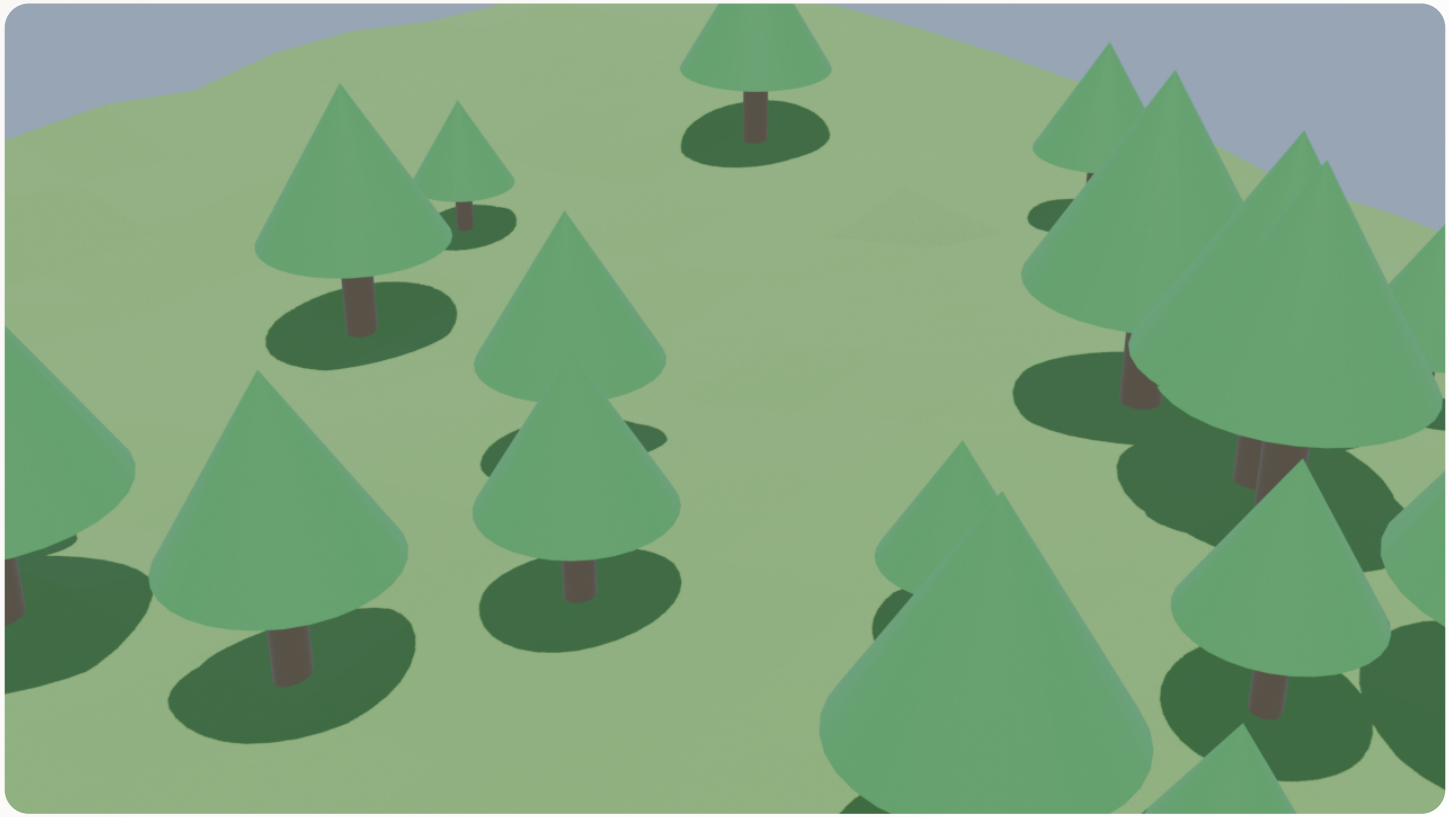
Geometry Nodes — Prozedurale Modellierung

Fortgeschritten · 60 Minuten · Blender 5.1



Was du lernst

- Geometry Nodes aktivieren und den Node Editor bedienen
- Grundlegende Nodes: Generatoren, Operationen, Mathematik
- Objekte prozedural auf Oberflächen verteilen (Steine, Bäume, Gras)
- Kurvenbasierte Geometrie erstellen (Zäune, Rohre, Kabel)
- Eigene Eingabeparameter im Modifier-Panel erstellen

Was sind Geometry Nodes?

