

BEST-PRACTICE-BROSCHÜRE
XR-CONTENT-
BEREITSTELLUNG

Möglichkeiten der
3D-Objektgenerierung und
XR-Content-Bereitstellung für
die Aus- und Weiterbildung

INHALT

1. Vorwort	3
2. Grundlagen zur Arbeit in XR	4
2.1 Technische Anforderungen für XR	4
2.2 Datenorganisation und Austausch	4
2.3 Unterschiedliche Dateiformate	5
3. Überblick: Wege zur 3D-Objektgenerierung für XR	6
3.1 Vergleich der Methoden	6
4. Quellen fertiger 3D-Objekte im Vergleich	9
4.1 Frei verfügbare 3D-Objekte	9
4.2 Kaufbare Objekte	10
5. Eigene Erstellung von 3D-Objekten von Grund auf	11
5.1 Klassische Objektgenerierung mit 3D-Software	11
5.2 Objektgenerierung in der VR-Umgebung	12
6. Objekte aus eigenen CAD-Daten und Scans	13
6.1 Nutzung von CAD-Daten	13
6.2 3D-Scanning realer Objekte	14
6.3 Entscheidungshilfe - CAD oder Scan?	15

7. KI-gestützte Objektgenerierung	15
7.1 Typische Einsatzszenarien	15
7.2 Lokal gehostete Modelle	19
7.3 Online gehostete Modelle	20
7.3.1 Beispiele von Online gehostete KI-Modelle	21
7.3.2 Vergleich von Online gehosteten KI-Modellen	24
7.4 Lizenzierung und Urheberrecht	25
8. Wrap-Up, Workflows & Best Practices bei der 3D-Objektgenerierung	26
8.1 Vorgehensweise bei der Objekterstellung	26
8.2 Tool-Empfehlungen je nach Erfahrungsgrad	27
8.3 Qualitätssicherung und Optimierung	27
8.4 Do's & Don'ts	27
9. Ausblick	28
9.1 Technologische Entwicklungen	28
9.2 Auswirkungen auf Aus- und Weiterbildung	28
9.3 Handlungsempfehlungen für die nächsten Schritte	29
10. Quellen & Referenzen	30
11. Förderhinweis	30

1. Vorwort

Diese Broschüre bietet Ihnen:

- Einen praxisnahen Leitfaden zur Erstellung und Bereitstellung von 3D-Objekten für XR-Content, z. B. für die Aus- und Weiterbildung.
- Schritt-für-Schritt Empfehlungen, von der Wahl der Datenquelle bis zur Integration in XR-Plattformen.
- Hinweise zu rechtlichen Aspekten, technischen Anforderungen und Best Practices

Für wen ist
dieses Dokument
gedacht?

► **Einsteiger:**
Orientierung und
schnelle
Startmöglichkeiten.

► **Fortgeschrittene:**
Methodenvergleich,
Workflows und
Optimierung.

► **Organisationen:**
Strategien für
nachhaltige XR-
Content-Produktion.



Nutzen Sie die farbcodierten
Abschnitte und Icons, um schnell die
für Sie relevanten Inhalte zu finden.

2. Grundlagen zur Arbeit in XR

Immersive Technologien wie Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) gewinnen derzeit stark an Bedeutung und halten zunehmend Einzug in Aus- und Weiterbildung. Für Schulungen, Trainings oder Präsentationen eröffnen sie neue Möglichkeiten, hochwertige 3D-Objekte bilden dabei die Grundlage für realistische XR-Erlebnisse.

2.1 Technische Anforderungen für XR

3D-Objekte müssen **optimiert** sein, um in XR flüssig zu laufen.

Wichtige Faktoren:

- **Polygonanzahl:** Low-Poly oder LOD-Stufen (Level of Detail*) für bessere Performance
- **Texturgröße:** Komprimieren und skalieren für kürzere Ladezeiten
- **Format:** .glb / .gltf, .fbx oder .obj für höchste Kompatibilität (siehe 2.3)
- **Plattformkompatibilität:** Import in Unity, Unreal, WebXR testen
- **Animationen:** Vorab prüfen, ob die Zielplattform sie unterstützt

2.2 Datenorganisation und Austausch

Strukturierte Ablage erleichtert die Zusammenarbeit im Team.



Für wiederverwendbare 3D-Objekte (Assets) empfiehlt sich eine eigene Asset Bibliothek mit klaren Nutzungsregeln und Dateistrukturen.

Best Practice

- Gemeinsamer Ordner oder Cloud mit 3D-Objekten (z.B. OneDrive, SharePoint)
- Einheitliche Dateinamen und Metadatenpflege

* **Level of Detail**

Detailierungsgrad wird angepasst an die Entfernung (mit zunehmender Entfernung nimmt Detailgenauigkeit ab)

2.3 Unterschiedliche Dateiformate

Bei XR-Anwendungen ist die Wahl des richtigen **Dateiformats** entscheidend.

Nicht jede Software kann jedes Format verarbeiten und falsche Entscheidungen führen schnell zu Problemen bei Performance oder Kompatibilität.

