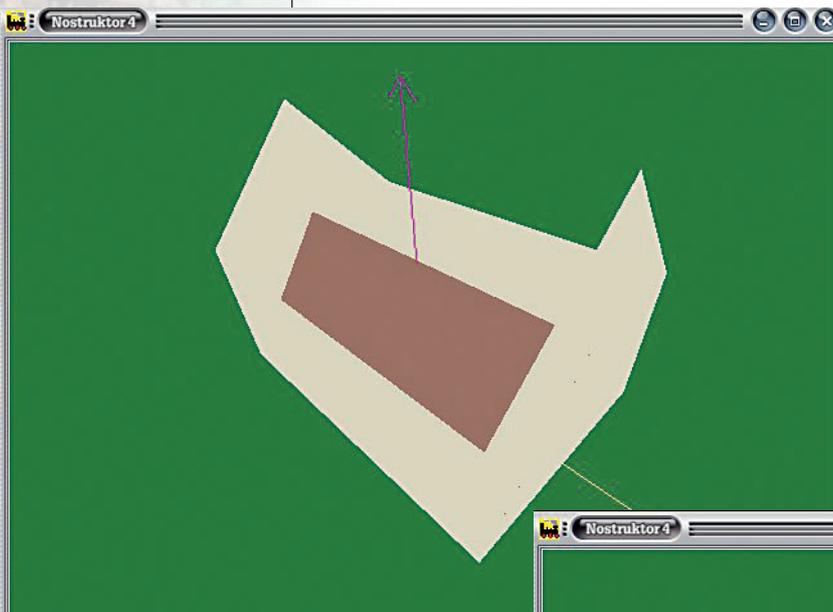


Abb. 9b

Abb. 9a, 9b und 9c:
Zeichenansicht mit Instanzen-Dialog,
und 3D-Ansicht mit liegendem und
aufgerichtetem Dach.

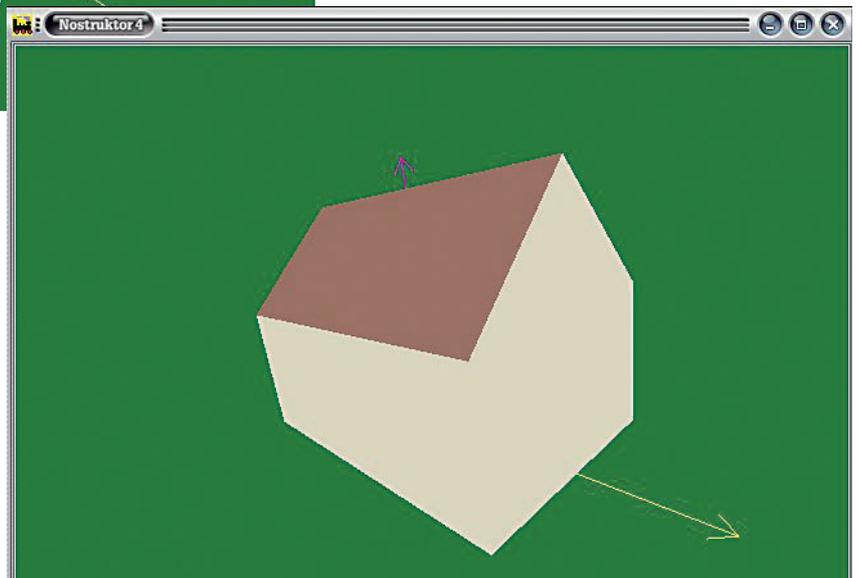


Abb. 9c

Theoretisch könnten wir jetzt Richtfest feiern. Doch wenn wir unser Modell etwas kritischer begutachten, müssen wir zugeben, dass das Dach immer noch nicht wie ein richtiges Dach aussieht. Warum? Weil Dächer üblicherweise etwas überstehen, um das Haus und die Bewohner vor Regen und Schnee zu schützen. Also lassen wir auch unser Dach etwas überstehen, indem wir die Konstruktion um jeweils 50 cm auf beiden Seiten verlängern:

- ☞ Schalten Sie noch einmal zurück in die Zeichenansicht und öffnen Sie Vertex für Vertex den Eigenschaften-Dialog.
- ☞ Erhöhen Sie den x-Wert auf $x = -650$ links und $x = 650$ rechts und den y-Wert auf $y = -450$ oben und $y = 450$ unten. (Abb. 10a)

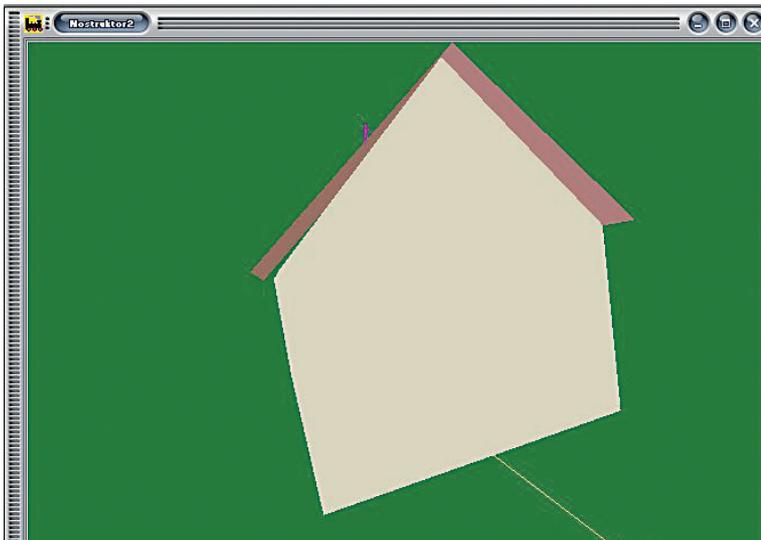


Abb. 10a

Abb. 10a, 10b und 10c:
Dialog und Modellansicht mit offenem
und geschlossenem Spalt



Abb. 10b

Wie wirkt das überstehende Dach in der 3D-Ansicht? Im Prinzip nicht schlecht. Bei genauerem Hinsehen zeigt sich jedoch, dass zwischen Hauswänden und Dach ein winziger Spalt klafft. Warum? Weil wir die Seiten verlängert haben, ohne einzukalkulieren, dass sich damit auch die Höhe verändert.

(Abb. 10b)

Wenn das Dach bündig abschließen soll, müssen wir die z-Position um eben den Wert erhöhen, um den wir die Seiten verlängert haben:

- ☞ Aktivieren Sie noch einmal das Tool .
- ☞ Klicken Sie der Reihe nach die Vertices auf der oberen und unteren Dachkante an und bestimmen Sie die Höhe mit $z = -50$. Die Vertices auf der Mittellinie, die den Dachfirst bildet, bleiben unverändert.

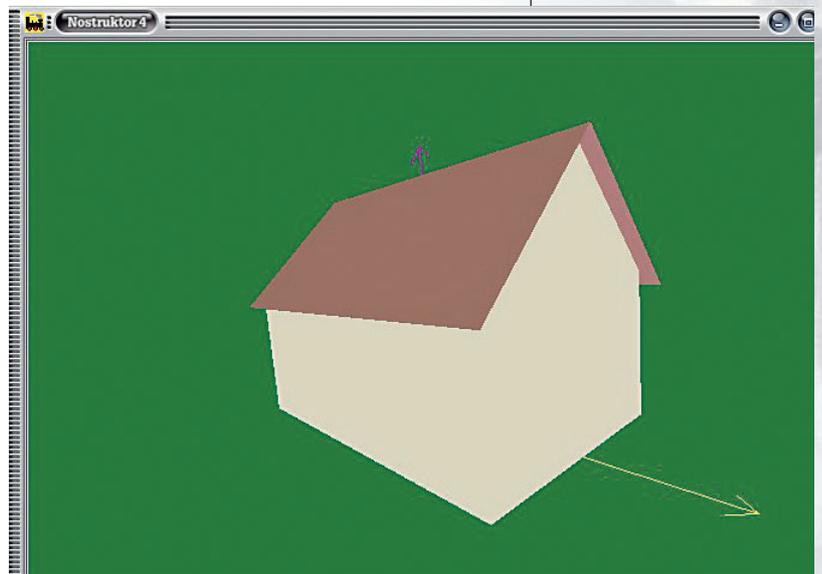


Abb. 10c

Nach dieser Korrektur sitzt das Dach korrekt, ohne dass zwischen Wand und Dach ein offener Spalt klafft. (Abb. 10c)

Farbgestaltung und Schattierung: Unser Dach sitzt jetzt korrekt, wirkt aber in der 3D-Ansicht ziemlich schemenhaft und flach. Um ein bisschen mehr Tiefenwirkung zu erzeugen, schattieren wir die Dachneigung etwas dunkler als die Partien am First:

- ☞ Aktivieren Sie noch einmal das Werkzeug  und klicken Sie auf den Vertex, der die linke Ecke der unteren Dachkante definiert.
- ☞ Öffnen Sie die Farbpalette und wählen Sie einen Farbwert, der um einige Nuancen dunkler ist als der bisherige Ton.
- ☞ Übertragen Sie den neuen Farbwert auf den zweiten Vertex in der unteren und auf die beiden Vertices der oberen Kante. Die Vertices auf der Mittellinie, die den Dachfirst bildet, behalten ihr helleres Rot.

Jetzt haben wir ein Dach, das oben hell und unten dunkel ist. Wie ein Blick ins 3D-Fenster zeigt, ist damit noch nicht allzu viel gewonnen. **(Abb. 11a)**

Wenn die Dachfärbung natürlich wirken soll, müssen wir einen Farbverlauf mit weichen Übergängen erzeugen und die Funktion *Smooth Shading* aktivieren:

- ☞ Schalten Sie um in die 3D-Ansicht und klicken Sie in der Werkzeugleiste oben auf das Tool .
- ☞ Setzen Sie im Dialog *Modelleinstellungen* die Option *Smooth Shading* aktiv, markieren Sie die Instanz(en), auf die der Effekt an gewendet werden soll – in unserem Fall die Dachkonstruktion – und bestätigen Sie mit *OK*.

Bei der „weichen Schattierung“ werden die Farb- und die Helligkeitswerte der einander gegenüberliegenden Vertices verrechnet. Das Ergebnis ist ein Farbverlauf, bei dem die helleren und die dunkleren Töne übergangslos ineinander fließen. **(Abb. 11b)**

Abb. 11a

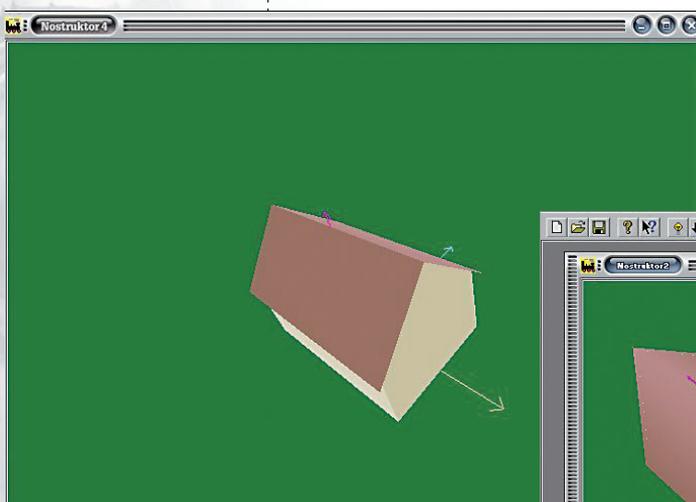
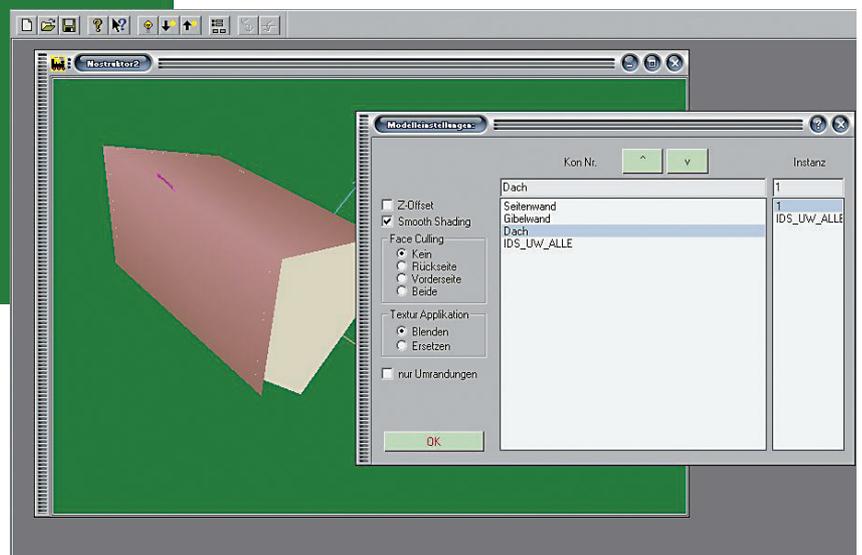


Abb. 11a und 11b:
Dach mit zwei Farbflächen und Dach mit aktiviertem Smooth Shading

Abb. 11b



Unterteilung der Konstruktion und Schattenwurf: Damit nicht genug, soll unser Dach nun auch noch einen Schatten werfen. Den gewünschten Effekt erzielen wir dadurch, dass wir die Wände im Dachbereich etwas dunkler schattieren. Wie aber machen wir das, wenn wir nur eine Wandfläche haben? Um einer Wand zwei unterschiedliche Farbwerte zuzuweisen, müssen wir die Konstruktion unterteilen. Wir beginnen bei der vorderen Wand:

- ☞ Vergrößern Sie das Fenster mit der Konstruktion der ersten Wand auf normale Größe und nehmen Sie die alte Modellansicht mit dem üblichen Klick auf das Symbol  aus dem 3D-Fenster heraus.
- ☞ Bevor wir an der oberen Kante der Wand eine dunkler schattierte Fläche einfügen können, müssen wir die bisherige Oberkante löschen. Dazu markieren Sie die obere Linie des Polygons mit dem Werkzeug , und zwar so, dass die Vertices links und rechts außerhalb der Markierung liegen, und drücken dann die Taste. 