Geometry Nodes sind ein visuelles Programmiersystem in Blender:

Sie verbinden Knoten (Nodes) miteinander und erzeugen damit automatisch Geometrie.

Vorteile:

- **Prozedural:** Ändern Sie einen Parameter und alles aktualisiert sich
- **Wiederverwendbar:** Ein Node-Setup kann auf verschiedene Objekte angewendet werden
- **Mächtig:** Wald, Städte, Muster — alles automatisch generiert
- **Non-Destructive:** Das Original-Mesh bleibt erhalten

Geometry Nodes aktivieren

1. Objekt auswählen (z.B. eine Plane)
2. **Properties → Modifier** (Schraubenschlüssel)
3. **Add Modifier → Geometry Nodes**
4. **"New"** klicken → ein leerer Node-Baum wird erstellt
5. Oben den Arbeitsbereich **"Geometry Nodes"** wählen

Der Geometry Nodes Editor

Unten im Bildschirm erscheint der Node-Editor mit zwei Knoten:

- **Group Input** (links) — die eingehende Geometrie

- **Group Output** (rechts) — die ausgehende Geometrie

Alles was Sie dazwischen bauen, verändert die Geometrie.

Navigation im Node Editor

AKTION	EINGABE
Verschieben	Mittlere Maustaste
Zoomen	Mausrad
Node hinzufügen	**Shift+A**
Node löschen	**X**
Verbindung ziehen	Vom Ausgang zum Eingang ziehen
Verbindung trennen	Strg+Rechtsklick auf die Verbindung
Node stummschalten	**M**
Nodes gruppieren	Strg+G (eigener Modifier)

Grundlegende Nodes

Generatoren (erzeugen Geometrie)

NODE	BESCHREIBUNG
Mesh Primitives	Cube, Sphere, Cylinder, Cone, Grid, usw.
Curve Primitives	Circle, Line, Quadrilateral
Points	Punkt-Wolke erzeugen

Wichtige Operationen

NODE	BESCHREIBUNG
Transform Geometry	Verschieben, Drehen, Skalieren

NODE	BESCHREIBUNG
Set Position	Position einzelner Punkte ändern
Join Geometry	Mehrere Geometrien zusammenführen
Instance on Points	Objekte auf Punkten platzieren
Distribute Points on Faces	Punkte zufällig auf Oberflächen verteilen
Realize Instances	Instanzen zu echtem Mesh machen

Mathematik und Zufall

NODE	BESCHREIBUNG
Math	Mathematische Operationen (+, x, sin, cos...)
Random Value	Zufallswerte erzeugen
Map Range	Wertebereich umrechnen
Vector Math	Vektorberechnungen
Noise Texture	Zufälliges Rauschen (für organische Variation)

Erstes Beispiel: Objekte auf einer Fläche verteilen



Ziel: Steine auf einem Boden

1. **Plane** auswählen → Geometry Nodes Modifier → New

2. Im Node Editor:

```
Group Input → Distribute Points on Faces → Instance on Points → Group Output
```

Schritt für Schritt

1. **Shift+A → Mesh → Distribute Points on Faces**
   - 2. Zwischen Group Input und Group Output einfügen
   - 3. Verbindung: Group Input → Mesh → Distribute Points → Points

1. **Shift+A → Instances → Instance on Points**
   - 2. Verbindung: Distribute Points → Points → Instance on Points → Points
   - 3. Verbindung: Instance on Points → Instances → Group Output → Geometry

1. **Referenz-Objekt erstellen:**
   - 2. In der Szene: Shift+A → Mesh → Ico Sphere (den Stein)
   - 3. Klein skalieren (S, 0.1) und etwas deformieren

1. **Parameter anpassen:**
    - 2. Distribute Points → **Density:** 10–50
    - 3. Zufällige Größe: Random Value → Instance on Points → Scale

Ergebnis

Die Plane ist jetzt mit zufällig verteilten Steinen bedeckt!

Ändern Sie die Density und sofort ändert sich die Anzahl.

