

© Bernd Paksa 2025

Depth Map Editor

Tutorial 01 Einführung und Bildauswahl

Tutorial 02 Masken erstellen

Tutorial 03 Werkzeug Füllmodus Füllen

Tutorial 04 Werkzeug Füllmodus Heben/Senken

Tutorial 05 Ein Objekt Schwenken

Tutorial 06 Kanten füllen

Tutorial 07 Höhenlinien

Inhaltsverzeichnis

Einführung zum Schwenken von Objekten	2
Das Funktionsprinzip Schwenken mit zwei Ebenen	2
Vereinfacht: Der Füllmodus „Schwenken“	2
Korrektur des siebten Bildes durch Schwenken eines Objekts	3
Objekt identifizieren und Korrekturmethode festlegen	3
Maskieren der Hecke.....	3
Füllwerkzeug einstellen.....	3
Einstellungen des Ebenendreiecks der Grundfläche „Hecke Schwenken“	4
Zielwert für Punkt C festlegen	5
Füllen der Maske	5
Korrektur der Füllung	5
Vorher-Nachher Vergleich.....	6

Einführung zum Schwenken von Objekten

In diesem Tutorial lernen Sie, wie Sie mithilfe des Füllmodus „**Schwenken**“ ein Objekt verschieben können, ohne dabei seine räumliche Struktur zu verändern. Grundlage ist ein Verfahren, bei dem intern zwei Ebenen mit identischen Koordinaten verwendet werden.

Das Funktionsprinzip Schwenken mit zwei Ebenen

Das Prinzip des Füllmodus „**Heben/Senken**“ besteht darin, einen Offset zwischen Minuend und Subtrahend zu bilden und diesen zu allen Tiefenwerten der Füllfläche zu addieren.

Im **Tutorial 4** war dieser Offset für die gesamte Füllfläche konstant – das Objekt wurde dadurch immer parallel zum Scheinfenster verschoben.

Wird jedoch für Minuend und/oder Subtrahend jeweils eine **Ebene** verwendet, so berechnet sich der Offset für jeden Bildpunkt entsprechend der Neigung der beteiligten Ebenen. Dadurch entsteht der **Eindruck eines geschwenkten Objekts**.

Beispiel: Soll ein Punkt in Richtung des Scheinfensters verschoben werden, muss die Differenz zwischen den beiden Punkten **positiv** sein. Das bedeutet: Der Tiefenwert des Punkts im Minuenden muss auf den gewünschten Zielwert gesetzt werden.

Rechenbeispiel:

- Der Zielwert soll **250** betragen
- Der Tiefenmapwert im Punkt liegt bei **145**.
- Der Offset im Punkt berechnet sich aus: $250 - 145 = +105$ (Minuend-Subtrahend=Differenz)

Um vorhersehbare Ergebnisse zu erhalten, ist es sinnvoll, **zwei Ebenendreiecke** zu erstellen, die **eine gemeinsame Kante** besitzen. Das bedeutet:

- Die **Eckpunkte** der Ebenendreiecke haben **identische X-Y-Koordinaten**.
- Die **Tiefenwerte** der Eckpunkte sind **bis auf einen Punkt gleich**.
- Die Differenz dieses einen Tiefenwerts bestimmt den **maximalen Betrag**, um den die Füllfläche innerhalb des Ebenendreiecks gehoben oder gesenkt wird.

Im Füllmodus „**Heben/Senken**“ ließen sich zwei identische Ebenen beispielsweise durch die Funktion „Duplizieren“ erzeugen und anschließend für Minuend und Subtrahend separat einstellen.

Vereinfacht: Der Füllmodus „Schwenken“

Um diesen Vorgang zu vereinfachen, wurde der Füllmodus „**Schwenken**“ eingeführt. Er arbeitet nach dem gleichen Prinzip, benötigt jedoch nur **eine einzige Ebene (Grundfläche)**.

Für jeden Eckpunkt lässt sich direkt der gewünschte Tiefenmap-Zielwert einstellen. Dadurch können die Eckpunkte später beliebig verschoben werden, ohne dass die Eckpunkte beider Ebenen erneut ausgerichtet werden müssen.

- Es gibt **nur einen Zielwert pro Eckpunkt**.
- Man muss also nicht mehr überlegen, welche Werte im Minuenden bzw. Subtrahenden einzutragen sind.