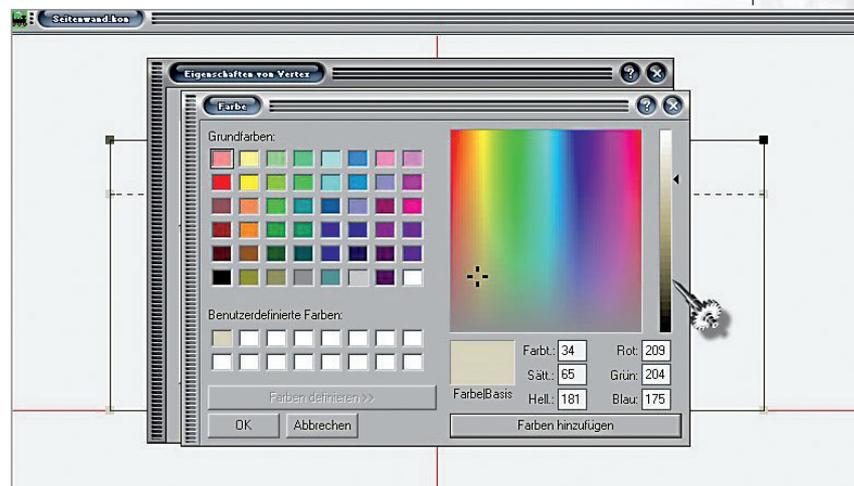
Damit haben wir die Konstruktion so weit vorbereitet, dass wir die gewünschte Schattenkante einfügen können:

- ☞ Aktivieren Sie das Zeichenwerkzeug  und zeichnen Sie, ausgehend von den oberen beiden Vertices, ein Rechteck, das 100 cm hoch ist und sich passgenau in das bestehende Polygon einfügt.
- ☞ Markieren Sie die obere Kante des Rechtecks, um die gestrichelte Linie durch eine Außenlinie zu ersetzen, und verbinden Sie die Linien mit dem üblichen Klick auf das Tool .
- ☞ Öffnen Sie dann Vertex für Vertex den Eigenschaften-Dialog, um die y-Koordinaten, soweit nötig, zu präzisieren. Der y-Wert der oberen Vertices – übereinstimmend mit der Wandhöhe – liegt bei -500, der y-Wert der unteren Scheitelpunkte reduziert sich um 100 cm auf -400.

Mit der eingefügten Kante haben wir die Wand in zwei Bereiche unterteilt, so dass wir die obere Partie dunkler schattieren können:

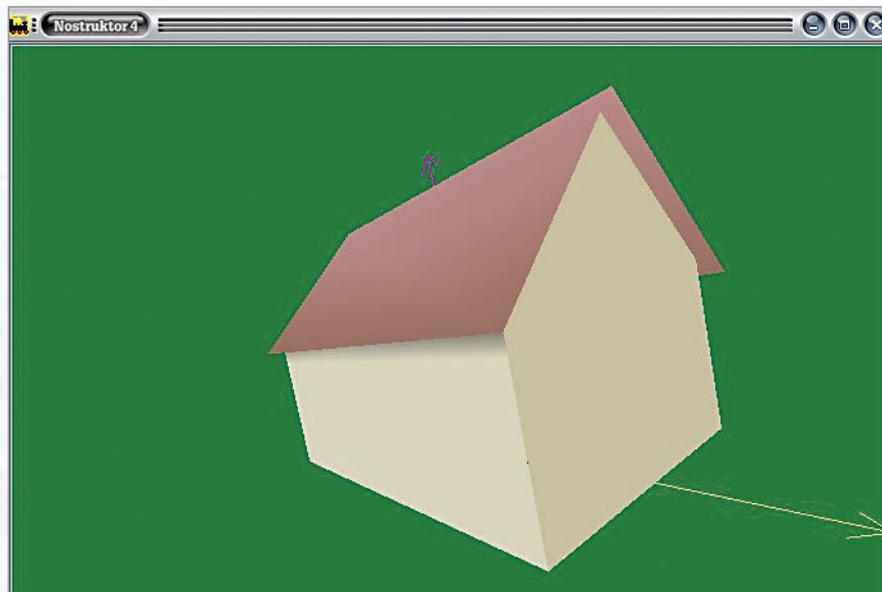
- ☞ Aktivieren Sie das Tool  und doppelklicken Sie auf den noch nicht umgefärbten neuen Vertex, der die Schattenkante links unten begrenzt.
- ☞ Wählen Sie im Farbdialog die bisherige Grundfarbe in einer um drei bis vier Stufen dunkleren Schattierung. (**Abb. 12a**)

Abb. 12a :
Zeichensicht
mit eingefügter Kante
und Farbdialog



- ☞ Bestätigen Sie die Farbwahl und übertragen Sie den neuen Farbwert auf die restlichen drei Vertices der Schattenkante.
- ☞ Wechseln Sie, nachdem Sie die schattierte Wand erneut abgespeichert haben, in die 3D-Ansicht.
- ☞ Klicken Sie auf das Symbol , aktivieren Sie *Smooth Shading* für beide Instanzen (Vorder- und Rückwand) und staunen Sie, wie der Schatteneffekt das Erscheinungsbild verändert! **(Abb. 12b)**

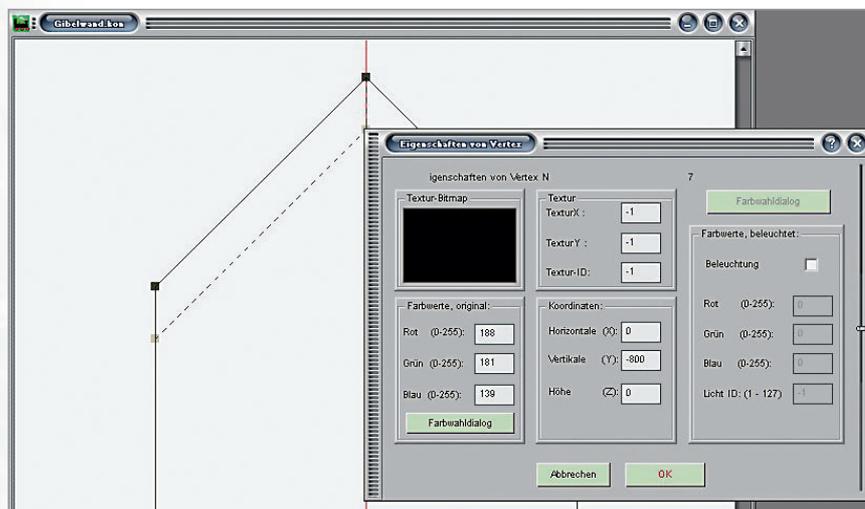
Abb. 12b:
3D-Ansicht mit
Schattenwurf



Der Schatten, den unser Dach wirft, fällt natürlich auch auf die Giebelwände, in die wir nun ebenfalls eine Kante einfügen:

- ☞ Holen Sie die Giebelwand ins Arbeitsfenster und löschen Sie zunächst die vertikalen Linien auf der linken und rechten Seite des Rechtecks.
- ☞ Zeichnen Sie mit dem Tool  auf jeder Seite zwei neue Linien. Der Vertex, der den Ansatzpunkt für die untere Giebelkante definieren soll, liegt bei $y = -400$.
- ☞ Zeichnen Sie nun mit dem Tool  die Schattenkante mit den y -Koordinaten -400 unten und -800 oben. **(Abb. 13a)**

Abb. 13a:
Zeichnung mit Dialog



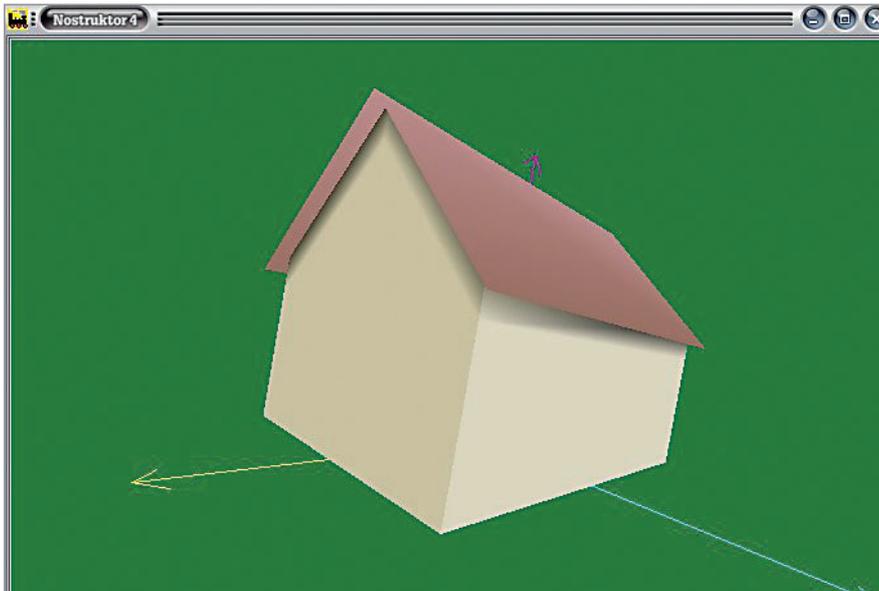


Abb. 13b:
Modellansicht
mit Schatten-
wurf

- ☞ Schattieren Sie Schattenkante wie bei den Frontwänden um einige Nuancen dunkler.
- ☞ Schalten Sie die 3D-Ansicht ein und erzeugen Sie mit *Smooth Shading* eine weiche Schattierung. (Abb. 13b)
- ☞ Wiederholen Sie dieselbe Prozedur bei der Türwand.

Tür und Fenster

Nachdem wir einen natürlich wirkenden Dachschatten erzeugt haben, soll unser Haus nun endlich auch eine Tür erhalten. Für die Konstruktion öffnen wir kein neues Dokument, sondern legen die Türwand als Schablone zugrunde:

- ☞ Vergrößern Sie das Fenster mit der Konstruktion der Türwand auf normale Größe, löschen Sie die alte 3D-Ansicht und schalten Sie wieder zurück in die Zeichenansicht.
- ☞ Zeichnen Sie nun mit dem Werkzeug  in der Mitte der Wand ein Rechteck in einer Größe von 250 x 120 cm und verbinden Sie die Linien wie gewohnt zu einem geschlossenen Polygon.
- ☞ Öffnen Sie Vertex für Vertex den *Eigenschaften*-Dialog, um die Koordinatenwerte zu überprüfen: $x = -60/60$ und $y = 0/0$ bei den unteren, $x = -60/60$ und $y = -250/-250$ bei den oberen Vertices.
- ☞ Bestimmen Sie für den ersten Vertex die Farbe und übertragen Sie den Farbwert auf die anderen Scheitelpunkte.
- ☞ Löschen Sie abschließend die alten Linien der Giebelwand, so dass nur noch die Tür übrig bleibt, und speichern Sie Ihre Konstruktion unter einem passenden Namen.

Bevor die Tür in die 3D-Ansicht eingefügt werden kann, müssen wir die Position im Raum definieren:

- ☞ Öffnen Sie mit einem Klick auf  und einem weiteren Klick auf *Gehe zu ...* den Dialog der Instanz 0.

- ☞ Bestimmen Sie die horizontale Position der Tür in der Wand mit dem Koordinatenwert $x = 600$, die x-Drehung mit -90 und die z-Drehung mit 90 und bestätigen Sie mit *OK*.
- ☞ Klicken Sie abschließend auf , um die Tür in das Modell im 3D-Fenster einzufügen.

Z-Buffering: Die Modellansicht im 3D-Fenster wird jedoch gestört durch ein irritierendes Flackern. Was ist passiert? Um uns die Arbeit leichter zu machen, haben wir die Tür einfach auf die Wand aufgesetzt, so dass Wand und Tür – ohne Abstand – auf einer Ebene liegen. Da die Grafikkarte die übereinander liegenden Polygone nicht auseinander halten kann, werden die Flächen verzerrt dargestellt, was dazu führt, dass die Wiedergabe flackert.

(Abb. 14a)

Um den Fehler zu beheben, müssen wir die Tür um ein paar Zentimeter von der Hauswand absetzen:

- ☞ Öffnen Sie noch einmal den Instanzen-Dialog und korrigieren Sie die x-Position, indem Sie den Wert um 2 cm auf $x = 602$ erhöhen.
- ☞ Wechseln Sie dann in die 3D-Ansicht und öffnen Sie den Dialog mit den Modelleinstellungen.
- ☞ Setzen Sie die Option *Z-Offset* aktiv und bestätigen Sie mit *OK*. Darauf verschwindet das Flackern. (Abb. 14b)

Abb. 14a

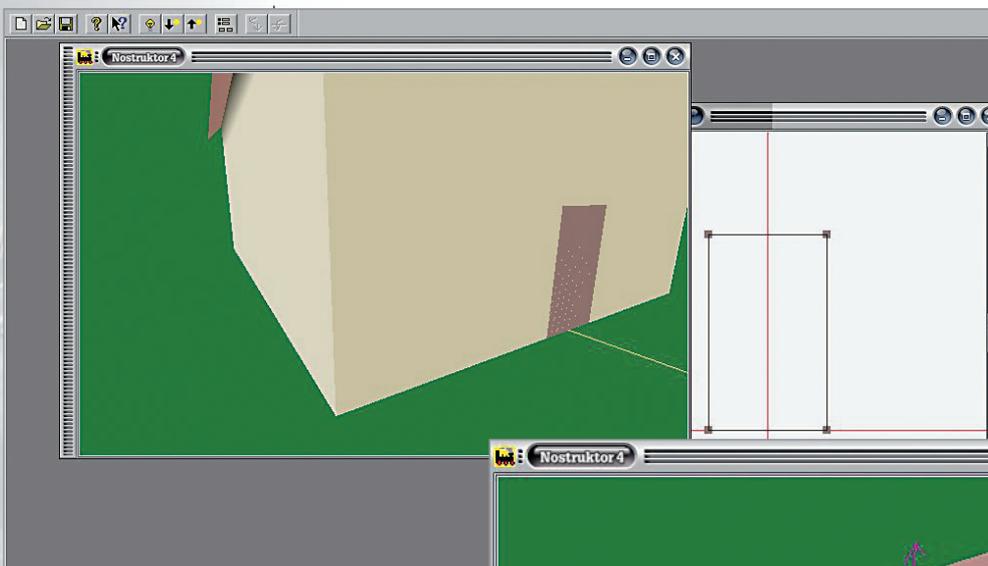
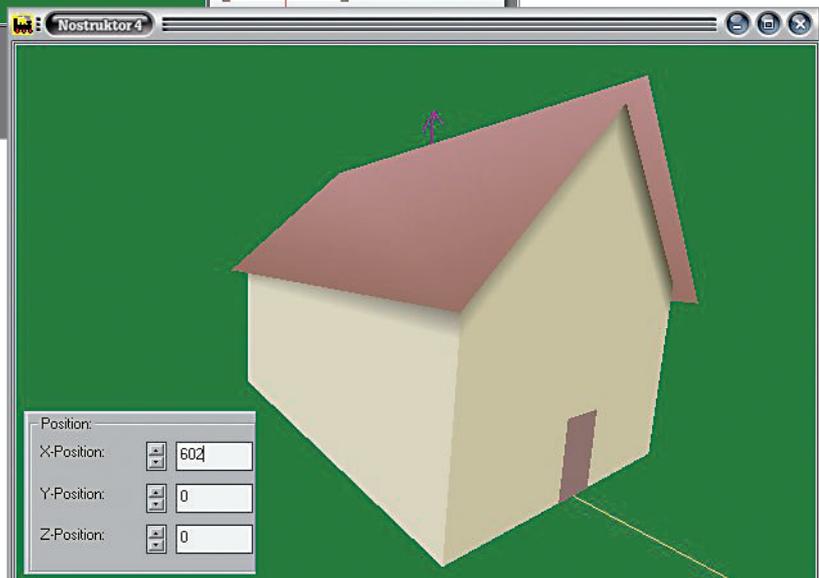


Abb. 14a und 14b:
Wand mit Türkonstruktion – links mit Flackern, unten mit aktiviertem Z-Offset.