Zweites Beispiel: Einfacher Wald

Ziel: Bäume auf einer Landschaft

1. **Plane** mit Subdivide (Cuts: 20) → leicht mit Sculpting verformen
2. Geometry Nodes Modifier hinzufügen

Node-Setup

```
Group Input
    ↓
Distribute Points on Faces (Density: 5)
    ↓
Instance on Points
```

```
    ↓
Group Output

+ Object Info (Baum-Objekt) → Instance
+ Random Value (0.5 – 1.5) → Scale (Größenvariation)
+ Align Euler to Vector (Normal) → Rotation (aufrecht stehen)
```

Baum-Objekt erstellen

Einfacher Low-Poly Baum:

1. **Cylinder** (Stamm): dünn, braun
2. **Cone** (Krone): darauf, grün
3. Zusammenfügen: beide auswählen → **Strg+J**

Variation hinzufügen

Zufällige Rotation (Z-Achse):

1. Shift+A → **Utilities → Random Value** (Type: Float, Min: 0, Max: 6.28)

---

2. Shift+A → **Utilities → Combine XYZ** (Z = Random Value)

---

3. Combine XYZ → Instance on Points → Rotation

Zufällige Größe:

1. Random Value (Min: 0.5, Max: 1.5) → Instance on Points → Scale

Drittes Beispiel: Prozeduraler Zaun

Ziel: Zaun entlang einer Kurve

1. **Shift+A → Curve → Bezier** (Kurve im Edit Mode formen)
2. Geometry Nodes Modifier auf die Kurve

Node-Setup

```
Group Input (Kurve)
    ↓
Resample Curve (Count: 20)
    ↓
Instance on Points
```

```
    ↓
Join Geometry ← Curve to Mesh (Profil für die Querlatte)
    ↓
Group Output

+ Object Info (Zaunpfahl) → Instance
```

So funktioniert es

1. **Resample Curve** verteilt gleichmäßige Punkte auf der Kurve
2. **Instance on Points** setzt an jeden Punkt einen Zaunpfahl
3. **Curve to Mesh** mit einem Profil erzeugt die Querlatten
4. **Join Geometry** kombiniert Pfähle und Latten

Eingabeparameter erstellen

Sie können eigene Parameter in der Modifier-Oberfläche erstellen:

1. Im Node Editor: **Group Input** Node
2. **Sidebar (N) → Group** Tab
3. Input hinzufügen (Float, Integer, Object, usw.)
4. Der Parameter erscheint im Modifier-Panel

Beispiel: Density als Eingabeparameter

1. Group Input → neuen Float-Input "Dichte" erstellen

2. Default: 10, Min: 1, Max: 100

---

3. Verbinden mit Distribute Points → Density

---

4. Jetzt können Sie die Dichte direkt im Modifier-Panel ändern!

Nützliche Node-Kombinationen

Punkte auf Oberfläche + Zufallsrotation + Zufallsgröße

Das Standard-Rezept für natürliche Verteilung (Gras, Steine, Bäume).

Curve to Mesh + Profilkurve

Erzeugt Rohre, Zäune, Kabel, Schienen aus einer Kurve.

Mesh Boolean

Schneidet Meshes ineinander (Fenster aus Wänden, Löcher in Oberflächen).

Noise Texture + Set Position

Verformt Oberflächen organisch (Terrain, Wellen, Erosion).

Beispiel: Wellige Oberfläche

```
Group Input (Grid)
    ↓
Position → Noise Texture → Multiply (x 0.5) → Set Position (Offset Z)
    ↓
Group Output
```

Praxisübung: Eigenen prozeduralen Wald erstellen

Schritt 1: Landschaft

1. Plane → Subdivide (50x50) → leicht sculpen (Hügel)

Schritt 2: Baum erstellen

1. Einfacher Cone + Cylinder → zusammenfügen → Material zuweisen

Schritt 3: Geometry Nodes

1. Distribute Points on Faces → Instance on Points

2. Random Scale (0.5–1.5) und Random Rotation (Z)
3. Density als Parameter exponieren

Schritt 4: Gras hinzufügen

1. Zweites Geometry Nodes Modifier auf der Plane
2. Grashalm als Instance, hohe Density (50+)
3. Sehr kleine Scale (0.05–0.1)

Schritt 5: Rendern

1. HDRI-Himmel
2. Sun Light
3. Cycles, 256 Samples

Zusammenfassung

THEMA	WICHTIGSTES
Geometry Nodes	Visuelles Programmieren von Geometrie
Distribute Points	Verteilt Punkte zufällig auf Oberflächen
Instance on Points	Platziert Objekte auf Punkten
Random Value	Zufällige Variation (Größe, Rotation)
Resample Curve	Gleichmäßige Punkte auf Kurven
Noise Texture	Organische Verformung
Parameter	Eigene Eingabefelder im Modifier-Panel

Weiterführend

Geometry Nodes sind ein riesiges Thema — dieses Modul behandelt die Grundlagen.

Zum Vertiefen:

- Blender Manual → Geometry Nodes
- Tipp: Experimentieren Sie! Nodes verbinden und schauen was passiert.

Blender 5.0 | Modul: Geometry Nodes | 2026