Wenn Sie bisher mit zwei Ebenen geschwenkt haben, werden Sie feststellen, wie viel einfacher sich das nun mit dem Füllmodus „**Schwenken**“ erledigen lässt.

Korrektur des siebten Bildes durch Schwenken eines Objekts

Falls noch nicht geschehen, **starten Sie DME** und laden das **Bildpaar B0070** aus dem Bilderverzeichnis des Tutorials („\Bilder\DME_Tutorial“).

Objekt identifizieren und Korrekturmethode festlegen

Tiefenmaps, die mit **DepthAnythingV2** erstellt wurden, weisen bei ähnlichen Motiven oft die gleichen Probleme auf – wie auch in diesem Bild zu sehen ist.


Die **Hecke im Vordergrund** erstreckt sich ungewöhnlich weit ins Bild hinein und wirkt, als wäre sie vom letzten Sturm **plattgedrückt**. Zudem sind die Personen in der Mitte fast von der Hecke umwuchert.

Lassen Sie uns diesen „Sturmschaden“ beheben und die Hecke wieder aufrichten – allerdings so, dass ihre räumliche Struktur erhalten bleibt. Diese ist in der **Topomap** (Taste **F4**) gut erkennbar.



Dazu schwenken wir die Hecke mit Hilfe des Füllmodus „Schwenken“ entlang der unteren Bildkante leicht nach oben.

Maskieren der Hecke

Alternative 1: **Neue Maske erstellen**


- Erstellen Sie eine **neue Maske mit dem zugehörigen Füllwerkzeug** (Taste **F5** oder über die obere Leiste ) und benennen Sie sie „**Hecke**“.
- Maskieren Sie die Hecke (siehe **Tutorial 2**).

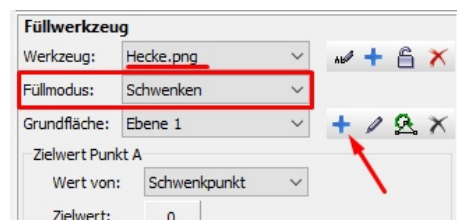
Alternative 2: **Maske importieren**

- Öffnen Sie das **Kontextmenü der Maskenauswahl** und laden Sie die Maske  aus dem Verzeichnis „\Bilder\Masken\B0070\“.
- Falls noch kein passendes Füllwerkzeug existiert, erstellen Sie ein neues (**Reiter „Werkzeug“** → Panel „**Werkzeug**“ → rechte Schaltleiste → Symbol ) und benennen Sie es „**Hecke**“.

Füllwerkzeug einstellen

Nun konfigurieren wir das Füllwerkzeug im **Reiter „Werkzeug“**. Gehen Sie dabei folgendermaßen vor:

- **Zoomen** Sie so, dass die **Hecke unten rechts** gut sichtbar ist.
- Blenden Sie das **Monobild transparent** ein (Taste **F2**).
- **Wählen Sie das Werkzeug „Hecke“** aus oder erstellen Sie es, falls es noch nicht vorhanden ist.
- Setzen Sie den **Füllmodus** auf „**Schwenken**“.
- Erstellen Sie eine **neue Grundfläche (Ebene)** (Schaltfläche  in der Ebenenverwaltung rechts vom Auswahlfeld).
- Benennen Sie die neue Ebene „**Hecke Schwenken**“.
- Nach dem Erstellen der Ebene erscheint der **Ebeneneditor**.