Abb. 14b

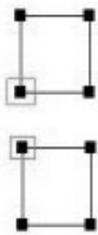


Die Funktion Z-Offset – auch Z-Buffering genannt – wird aktiviert, um das störende Flackern oder Flimmern auszuschalten, das entsteht, wenn mehrere Polygone in einer Ebene übereinander liegen. Mit der Aktivierung dieser Funktion wird die Grafikkarte angewiesen, die mit dem Z-Offset-Attribut gekennzeichneten Polygone zuerst zu zeichnen und von den darunter liegenden Flächen abzusetzen.

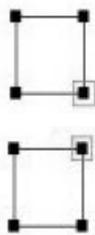
Die Konstruktion der Fenster: Nachdem wir in der Giebelwand eine Tür eingesetzt haben, werden wir nun die Vorder- und die Rückwand mit jeweils drei Fenstern ausstatten. So einfach wie bei der Tür können wir es uns diesmal allerdings nicht machen. Da die Fenster im Unterschied zur Tür lichtdurchlässig sein sollten, müssen wir unsere Wandkonstruktion modifizieren und nachträglich Fensterausschnitte einfügen.

Die Fenster, die wir nun konstruieren werden, messen 1,50 x 2 m und sollen in 1 m Höhe und mit jeweils 1 m Abstand in symmetrischer Anordnung eingesetzt werden:

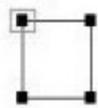
- ☞ Vergrößern Sie die Konstruktion der Vorder- und Rückwand auf die normale Fenstergröße, nehmen Sie die alte Ansicht aus dem 3D-Fenster heraus und schalten Sie zurück in die Zeichenansicht.
- ☞ Konstruieren Sie mit dem Zeichenwerkzeug  den mittleren Fensterausschnitt mit den Koordinaten



$x = -100; y = -100$ links unten



$x = 100; y = -100$ rechts unten



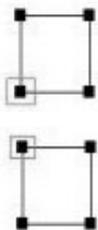
$x = -100; y = -250$ links oben



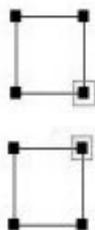
$x = 100; y = -250$ rechts oben

- ☞ Verbinden Sie die Linien mit einem Klick auf  zu einem Polygon.
- ☞ Markieren und kopieren Sie die Konstruktion, um sie im Abstand von jeweils 100 cm rechts und links von der mittleren Fensteröffnung einzufügen.

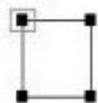
Der Fensterausschnitt links hat die Koordinaten



$x = -400; y = -100$ links unten



$x = -200; y = -100$ rechts unten

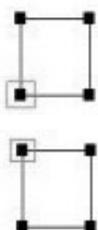


$x = -400; y = -250$ links oben

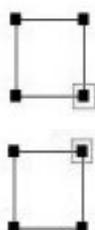


$x = -200; y = -250$ rechts oben

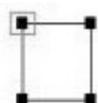
Der Fensterausschnitt rechts hat die Koordinaten



$x = 200; y = -100$ links unten



$x = 400; y = -100$ rechts unten



$x = 200; y = -250$ links oben



$x = 400; y = -250$ rechts oben

Hinweis:
Der Z-Buffer ist ein zusätzlicher Speicher, den die Computergrafik nutzt, um unterschiedliche Höhenprofile in einem Dokument auf dem Bildschirm darzustellen.



Abschließend übertragen wir noch die Wandfarbe auf die Fenster und sorgen dafür, dass die Funktion *Smooth Shading* aktiv ist. Um die *Modelleinstellungen* anzupassen, schalten wir die 3D-Ansicht ein und stellen zu unserer Verblüffung fest, dass wir jetzt zwar drei Fensterausschnitte, aber keine Wand mehr haben. Was ist passiert? Offensichtlich kann der Nostruktor keinen Zusammenhang zwischen der Wand und den Wandausschnitten erkennen. (Abb. 15a) Also müssen wir diesen Zusammenhang plausibel machen und zwischen der Wand und den Ausschnitten eine Verbindung herstellen:

- ☞ Schalten Sie zurück in die Zeichenansicht und klicken Sie auf das Werkzeug .
- ☞ Verbinden Sie nun die Fensterausschnitte mit der Wand, indem Sie jeweils die äußeren Vertices der Fenster und die Vertices der Wand durch gestrichelte Teilungslinien verbinden.
- ☞ Verbinden Sie abschließend auch die Fenster untereinander durch Teilungslinien und speichern Sie die Fensterkonstruktion als neue kon-Datei ab. (Abb. 15b)

Damit ist das Malheur auch schon behoben. In der aktualisierten 3D-Ansicht zeigt sich unser Haus jetzt mit Fensteröffnungen und allen vier Wänden. (Abb. 15c)

Abb. 15a

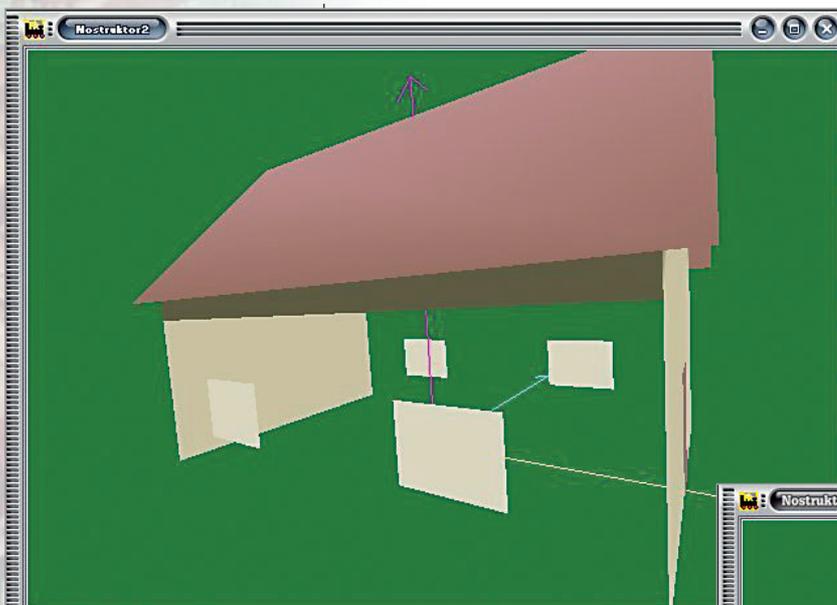


Abb. 15a, 15b und 15c:
Fensterausschnitte mit fehlender Wand,
korrigierte Konstruktion und neue
3D-Ansicht.

Abb. 15b

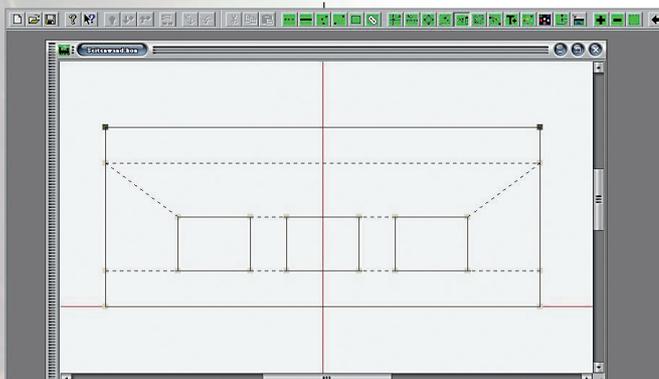
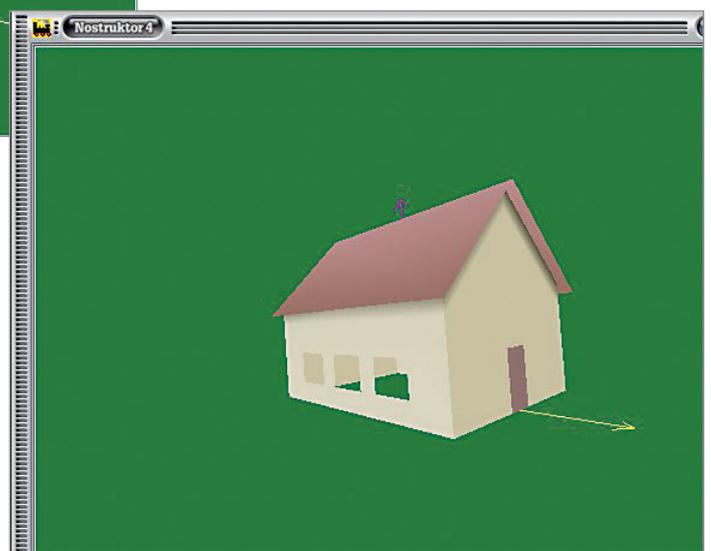


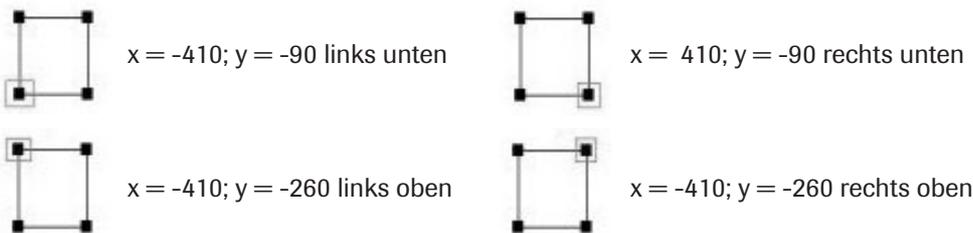
Abb. 15c



Fensterscheiben einsetzen: Wozu haben wir Fensterausschnitte geschaffen?

Um Scheiben einzusetzen, was sonst. Für jeweils drei Fenster in einer Wand benötigen wir theoretisch auch jeweils drei Scheiben. Da aber alle Fenster gleich groß sind und nahe beieinander liegen, machen wir es uns einfach und konstruieren eine große Scheibe, die die gesamte Fensterfläche abdeckt:

- ☞ Verkleinern Sie das Dokument mit der Fensterwand auf Miniaturgröße und öffnen Sie ein neues Dokument, das Sie gleich als neue kon-Datei unter einem passenden Namen speichern.
- ☞ Zeichnen Sie mit dem Werkzeug  ein Rechteck, das die gesamte Fläche der Fensteröffnungen um 10 cm auf jeder Seite überragt. Für die Vertices ergeben sich damit folgende Koordinaten:



- ☞ Verbinden Sie die Linien mit einem Klick auf .
- ☞ Doppelklicken Sie auf den ersten Vertex oben links, wählen Sie im Farbdialog ein dunkles Graublau und übertragen Sie die Farbe auf den zweiten oberen Vertex rechts. (Abb. 16a)
- ☞ Steigern Sie die Tiefenwirkung, indem Sie einen Farbverlauf erzeugen und die beiden unteren Vertices auf der gleichen Farbskala um einige Nuancen dunkler schattieren.

Bevor wir unsere Scheibe in die Fensteröffnungen einsetzen, müssen wir noch die Position in der Vorder- und in der Rückwand bestimmen:

- ☞ Klicken Sie auf  und gehen Sie zur Instanz 0.
- ☞ Bestimmen Sie die Drehung auf der x-Achse – entsprechend der Drehung der Wand – mit dem Wert -90 und die y-Position mit -398 , um die Fensterscheibe in Relation zur Wand um 2 cm nach innen zu versetzen.
- ☞ Bestätigen Sie Ihre Eingabe und legen Sie eine neue Instanz an.
- ☞ Öffnen Sie mit einem Klick auf *Gehe zu...* den Dialog der neuen Instanz mit der Nummer 1 und definieren Sie die Position in der gegenüber liegenden Wand mit dem Wert $y = 398$.
- ☞ Wechseln Sie abschließend in die 3D-Ansicht und setzen Sie *Smooth Shading* und *Z-Offset* aktiv.

Abb. 16a:
Konstruktion der Fensterscheibe mit Vertex-Dialog.

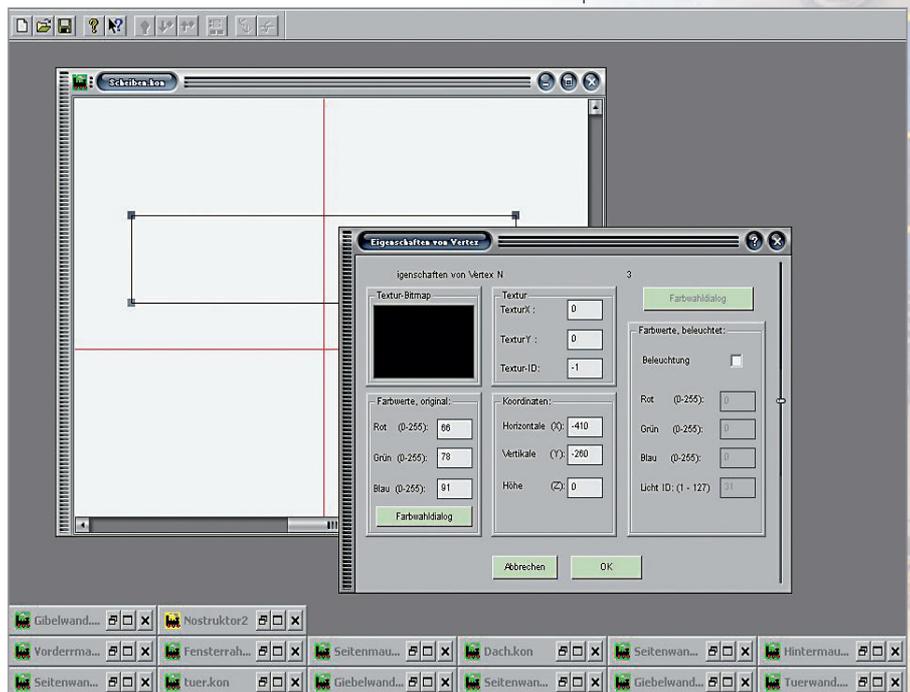
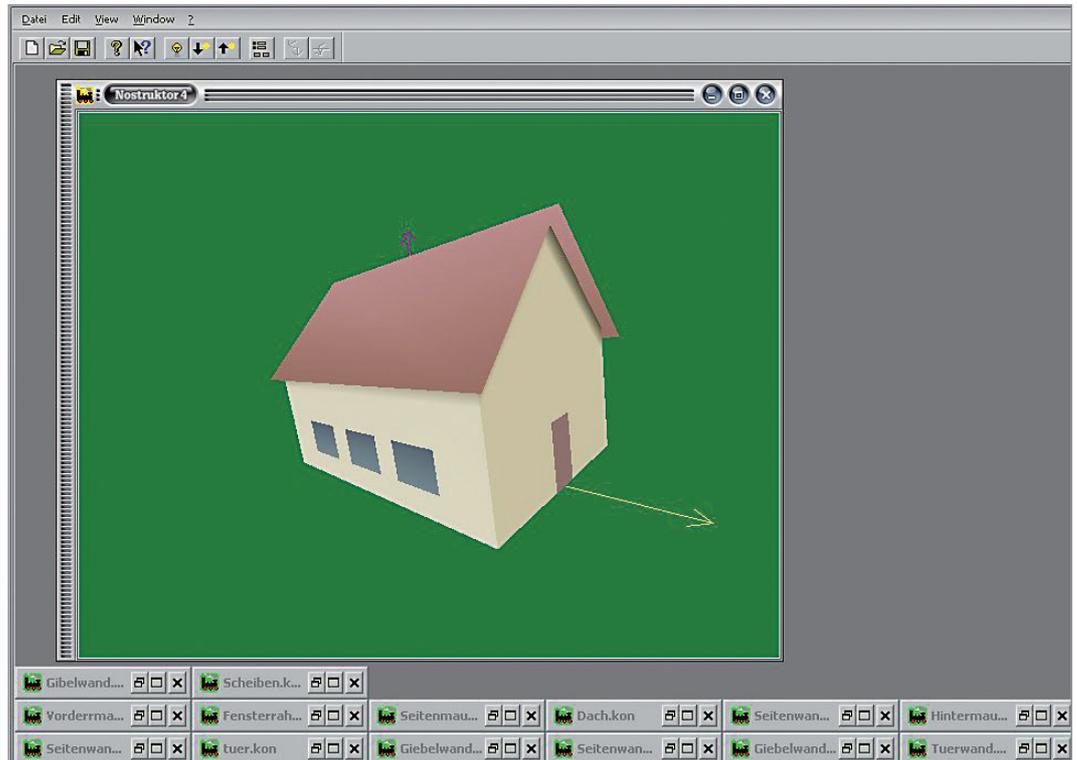


Abb. 16b:
Modell mit eingesetzter
Fensterscheibe.



Ein prüfender Blick ins 3D-Fenster überzeugt uns, dass wir die Fenster richtig eingesetzt haben. (Abb. 16b)

Die Beleuchtung

Dass sich die Konstruktion einer Fensterscheibe gelohnt hat, zeigt sich, wenn wir unser Modell bei Nacht mit eingeschalteter Beleuchtung betrachten. Bevor wir das Licht ein- und ausschalten können, müssen wir lediglich die Beleuchtungsfunktion aktivieren:

- ☞ Schalten Sie zurück in die Zeichenansicht und vergrößern Sie mit einem Klick auf  die Ansicht.
- ☞ Aktivieren Sie das Werkzeug  und doppelklicken Sie auf den Vertex in der linken oberen Ecke der Scheibe.
- ☞ Aktivieren Sie rechts im Eigenschaften-Dialog die Option *Beleuchtung* und tragen Sie als *Licht-ID* die Ziffer 31 ein.
- ☞ Öffnen Sie dann den *Farbwahl-dialog* für die Beleuchtung und wählen Sie ein helles Beige.
- ☞ Übertragen Sie in den Eigenschaften-Dialogen der restlichen drei Vertices die Lichteinstellungen auf die gesamte Scheibe.

Es werde Licht und es ward Licht! Überzeugen Sie sich selbst:

- ☞ Schalten Sie um in die 3D-Ansicht und öffnen Sie zunächst das Menü *Ansicht*, um sicher zu sein, dass alle *Einstellungen* korrekt sind.
- ☞ Schalten Sie mit einem Klicken auf  die Beleuchtung ein.

Hinweis:
Achten Sie auf die Darstellung in der Zeichenansicht: Sowie die Beleuchtung aktiviert ist, werden die entsprechenden Vertices nicht wie gewohnt als Rechteck, sondern als Kreis eingezeichnet, was in der vergrößerten Konstruktion gut zu erkennen ist.

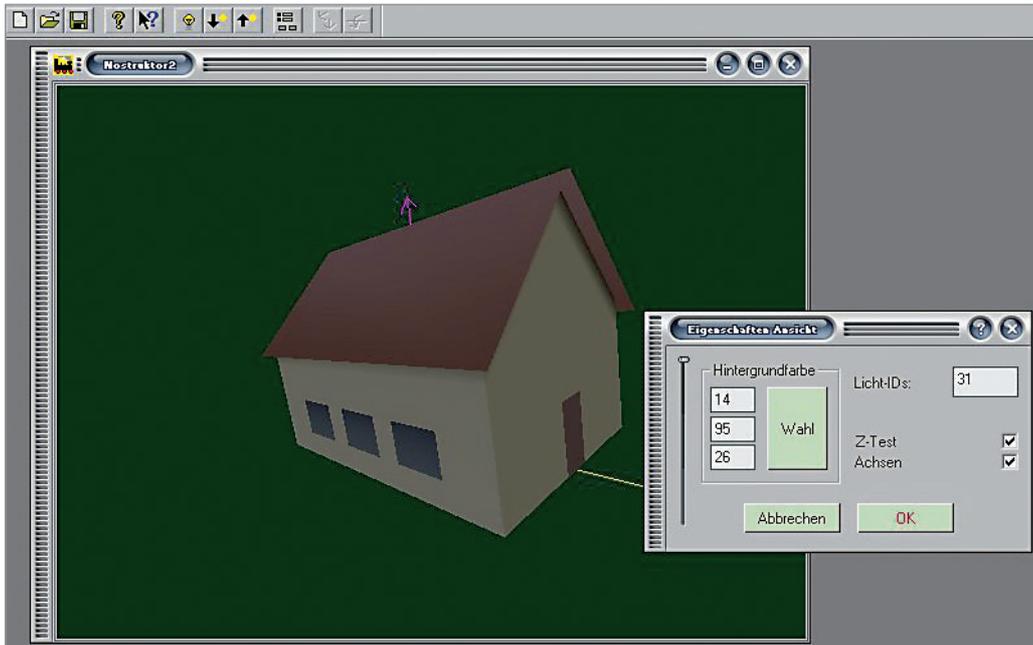


Abb. 17a

Abb. 17a und 17b:
Nachtansicht ohne und
mit Beleuchtung

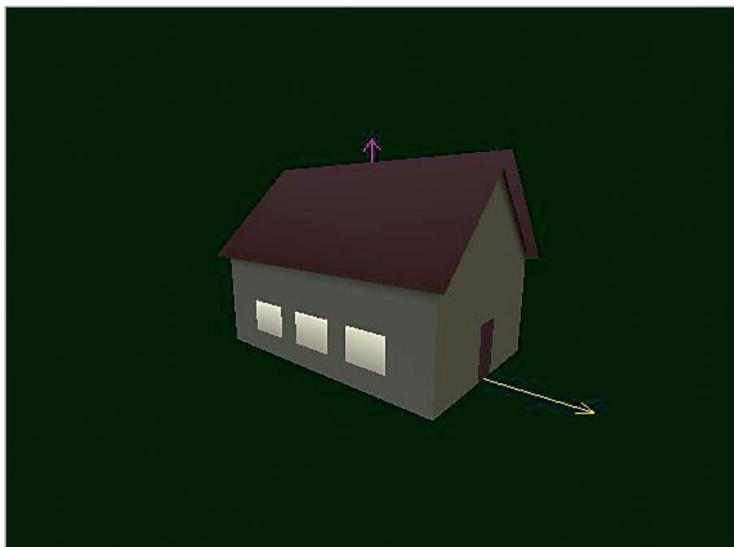


Abb. 17b

- ☞ Klicken Sie nun mehrmals hintereinander auf  und beobachten Sie, wie das Licht in den Fenstern die Nacht im 3D-Fenster erhellt. (Abb. 17a und 17b)

Obwohl zu einem richtigen Haus noch weitere Details wie ein Kamin und eine Dachrinne dazugehören, betrachten wir die Konstruktion in diesem Stadium erst einmal als abgeschlossen und wenden uns einem Kapitel zu, das bislang ausgeklammert war: Die Oberflächengestaltung mit Texturen.

Hinweis:

Im Modell-Ordner unter dem Pfad

\MODELLE\BEISPIELE\HAUS

finden Sie ein Musterhaus mit allem Drum und Dran, das Sie, wenn Sie Zeit und Lust dazu haben, nachbauen können!

Umgang mit Texturen

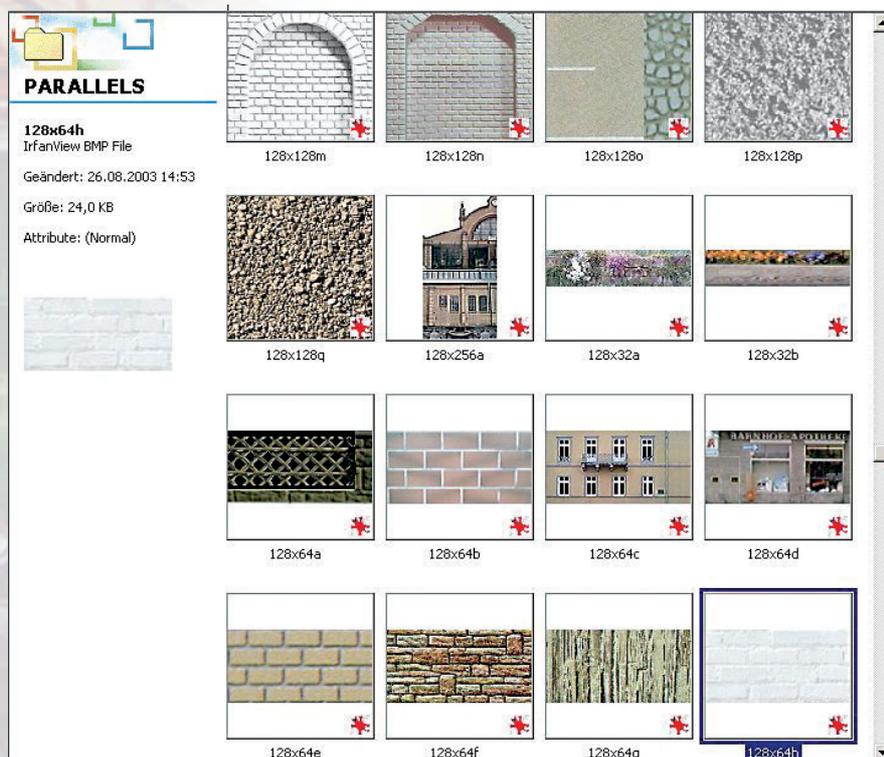
Wie auch immer wir unser Modell in der 3D-Ansicht drehen und wenden: Das Ergebnis wird uns bei „oberflächlicher“ Betrachtung noch nicht vom Hocker reißen. Warum? Weil die Wände – trotz Farbschattierung – auch nicht andeutungsweise zu erkennen geben, woraus sie gebaut sein könnten. Wenn unser Modell wie ein richtiges Haus aussehen soll, müssen wir die Wandflächen mit Texturen ausstatten, die zumindest die Illusion von Oberflächenstrukturen und Materialeigenschaften wie Glanz, Transparenz Glätte, Rauheit, etc. suggerieren.

Texturen einsetzen

Woher nehmen wir die Texturen, mit denen wir die unstrukturierten Flächen verkleiden? Am einfachsten aus der Standard-Auswahl, die das Programm für die Oberflächengestaltung bereit stellt:

- ☞ Rufen Sie den Windows-Explorer auf und öffnen Sie das Nostruktor-Hauptverzeichnis.
- ☞ Wählen Sie den Ordner `\RESCOURCEN\PARALLELS`.
- ☞ Schalten Sie die *Ansicht-Option Miniaturansicht* ein und schauen Sie sich an, was sich in der Auswahl von 200 mitgelieferten Texturen findet.

Schon ein erster Überblick über die Miniaturansichten zeigt, dass wir es mit Ausschnitten aus Bilddateien zu tun haben, die in unterschiedlichen Formaten vorliegen. Die Größe ist jedoch nicht willkürlich, sondern an eine Pixelzahl von 1 x 1 bis maximal 512 x 512 Bildpunkte gebunden, wobei sich die Anzahl der Pixel von Stufe zu Stufe jeweils verdoppelt. Das Format 1x1 kommt in der Praxis allerdings kaum in Betracht, denn für die Bearbeitung braucht man normalerweise mindestens 12 x 12 Pixel oder *Texel*, wie die Bildpunkte in Texturen heißen.