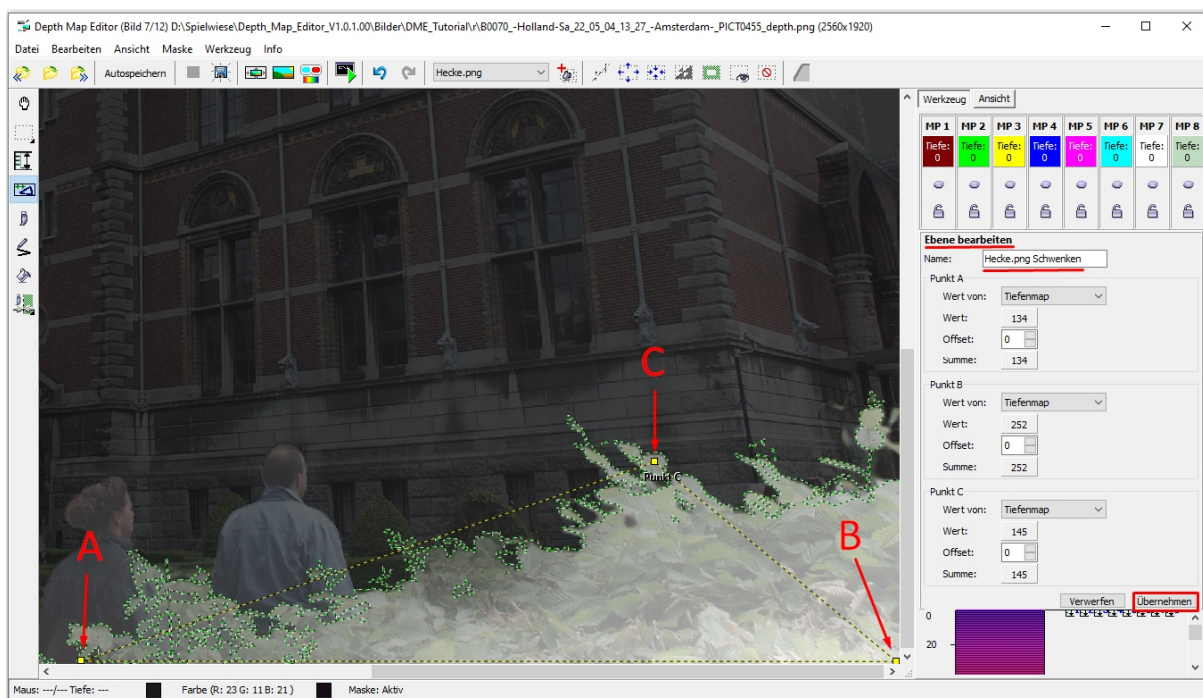


Im Arbeitsbereich wird das neue Ebenendreieck angezeigt und kann an seinen Anfasspunkten in X- und Y-Richtung verschoben werden.

Einstellungen des Ebenendreiecks der Grundfläche „Hecke Schwenken“

Platzieren Sie die Anfasspunkte wie folgt:

- **Anfasspunkt A:** Am **unteren Bildrand**, möglichst weit **links** innerhalb der Hecke und **im hellen Bereich der Tiefenmap** (z. B. Koordinaten: 1058 / 1914).
- **Anfasspunkt B:** Am **unteren Bildrand**, möglichst weit **rechts** innerhalb der Hecke und **im hellen Bereich der Tiefenmap** (z. B. Koordinaten: 2553 / 1914).
- **Anfasspunkt C:** Auf eines der **oberen Blätter** der Hecke **im hellen Bereich der Tiefenmap**. (z. B. Koordinaten: 2110 / 1549)



Belassen Sie die Einstellungen der Auswahlfelder „Wert von:“ bei allen Eckpunkten auf „Tiefenmap“ und die Werte „Offset“ bei Null.

Betrachten Sie das Dreieck im Vorschaufenster. Das Dreieck liegt scheinbar auf der Hecke.

Unser Ziel ist es, **Punkt C in die Nähe des Scheinfensters zu schwenken**.

Die **Schwenkachse** soll die **Strecke AB** am unteren Rand sein.

Schließen Sie die Einstellungen „Ebene bearbeiten“ mit „Übernehmen“ ab.

Zielwert für Punkt C festlegen

Nach dem Schließen der Ebenenbearbeitung können Sie für alle drei Eckpunkte einen Zielwert definieren.

Belassen Sie die Einstellungen für die Zielwerte der **Punkte A** und **B** bei

- Wert von: **Schwenkpunkt**
- Offset: **0**

Da diese Punkte identisch mit der Grundfläche sind, werden sie nicht im Raum verschoben.

Da wir zunächst nur den **Punkt C** in Richtung des Scheinfensters bewegen möchten, muss hierfür ein Zielwert festgelegt werden.