Für die Gestaltung der Außenwände haben wir uns in unserem Beispiel für einen Bildausschnitt aus einer weißen Steinmauer mit dem Dateinamen 128 x 64 h entschieden. **(Abb. 18a)**

Abb. 18 a:
Texturauswahl

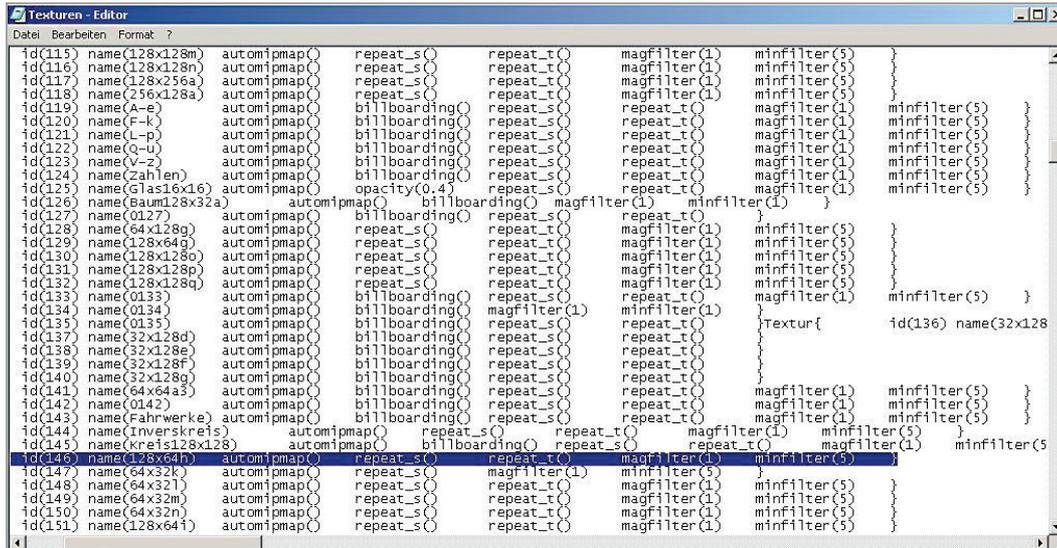


Abb. 18b:
Texturen-Editor

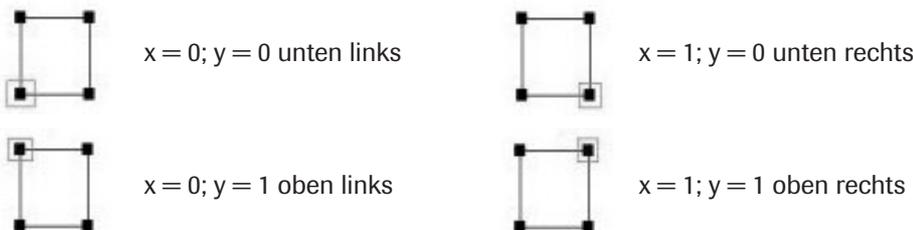
Um eine eindeutige Zuordnung zu gewährleisten, hat jede Textur außer dem Dateinamen noch eine unverwechselbare ID, die in der dazugehörigen Scriptdatei hinterlegt ist:

- ☞ Sehen Sie die Texturen im Ordner `\RESCOURCEN\PARALLELS` durch und wählen Sie die Textur mit dem Namen `128x64h`.
- ☞ Schalten Sie dann die Ansicht *Details* ein und gehen Sie die Liste durch, bis Sie die Scriptdatei *Textures* finden, die Sie per Doppelklick öffnen. (Abb. 18b)
- ☞ Suchen Sie in der Liste die Datei mit dem Namen `128x64h` und notieren Sie sich die vorangestellte ID – in unserem Falle die Nummer 146.

Die Texturierung der Wände: Die gewählte Textur werden wir nun auf die Vorder- und die Rückwand übertragen. Wie machen wir das? Sicher ist Ihnen schon aufgefallen, dass im Vertex-Dialog ein Feld für die Textur reserviert ist. Eben dort soll unsere Textur nun eingefügt werden:

- ☞ Holen Sie sich die Konstruktion der ersten Wand ins Arbeitsfenster und vergrößern Sie die Ansicht auf die übliche Fenstergröße.
- ☞ Aktivieren Sie das Werkzeug  und doppelklicken Sie auf den ersten Vertex.
- ☞ Tragen Sie im Feld *Textur-ID* die Nummer 146 ein und wiederholen Sie diesen Eintrag in den anderen drei Vertex-Dialogen.

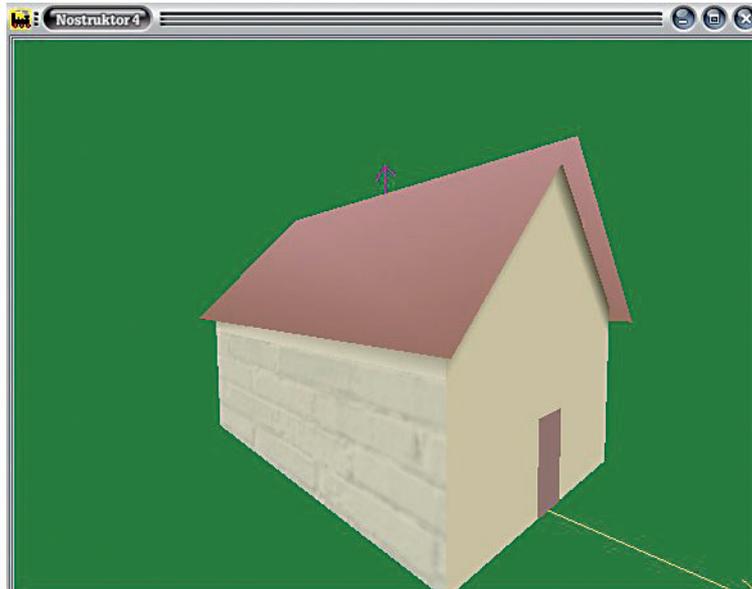
Sowie im Eigenschaften-Dialog eine Textur-ID eingetragen ist, wird im benachbarten Vorschaufenster das dazugehörige Bitmap eingeblendet. Ergänzend zur ID müssen wir die Koordinaten eintragen. Grundsätzlich haben alle Texturen - unabhängig von der Größe und vom Format – die folgenden Koordinaten:



Achtung:
Denken Sie daran: Solange das Modell nicht endgültig fertig ist, sollten alle Konstruktionsdateien geöffnet bleiben und in Miniaturgröße jederzeit griffbereit zur Hand sein!

Um unsere Wand mit der gewählten Textur zu verkleiden, tragen wir die Textur-Koordinaten in den jeweiligen Vertex-Dialogen ein und schauen, was dabei herauskommt. Das Ergebnis fällt allerdings nicht so aus wie wir es uns vorgestellt haben. Schon ein flüchtiger Blick ins 3D-Fenster zeigt, dass die Proportionen verzerrt sind. Warum? Weil wir die gesamte Wandfläche mit nur einem Texturausschnitt überzogen und dabei die Größenverhältnisse außer Acht gelassen haben. (Abb. 19a)

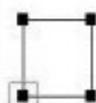
Abb. 19a:
Modellansicht mit
verzerrter Textur



Texturwiederholungen: Um die Textur unverzerrt auf die Wandfläche zu projizieren, müssen wir die Textur mehrfach einsetzen. Wie oft, das berechnen wir, indem wir die Wandfläche durch die Fläche der Steine teilen. Wenn wir annehmen, dass die Steine in unserem Mauerausschnitt real 33x25 cm messen, reicht die Textur für 1 m Wand. Die Frontwände in unserem Haus sind 12 m lang und 5 m hoch, also müssen wir die Textur 12 mal in der Länge und 10 mal in der Höhe wiederholen.

Mit den Textur-Wiederholungen ändern sich zwangsläufig die Koordinaten. Was wir in die Berechnung zusätzlich noch einbeziehen müssen, sind die Fenster, die wir in einem Format von 1,50 x 2 m in 1 m Höhe und mit jeweils 1 m Abstand in die Wandkonstruktion eingefügt haben. Die Textur-Koordinaten ergeben sich also aus der Anzahl der Textur-Wiederholungen und aus der Größe der Wandfläche und der Fensterausschnitte.

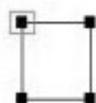
1. Textur-Koordinaten der Wand:



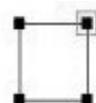
$x = 0; y = 0$ unten links



$x = 12; y = 0$ unten rechts



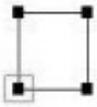
$x = 0; y = 10$ oben links



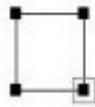
$x = 12; y = 10$ oben rechts

Hinweis:
Texturen, die wiederholt
eingesetzt werden sollen,
müssen in der dazugehörigen
Scriptdatei mit dem Zusatz
`repeat_s0 repeat_t0`
ausgewiesen werden,
wobei das `_s` die x- und
das `_t` die y-Richtung
bezeichnet.

2. Textur-Koordinaten im linken Fenster:



$x = 2; y = 2$ unten links



$x = 4; y = 2$ unten rechts



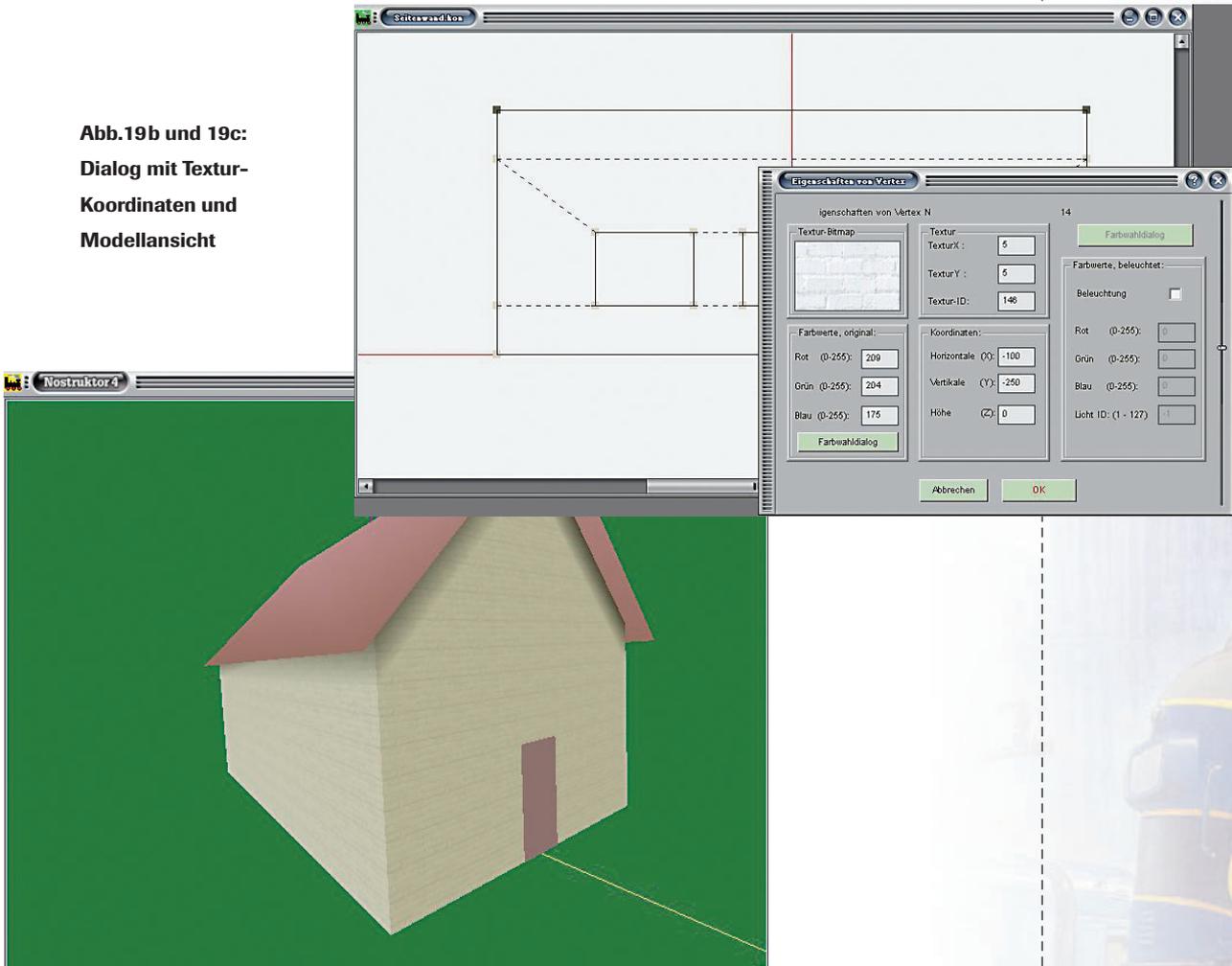
$x = 2; y = 5$ oben links



$x = 4; y = 5$ oben rechts

(Abb. 19b + 19c)

Abb.19b und 19c:
Dialog mit Textur-
Koordinaten und
Modellansicht



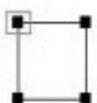
3. Textur-Koordinaten im mittleren Fenster:



$x = 5; y = 2$ unten links



$x = 7; y = 2$ unten rechts

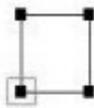


$x = 5; y = 5$ oben links

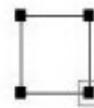


$x = 7; y = 5$ oben rechts

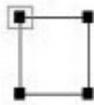
4. Textur-Koordinaten im rechten Fenster:



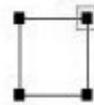
$x = 8; y = 2$ unten links



$x = 10; y = 2$ unten rechts



$x = 8; y = 5$ oben links



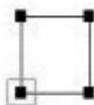
$x = 10; y = 5$ oben rechts

Mit derselben Textur werden wir nun auch die Giebelwände verkleiden:

- ☞ Holen Sie die Konstruktion der ersten Giebelwand ins Arbeitsfenster und vergrößern Sie die Ansicht auf eine normale Größe.
- ☞ Öffnen Sie Vertex für Vertex den Eigenschaften-Dialog, um die Textur-ID 146 einzutragen.
- ☞ Bestimmen Sie anschließend die Koordinaten.

Im Unterschied zu den Frontwänden sind die Giebelwände nur 8 m lang, erreichen aber einschließlich Giebel eine Höhe von insgesamt 9 Metern. Das bedeutet, dass wir die Textur 8 mal in der Länge und 18 mal in der Höhe wiederholen müssen. Entsprechend definieren wir die Koordinaten

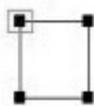
im Rechteck:



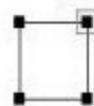
$x = 0; y = 0$ unten links



$x = 8; y = 0$ unten rechts



$x = 0; y = 8$ oben links
(untere Schattenkante)
 $x = 0; y = 10$ oben links
(obere Schattenkante)



$x = 8; y = 8$ oben rechts
(untere Schattenkante)
 $x = 8; y = 10$ oben rechts
(obere Schattenkante)

im Giebel:



$x = 4; y = 16$ Giebel (untere Schattenkante)
 $x = 4; y = 18$ Giebel (obere Schattenkante) (Abb. 20a)

Nach demselben Schema texturieren wir auch die zweite Giebelwand, die wir als „Türwand“ gespeichert haben. Nachdem wir die Konstruktion ins Arbeitsfenster geholt und die Textur-ID nebst Koordinaten in den Vertex-Dialogen eingegeben haben, schalten wir die 3D-Ansicht ein und überzeugen uns, dass die Textur bei allen vier Wänden korrekt sitzt.

Achtung:
Vergessen Sie nicht,
die kon-Dateien mit den
eingefügten Texturen
erneut zu speichern!

Allerdings stellen wir fest, dass die Hauswände nun auch die Texturfarbe angenommen haben. Das muss nicht sein. Statt die ursprüngliche Farbe durch die Texturfarbe zu ersetzen, wählen wir im Dialog *Modelleinstellungen* für die Textur-Applikation die Variante *Blenden*. Ein abschließender Blick ins 3D-Fenster zeigt, dass Textur und Wandfarbe nun harmonisch ineinander geblendet werden. (Abb. 20b)

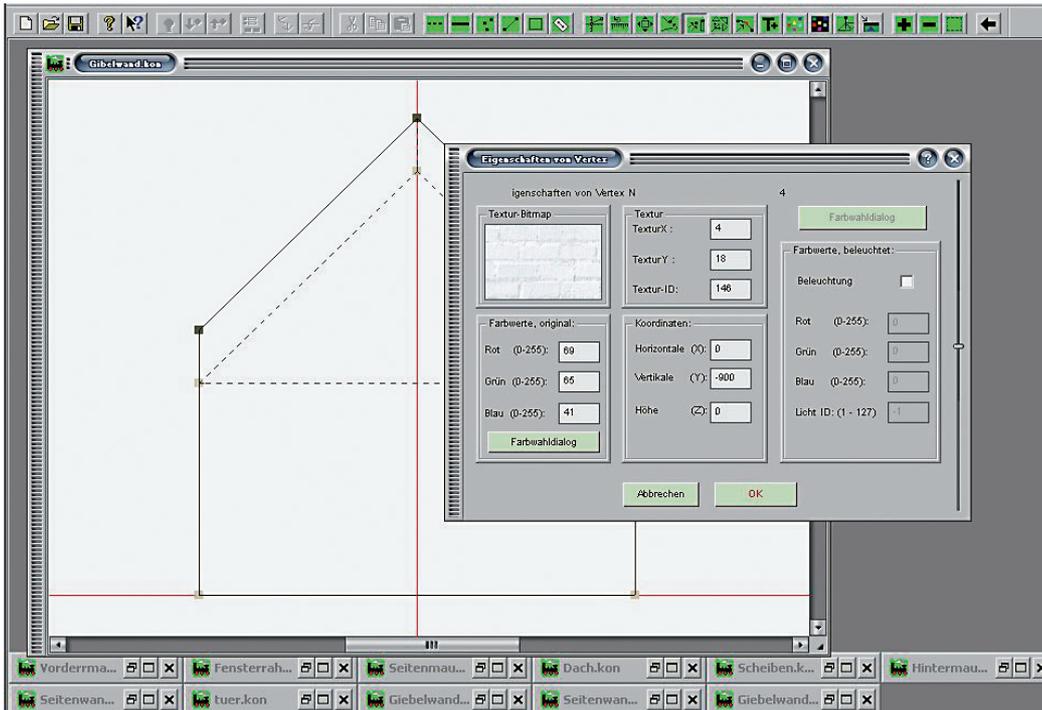


Abb. 20 a

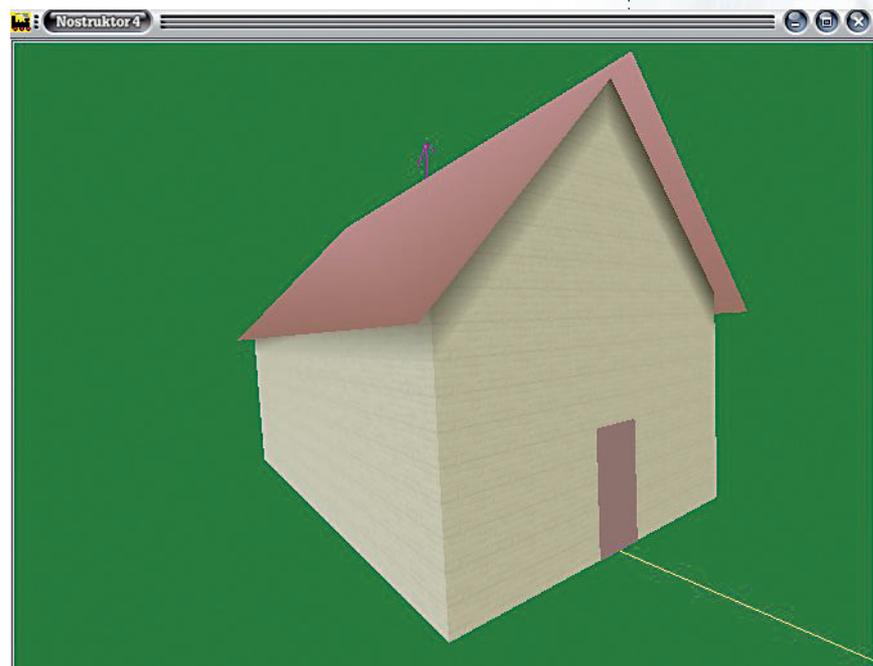


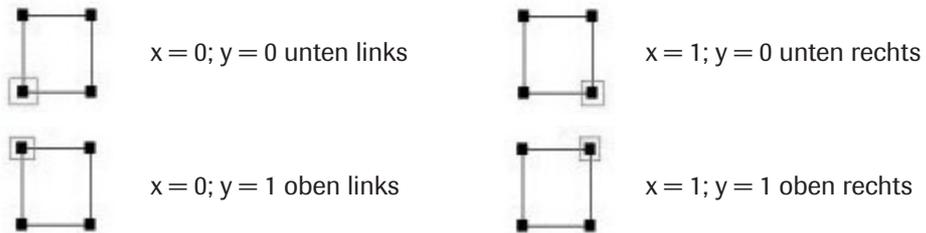
Abb. 20 b

**Abb.20a und 20b:
Konstruktion und texturierte
Wand in 3D-Ansicht**

Die Tür: Jetzt, wo wir ein Haus mit richtigen Mauern haben, brauchen wir natürlich auch eine passende Tür. Eine Holztür wäre vorteilhaft. Sehen wir also nach, ob wir im Ressourcenordner etwas finden:

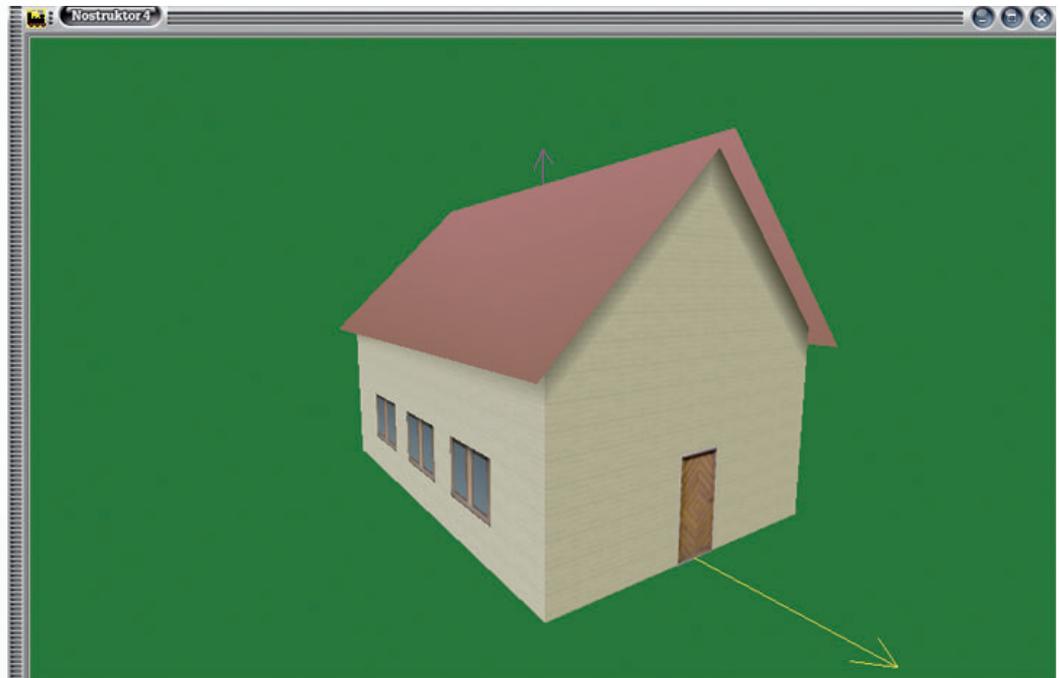
- ☞ Öffnen Sie den Ordner \RESSOURCEN\PARALLELS und wählen Sie die Textur mit der Nummer 0019 und der ID 19.
- ☞ Vergrößern Sie die Türkonstruktion auf normale Fenstergröße und öffnen Sie der Reihe nach alle vier Vertex-Dialoge, um die Textur-ID und die Koordinaten einzutragen.

Textur und Konstruktion stimmen in den Proportionen und in der Größe überein. Also brauchen wir die Textur nur einmal einzusetzen und können die Koordinaten unverändert übernehmen:



Schalten Sie, nachdem Sie den Koordinaten-Eintrag insgesamt viermal wiederholt haben, die 3D-Ansicht ein und überzeugen Sie sich: Die Textur passt perfekt und braucht nicht wiederholt zu werden! (Abb. 21)

Abb. 21:
Modellansicht mit Tür



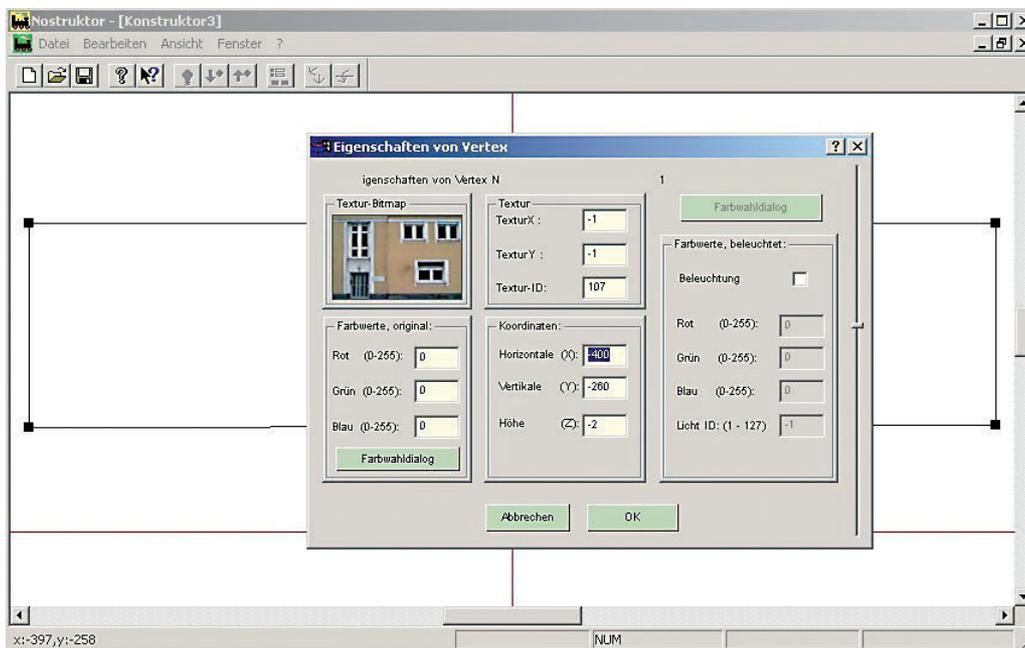
Die Fenster: Was jetzt in das Erscheinungsbild nicht mehr passen will, sind die wenig einladenden Fenster. Zu einem richtigen Fenster gehört ein Rahmen, der den Mauerausschnitt verdeckt und die Scheibe umkleidet. Im Ressourcenordner finden wir zwar keinen Rahmen, dafür aber Fenster-Texturen in allen möglichen Ausführungen und Formaten. Um die Fenster in unserem Modell mit einem passenden Rahmen zu umgeben, entscheiden wir uns für die Textur 128 x 128e, die einen Ausschnitt aus einer Hausfassade mit mehreren Fenstern darstellt. Da wir aber weder ein Stück Fassade noch ein komplettes Fenster brauchen, begnügen wir uns mit einem Ausschnitt - eben dem gesuchten Fensterrahmen:

- ☞ Vergrößern Sie die Konstruktion der Fensterscheibe auf eine praktikable Größe und tragen Sie im ersten Vertex-Dialog die Textur-ID 107 ein.
- ☞ Öffnen Sie nun mit einem Doppelklick auf das Bild im Vorschauenfenster das Texturenfenster, um den Ausschnitt festzulegen. (Abb. 22a)

- ☞ Zoomen und scrollen Sie die Ansicht so, dass Sie das untere Fenster voll im Blickfeld haben.
- ☞ Bestimmen Sie nun mit einem Mausklick den Punkt, der die linke obere Ecke des Fensterrahmens markiert. Mit einem Doppelklick auf den gewählten Punkt werden die Koordinaten automatisch in das Texturfeld im Vertex-Dialog übernommen.
- ☞ Korrigieren Sie, da der Rahmen etwas größer sein sollte als die Fensterscheibe, die Höhenposition um den Wert $z = -2$. (Abb. 22b)
- ☞ Wiederholen Sie die Prozedur in den restlichen drei Dialogen, um Vertex für Vertex den jeweiligen Eckpunkt der Textur zu bestimmen.