Stellen Sie „Zielwert Punkt C“ wie folgt ein:

- Wert von: **Konstante**
- Zielwert: **250**
- Offset: **0**

Füllen der Maske

- Wählen Sie ggf. die **Maske „Hecke“** aus (obere Leiste).
- Aktivieren Sie die Maske (**F9** / **F10** , siehe **Statuszeile unten**).
- Schalten Sie im Menü „Ansicht“ die Option „Über-/Unterlauf anzeigen“ (Symbol) ein.
- Beobachten Sie das Vorschaubild und **füllen Sie die Maske** (linke Leiste, Symbol).

Korrektur der Füllung

Wenn Sie mit dem Ergebnis nicht zufrieden sind, können Sie die Einstellungen des Füllwerkzeugs anpassen.

Sie werden feststellen, dass ein kleiner Bereich unterhalb von **Punkt C** sowie am rechten Rand einen Überlauf zeigt (rot markierte Flächen, sofern im **Menü „Ansicht“** die Option „Über-/Unterlauf anzeigen“ aktiv war). Diese Bereiche wurden beim Füllen auf den maximalen Tiefenwert von **255** (Scheinfenster) begrenzt.

Dies lässt sich wie folgt korrigieren:

- Verschieben Sie **Punkt C** der Grundfläche auf die rot markierte Fläche.
- Machen Sie das Füllen rückgängig (Symbol).
- Füllen Sie erneut (Symbol).

Hinweis:




Durch das Verschieben eines Eckpunktes der Grundfläche wird automatisch die **Ebenenbearbeitung aktiviert**.

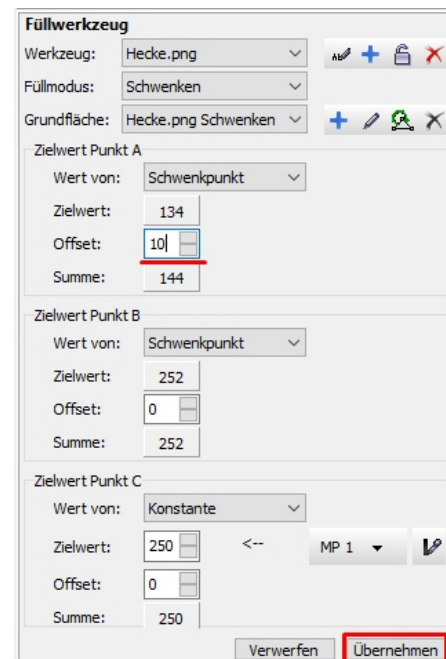
Übernehmen oder verwerfen Sie daher die Änderung an der Grundfläche, bevor Sie die Zielwerte weiter bearbeiten.

Eine zusätzliche Korrektur kann darin bestehen, auch die linke Seite der Hecke etwas nach vorn zu schwenken. Damit erfolgt die Schwenkbewegung nicht mehr ausschließlich um die **Achse AB**, sondern um den **Schwenkpunkt B** in zwei Richtungen.

Natürlich hätten Sie bereits zu Beginn auch für **Punkt A** einen Zielwert festlegen können – aber erinnern wir uns an **Tutorial 4, Abschnitt „Das sechste Bild anhand der 3D-Ansicht korrigieren“**.

Im Folgenden zeige ich Ihnen, wie Sie die linke Seite schrittweise nach vorn schwenken können:

- Schließen Sie ggf. mit „**Übernehmen**“ oder „**Verwerfen**“ die Bearbeitung der Ebene (Grundfläche) ab.
- Aktivieren Sie ggf. im Menü „Ansicht“ die Option „**Über-/Unterlauf anzeigen**“ (Symbol ).
- Stellen Sie im Panel „Zielwert Punkt A“ im Feld „**Offset**“ einen positiven Wert ein, z. B. **10**.
- Beobachten Sie das Vorschaubild und füllen Sie die Maske (linke Leiste, Symbol ) mehrfach. Beurteilen Sie dabei die Wirkung im Vorschaubild.
- Sollten Bereiche überlaufen, machen Sie den letzten Schritt rückgängig (Symbol ).



Vorher-Nachher Vergleich



Sie sollten nun in der Lage sein, mit dem Depth Map Editor vielfältige Korrekturen an Tiefenmaps vorzunehmen. Oft werden Sie dabei verschiedene Korrekturmethoden kombinieren – beispielsweise könnte ein Objekt im Raum geschwenkt und anschließend mit einem zweiten Füllwerkzeug angehoben oder abgesenkt werden. Nutzen Sie den Depth Map Editor so kreativ wie möglich!