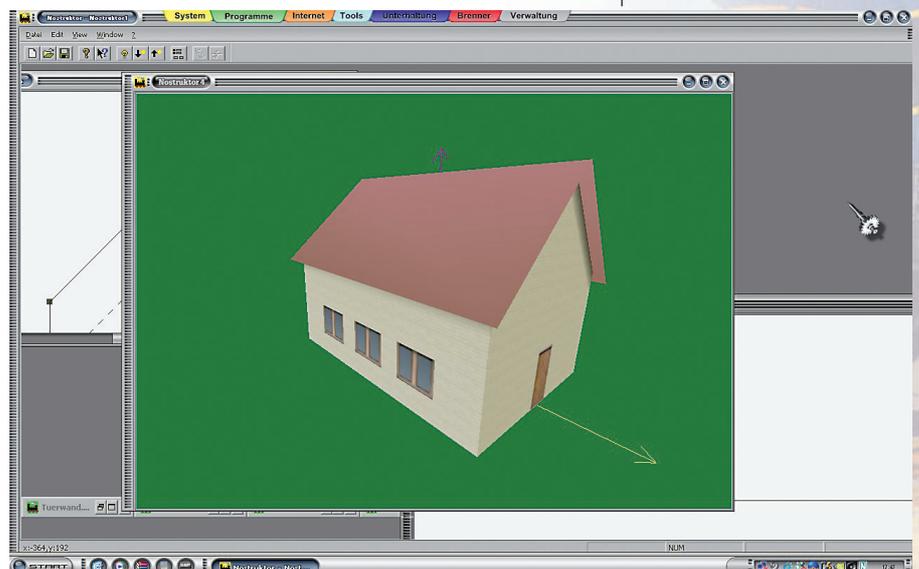


Abb. 22 a: Texturfenster

Abb. 22 b:
Vertex-Dialog mit
Textur-Koordinaten

Auf diese Weise haben wir unsere Fenster mit einem passenden Fensterrahmen ausgestattet. Wo aber ist der Innenteil des Fensters geblieben? Schalten Sie die 3D-Ansicht ein: Wie Sie feststellen werden, ist von dem Fensterausschnitt im Modell tatsächlich nur der Rahmen zu sehen. (Abb 22c)

Die schwarze Fläche im Innenteil aber bleibt ausgeblendet. Warum? Weil die Farbe Schwarz vom Programm transparent dargestellt wird und deshalb unsichtbar bleibt.

Abb. 22c:
3D-Ansicht mit
texturierten Fenstern

Auch in der Gesamtwirkung ist die Texturierung geglückt. Was die Proportionen anbelangt, so haben wir uns auf unser Augenmaß verlassen, und das hat uns nicht getäuscht. Der Rahmen fügt sich, ohne dass wir nachgemessen haben, unverzerrt in die Fensteröffnungen der Frontwände ein.

Nun haben wir aber nicht nur ein, sondern sechs Fenster – drei in der Vorder- und drei in der Rückwand. Da sich die einzelnen Fenster nur in der Position unterscheiden, brauchen wir keine weiteren Konstruktionen, sondern nur fünf weitere Instanzen anzulegen. Wie das geht, wissen Sie, das brauchen wir nicht mehr Instanz für Instanz vorzuführen. Wichtig ist lediglich, dass die Positionen korrekt definiert sind.

Konstant liegt bei allen Instanzen

- ⊖ die x-Drehung bei $x = -90$
- ⊖ die z-Position bei $z = -2$ (um 2 cm versetzt zur Fensterscheibe)

Die y-Position liegt

- ⊖ bei den Fenstern in der vorderen Wand bei $y = -400$
- ⊖ bei den Fenstern in der Rückwand bei $y = 400$

Die x-Position liegt

- ⊖ beim mittleren Fenster bei $x = -100$
- ⊖ beim linken Fenster bei $x = -300$
- ⊖ beim rechten Fenster bei $x = 300$

Der Abstand zwischen Fensterscheibe und Wand – Sie erinnern sich – beträgt 2 cm.

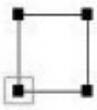
Da wir den Fensterrahmen ebenfalls um 2 cm versetzt zur Wand einfügen, müssen wir die Scheibe noch einmal um 2 cm weiter nach hinten verschieben, so dass die y-Koordinaten im Instanzen-Dialog nach erneuter Korrektur nun bei -396 in der vorderen und bei 396 in der rückwärtigen Hauswand liegen.

Wenn alle Instanzen angelegt und die Positionen korrekt definiert sind, sollte unser Haus nun mit sechs schön gerahmten Fenstern in der 3D-Ansicht präsentieren.

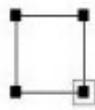
Das Dach: Zu guter Letzt soll schließlich auch das Dach eine Oberflächenstruktur erhalten. Schauen wir also im Ressourcenordner nach, ob sich etwas Passendes findet. Ein Bitmap mit roten Ziegeln, wie wir es uns eigentlich vorgestellt haben, suchen wir leider vergeblich. Was sich in unsere Dachkonstruktion auch einfügen könnte, ist eine Textur aus weißen Ziegeln mit der ID-Nummer 18.

Nachdem wir die ID in allen Vertex-Dialogen eingetragen haben, bestimmen wir die Koordinaten. Unser Satteldach, das die Frontwände auf jeder Seite um einen Meter überragt, misst 14 m in der Länge und 4 m in der Höhe. Wie oft muss die Textur eingesetzt werden? Das müssen wir – so lästig das ist – ausprobieren. Wenn wir davon ausgehen, dass ein Ziegel – über den Daumen gepeilt – 10 x 45 cm misst, brauchen wir die Textur in der Länge aller Wahrscheinlichkeit nach 14 mal, während wir sie in der Höhe, ausgehend vom First, jeweils 3 mal in jeder Dachhälfte wiederholen.

Tragen wir also die entsprechenden Koordinaten ein:



$x = 0; y = 3$ links unten



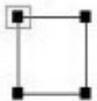
$x = 14; y = 3$ rechts unten



$x = 0; y = 0$ Mitte links



$x = 14; y = 0$ Mitte rechts



$x = 0; y = 3$ links oben



$x = 14; y = 3$ rechts oben

Mit einem Blick ins 3D-Fenster vergewissern wir uns, dass die Proportionen stimmen. Was uns jedoch nicht so recht zusagt, ist die Farbe. Also aktivieren wir auch diesmal wieder die Modelleinstellung Blenden, und schon hat sich das weiße in ein rotes Ziegeldach verwandelt. (Abb. 23)

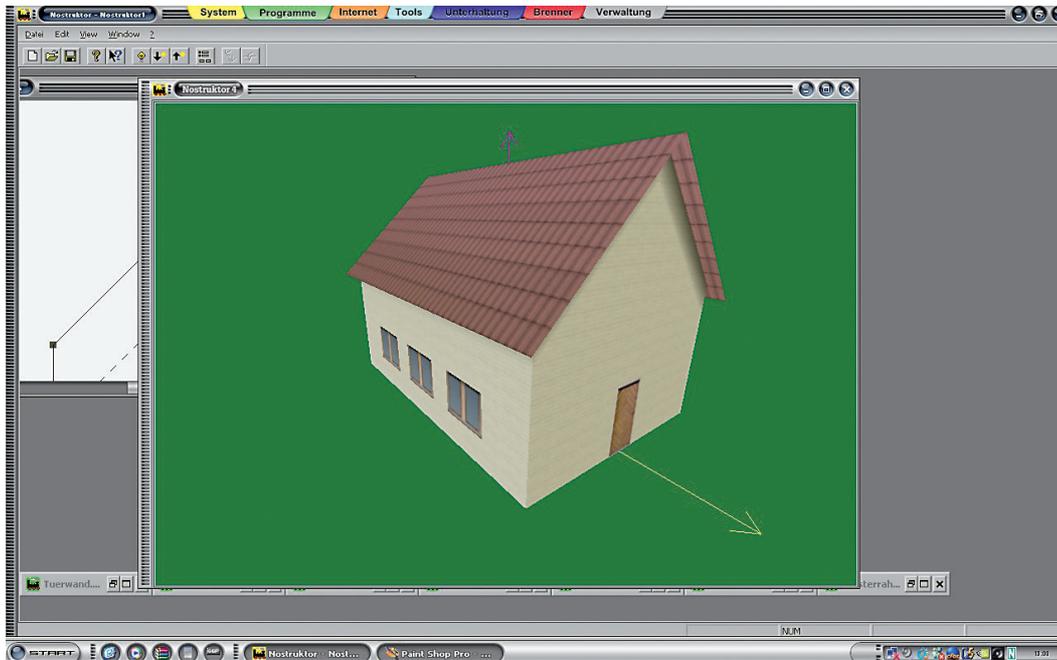


Abb. 23:
3D-Ansicht mit Fenstern
und Dachtextur.

Eigene Texturen erstellen

Was tun, wenn sich in der mitgelieferten Texturen-Auswahl nichts Geeignetes findet? Kein Problem: Neben den fertigen Texturen stehen Ihnen 100 freie IDs zur Verfügung, die mit eigenen Texturen belegt werden können.

Um eine neue Textur zu erstellen, brauchen Sie – außer der ID – nur noch ein passendes Bild, das Sie in der zulässigen Größe – zwischen 1x1 und 512 x 512 Pixeln – als BMP-Datei mit 24 Bit Farbtiefe in den Ressourcenordner einfügen und speichern.

ACHTUNG:

Schonen Sie Ihre Ressourcen und begnügen Sie sich mit Texturen in kleineren oder mittleren Formaten. Eine Größe von 64 x 64 oder 128 x 128 oder auch 64 x 128 Pixel bei rechteckigen Formaten reicht normalerweise aus!

Bevor ein Bitmap als Textur verwendet werden kann, müssen jedoch verschiedene Bedingungen erfüllt sein:

1. Da die Texturen nicht nur im Nostruktor, sondern auch in EEP in Erscheinung treten sollen, müssen sie in zwei Formaten – als BMP- und als DDS-Datei – gespeichert werden. Der *Nostruktor*, der unter OpenGL läuft, kann nur das BMP-Format lesen, EEP dagegen läuft unter DirectX und unterstützt das Format DDS. Da die im *Nostruktor* erstellten DDS-Dateien für EEP benötigt werden, müssen diese in den EEP-Ordner `\RESOURCE\PARALLELS` kopiert und in die EEP-Scriptdatei *Texturen.txt* eingetragen werden.
2. Für die DDS-Datei muss zusätzlich zur Textur ein *Alpha Channel*, d. h. eine Schwarz-Weiß-Schablone angelegt werden. Diese ist erforderlich, um den sichtbaren Bildbereich eindeutig von dem unsichtbaren Bildhintergrund abzusetzen. Was ausgeblendet bleiben soll, wird in der Schablone schwarz dargestellt, was sichtbar ist, erscheint weiß. Mit Hilfe der in der DDS-Datei gespeicherten Schablone werden die Bildausschnitte sauber ausgestanzt, ohne dass in der Vergrößerung dunkle Ränder entstehen.
3. Weiterhin speichert die DDS-Datei nicht nur die Textur in Originalgröße, sondern auch alle proportionalen Verkleinerungen bis zur Minimalgröße 1x1. Diese *Mipmap*-Levels werden benötigt, um Objekte, die entfernt sind und deshalb kleiner erscheinen, mit geringerer Auflösung und Detailgenauigkeit wiederzugeben.

All das klingt zunächst kompliziert und wäre, gäbe es kein Texturen-Tool, tatsächlich mit einigem Aufwand verbunden. Mit dem mitgelieferten Tool *DxTex.exe* aber lassen sich neue Texturen in nur wenigen Schritten erstellen:

- ☞ Laden Sie das Bild, das Sie als Textur einsetzen wollen, in Ihr Bildbearbeitungsprogramm.
- ☞ Kopieren und speichern Sie das Bild oder den Bildausschnitt als neue Textur in der zulässigen Größe im BMP-Format im Ordner `\RESOURCE\PARALLELS` ab.

Nachdem wir das Bitmap als neue Ressource gespeichert haben, erstellen wir die für die DDS-Datei erforderliche Schwarz-Weiß-Schablone:

- ☞ Laden Sie das Bitmap erneut in das Bildbearbeitungsprogramm und vergrößern Sie, wenn nötig, die Ansicht.
- ☞ Bestimmen Sie mit dem Auswahl-Werkzeug den Bildbereich, der sichtbar sein soll, und füllen Sie diesen Bereich mit reinem Weiß.
- ☞ Kehren Sie dann die Auswahl um und färben Sie den Bereich, der im Modell nicht zu sehen sein soll, schwarz. (**Abb. 24 a, b und c**)
- ☞ Speichern Sie die Schablone unter demselben Dateinamen wie die Textur, aber mit dem Zusatz `_a.bmp`.

Achtung:
Vergewissern Sie sich, dass die Schablone tatsächlich in reinem Schwarz-Weiß erscheint. Weiß entsteht, wenn alle drei Grundfarben der RGB-Skala den Wert 255 haben; der Wert 0 bei allen drei Farben ergibt Schwarz.



Abb. 24 a

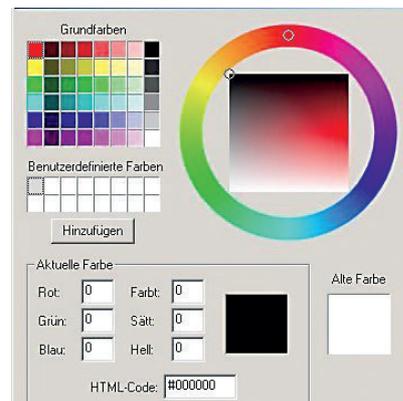


Abb. 24 b

Abb. 24 c

Im Modell werden Texturen in aller Regel vergrößert wiedergegeben. Dabei werden zusätzliche Pixel generiert, die mit den benachbarten Bildpunkten verrechnet werden - mit dem Effekt, dass die texturierten Objekte - trotz Schwarz-Weiß-Schablone - oftmals mit dunklen Rändern dargestellt werden. Mit einem kleinen Trick können wir diesen unschönen Effekt jedoch vermeiden:

Statt die DDS-Datei mit dem Original-Bitmap zu erstellen, verwenden wir eine Kopie, die wir wie die Originaldatei, nur mit einem Namenszusatz, im Ressourcenordner speichern. Der Trick? Der besteht darin, dass wir die Kopie für unseren Zweck aufbereiten, indem wir den Bildbereich, der nicht dargestellt werden soll, wie bei der Schablone markieren. Die Auswahl, die wir in der Schablone schwarz eingefärbt haben, füllen wir in der getunten Vorlage mit einer Farbe, die sich den benachbarten Pixeln im sichtbaren Bildbereich anpasst. Wenn wir nun anstelle des Originals die getunte Kopie in eine DDS-Datei konvertieren, können wir davon ausgehen, dass die texturierten Objekte ohne störende Ränder dargestellt werden.

Wenn das Bitmap und die Schwarz-Weiß-Schablone im Ressourcenordner eingefügt sind, ist die eigentliche Arbeit getan. Den Rest erledigen wir mit dem mitgelieferte Texturen-Tool *DxTex.exe* mehr oder weniger automatisch:

- ☞ Starten Sie das Texturen Tool und laden Sie mit dem Befehl *File\Open* die BPM-Datei, mit der die DDS-Datei für EEP erstellt werden soll.
- ☞ Klicken Sie nun auf *Format\Generate Mip Maps*, um die für die DDS-Datei erforderlichen Verkleinerungen zu erzeugen.
- ☞ Bestimmen Sie, wenn die Textur komprimiert werden soll, mit dem Befehl *Format\Change Surface Format...* die Komprimierungsstufe. Voreingestellt ist das unkomprimierte Standard-Format A8 R8 G8 Ba (mit jeweils 8 Bit im Alpha-Channel und in den Farbkanälen). Bei mittleren und großen Texturen empfiehlt sich eine Komprimierung.
- ☞ Fügen Sie abschließend die Textur-Schablone hinzu, und zwar mit dem Befehl *\File\Open Onto Alpha Channel Of this Texture ...*.
- ☞ Speichern Sie die Textur mit dem Befehl *File\Save as ...* als DDS-Datei im Ordner `\RESOURCE\PARALLELS` im Nostruktur.

Zu guter Letzt brauchen wir die neue Textur nur noch in die Scriptdatei „*Texturen.txt*“ aufzunehmen, die die Textur mit einer neuen ID verknüpft:

- ☞ Klicken Sie im Nostruktur auf das Tool . Darauf erscheint ein Dialog mit der vom Programm automatisch zugewiesenen neuen ID.
- ☞ Bestimmen Sie die Eigenschaften der neuen Textur:

<i>automipmap</i>	MipMap-Levels werden automatisch erzeugt
<i>billboarding</i>	Pixel mit dem Wert 0 in allen drei Grundfarben der RGB-Skala werden nicht dargestellt
<i>repeat_s</i>	Texturen werden in x-Richtung wiederholt
<i>repat_t</i>	Texturen werden in y-Richtung wiederholt.

Die voreingestellten Mini- und Maginifikationfilter für können Sie in der Regel übernehmen. Sowie Sie Ihre Eingabe mit OK bestätigt haben, wird in der Scriptdatei automatisch ein neuer Datensatz für die neue Textur eingetragen.

Das Tool  kann, muss aber nicht eingesetzt werden. Den erforderlichen Eintrag in der ASCII-Textdatei können Sie, wenn Sie wollen, auch eigenhändig vornehmen:

- ☞ Öffnen Sie den Editor mit einem Doppelklick auf die Datei *Texturen.txt* im Ordner `\RESCOURCEN\PARALLELS`
- ☞ Legen Sie – analog zu den bestehenden Einträgen – einen neuen Texturenblock an.

Texturenblöcke mit dem einleitenden Schlüsselwort „Basis“ werden in geschweifte Klammern gesetzt und enthalten neben der ID und dem Dateinamen (ohne Extension) die folgenden Parameter:

```
Basis{Textur{ id() name() automipmap() repeat_s() repeat_t() magfilter() minfilter() }
```

HINWEIS:
In der mitgelieferten Nostruktur-Hilfe-Datei, die in den Pionierjahren für die ersten Nostruktur-Ausgaben geschrieben wurde, finden Sie eine detaillierte Beschreibung der Texturen-Datei und weitere Informationen, die auch für Hobby-Konstrukteure interessant sind.

Mit dem Eintrag in die Scriptdatei ist sichergestellt, dass Texturen, die Sie selbst erstellt haben, vom Programm identifiziert und zugewiesen werden können. Da die Texturen aber nicht nur für den Nostruktur, sondern letztlich für EEP bestimmt sind, muss der Eintrag in der Texturen-Datei wie auch die DDS-Datei im Ordner `\RESCOURCEN\PARALLELS` in die gleichnamige Texturen-Datei und den gleichnamigen Ressourcenordner in EEP kopiert und eingefügt werden.

Aufbereitung und Übernahme in EEP

Die Modelleinstellungen: Kehren wir nun noch einmal zu unserem Haus zurück, das wir fertig konstruiert und texturiert haben und nun auch in EEP einsetzen wollen. Damit ist der Zeitpunkt gekommen, wo wir unser Modell als MOD2-Datei abspeichern und die für EEP erforderliche GSB-Datei erstellen. Zuvor aber sollten die Modelleinstellungen noch einmal sorgfältig überprüft und angepasst werden. Schalten Sie also die 3D-Ansicht ein und vergewissern Sie sich, dass

- ☞ bei allen Konstruktionen und in allen Instanzen die Funktion *Smooth Shading*
- ☞ bei allen texturierten Flächen die Textur-Applikation *Blenden*

aktiv ist.

Da wir im Begriff sind, unser Modell für die Übernahme in EEP aufzubereiten, sollten wir jetzt auch die Funktion *Face Culling* nutzen. Durch *Face Culling* werden die Seiten des Modells, die in EEP nicht sichtbar sind, ausgeblendet. Da ausgeblendete Polygone nicht berechnet werden müssen, können wir mit dieser Funktion den Rechenaufwand erheblich reduzieren und die Performance verbessern.

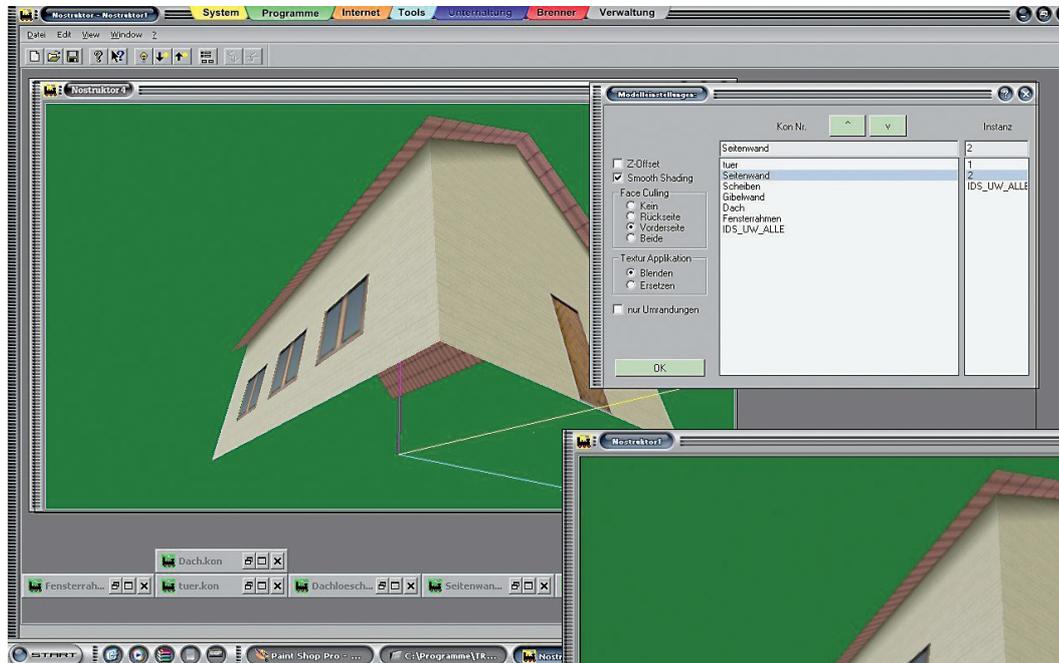
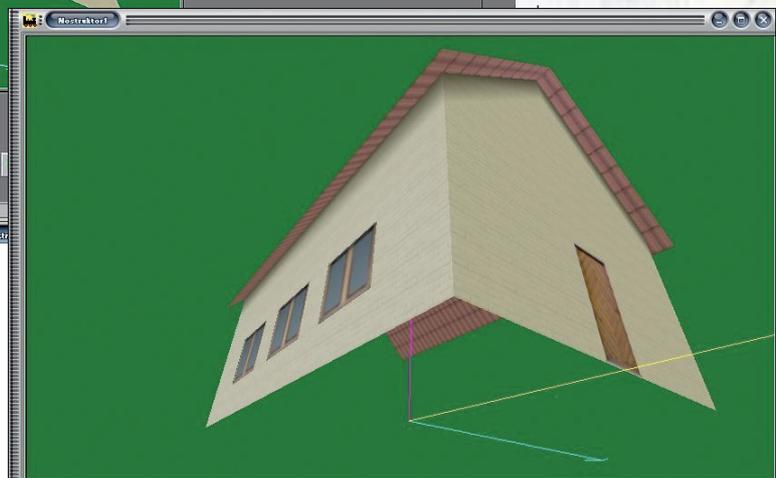


Abb. 25b

Abb. 25a

Abb. 25a und 25b:
Modell mit eingeschaltetem
Face Culling



Face Culling kann für keine, für die Rückseite, die Vorderseite oder für beide Seiten angewendet werden. (Abb. 25a und 25b) In unserem Modell sollen folgende Seiten ausgeblendet werden:

- ☒ bei der 1. Instanz der Seitenwand (vordere Wand) die Rückseite
- ☒ bei der 2. Instanz der Seitenwand (Rückwand) die Vorderseite
- ☒ bei der Giebelwand die Rückseite
- ☒ bei der Türwand die Rückseite
- ☒ bei der Tür die Rückseite
- ☒ beim Dach keine Seite
- ☒ beim Fensterrahmen die Rückseite
- ☒ bei der 1., 2. und 3. Instanz der Fensterscheibe die Rückseite,
bei der 4., 5. und 6. Instanz die Vorderseite.

Achtung:

Legen Sie im Ordner \RESCOURCEN\MODELLE einen weiteren Unterordner für Ihre eigenen Modelle an. Um Verwechslungen auszuschließen, sollte dieser persönliche Ordner einen eindeutigen Namen – am bestem mit Ihrem Namens Kürzel – bekommen.

Mit diesen Einstellungen würden wir von innen lediglich das Dach, von außen aber das Haus mit allen Wänden und Details sehen.

Wenn wir uns vergewissert haben, dass alle Modelleinstellungen korrekt sind, können wir die MOD2-Datei im Ressourcenordner \MODELLE speichern und das Nostruktor-Fenster schließen.

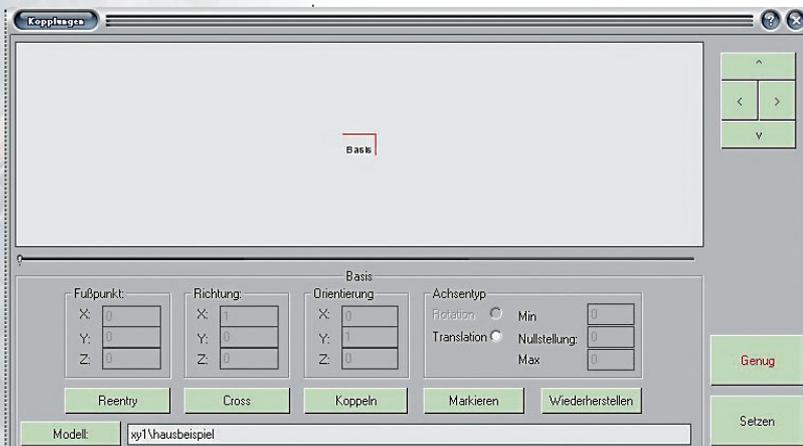


Abb. 26 a

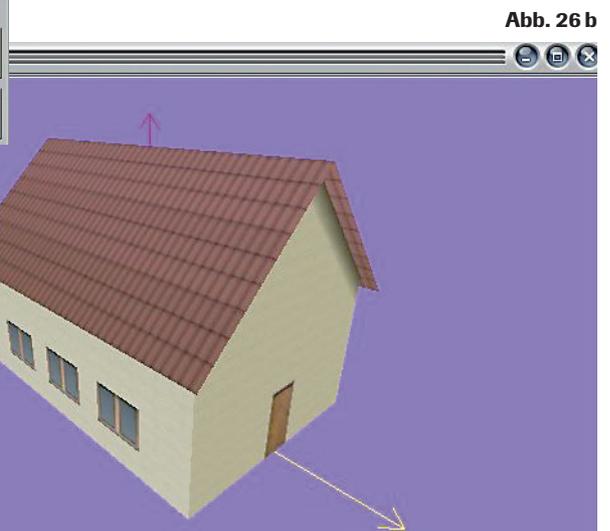


Abb. 26 b

Nachdem wir die MOD2-Datei gespeichert haben, soll nun die GSB-Datei angelegt werden:

- ☞ Legen Sie mit einem Klick auf *Move Modell* ein neues Dokument an.
- ☞ Klicken Sie in der Symbolleiste am oberem Fensterrand auf das Symbol  .
Darauf öffnet sich ein zunächst noch leeres neues Fenster.
- ☞ Klicken Sie im Kopplungen-Dialog auf die Schaltfläche *Modell*; um im Auswahldialog Ihre MOD2-Datei auszuwählen und zu öffnen. **(Abb. 26a)**
- ☞ Holen Sie mit einem Klick auf die Schaltfläche *Setzen* die Modellansicht ins MoveModel-Fenster. **(Abb. 26b)**

Anders als bei Rollmaterialien gibt es in unserem Beispiel keine Modelle, die gekoppelt werden müssten. Da unser Haus die Basis darstellt und korrekt, d.h. mittig positioniert ist, haben wir nach Ansicht des Nostruktors *genug* getan!

Mit einem Klick auf die Schaltfläche *Genug* verschwindet der Kopplungen-Dialog, und wir können unser Modell als GSB-Datei speichern. Wo? Zunächst in dem Unterordner, den wir für unsere eigenen im Nostruktur-Ordner \RESOURCEN\MODELLE angelegt haben. Dann kopieren wir diesen unseren persönlichen Ordner, um ihn in EEP am selben Ort, nämlich im EEP-Ordner \RESOURCEN\MODELLE einzufügen. Aus diesem Ordner kopieren wir die soeben erstellte GSB-Datei in den EEP-Ordner \RESOURCEN\IMMOBILIEN und dort wiederum in einen Unterordner, wo wir unser Modell auch ohne langes Suchen wiederfinden.

Probieren Sie es aus: Starten Sie EEP, laden Sie eine Anlage und fügen Sie das neue Modell ein. Wenn Sie die GSB-Datei korrekt gespeichert haben, können Sie Ihr erstes „Eigenheim“ an einem beliebigen Punkt in der Anlage positionieren!