Überblick - gebräuchliche Formate und ihre Einsatzgebiete:

Format	Einsatz & Vorteile	Einschränkungen/ Hinweise
.glb / .gltf	Kompakt, schneller Ladevorgang, ideal für WebXR & viele XR-Plattformen. Lesbar (.gltf) oder binär (.glb).	Eingeschränkte Animationen im Vergleich zu .fbx
.obj	Weit verbreitet, einfach zu exportieren, gute Kompatibilität.	Nicht komprimiert → größere Dateien, kaum Animationsunterstützung
.fbx	Speichert Geometrie, Texturen & Animationen; Standard in Games & Film.	Proprietär (Autodesk), für einfache Modelle oft „Overkill“
.usdz / .usdz	Pixar-Format für komplexe Szenen (.usdz speziell für iOS/ARKit).	.usdz eingeschränkt kompatibel außerhalb von Apple-Umgebungen
.rvt / .revit	Unterstützt BIM-Daten, nützlich für Architekturprojekte.	Proprietär, ohne Autodesk-Software nur eingeschränkt nutzbar
.iges	Herstellerneutrales CAD-Austauschformat.	Oft Nachbearbeitung nötig, um XR-tauglich zu machen



Entscheidungshilfe - Welches Dateiformat nutzen?

- Web- oder plattformübergreifende XR-Anwendungen: → **.glb / .gltf**
- Animierte Inhalte (z. B. Charaktere, Maschinenabläufe): → **.fbx**
- Schneller Austausch zwischen Programmen: → **.obj**
- Architektur & BIM: → **.rvt/ .revit oder .usdz / .usdz**
- Industriedaten aus CAD: → **.iges**

Tipp:

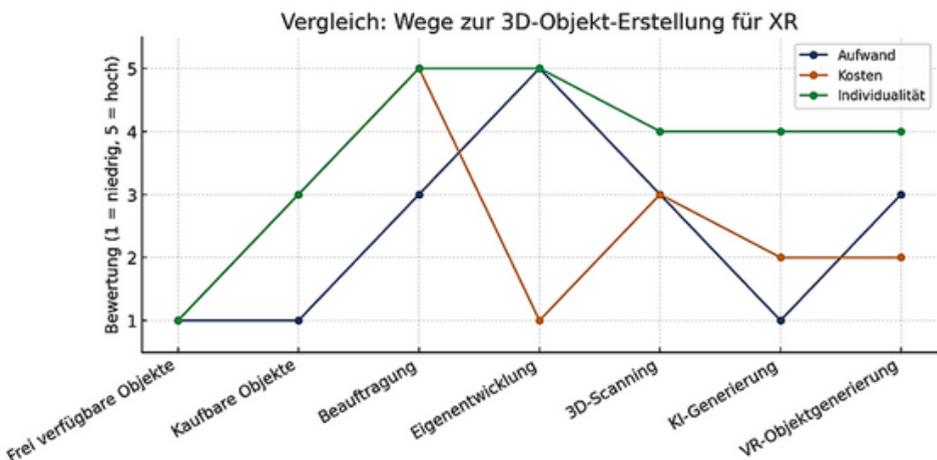
- Vor Projektstart Format-Standards festlegen, um spätere Konvertierungsprobleme zu vermeiden. Dabei sicherstellen, dass die gewählten Formate von der zu verwendenden Software vollständig unterstützt werden.
- Für XR-Anwendungen ist .glb oder .gltf oft die beste Wahl - kompakt, offen, weitgehend standardisiert.

3. Überblick: Wege zur 3D-Objektgenerierung für XR

Es gibt viele Wege, 3D-Objekte für XR-Anwendungen zu erstellen oder zu beschaffen.

Die Wahl hängt ab von **Zielsetzung, Budget, Zeitplan** und **technischen Ressourcen**.

3.1 Vergleich der Methoden:



Methode	Zeitaufwand	Externe Kosten	Individualität	Empfohlen für...
Frei verfügbare 3D-Objekte	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Schnelle Prototypen, Standardobjekte
Kaufbare Objekte	Niedrig	Mittel	Mittel	Zeitkritische Projekte mit Qualitätsanspruch
Beauftragung externer Dienstleister	Mittel	Hoch	Hoch	Hochwertige Spezialprojekte
Eigenentwicklung (z.B. Blender)	Hoch	Niedrig	Sehr Hoch	Einzigartige Designs, volle Kontrolle
3D-Scanning	Mittel	Mittel	Hoch	Realitätsgetreue Abbilder realer Objekte
KI-gestützte Generierung	Niedrig	Niedrig-Mittel	Mittel-Hoch	Schnelle Erstellung ohne Modellierkenntnisse
VR-Objektgenerierung	Mittel	Niedrig-Mittel	Hoch	Intuitives Gestalten in 3D-Raumumgebungen

Schnellauswahl - Welche Methode passt zu mir?

- Sehr knappes Budget, schneller Start:
→ Frei verfügbare Objekte oder KI-Generierung
- Kein 3D-Know-how, aber Budget vorhanden:
→ Kaufbare Objekte oder Beauftragung
- Maximale Kontrolle & eigenes Design:
→ Eigenentwicklung oder VR-Objektgenerierung
- Exakte Nachbildung realer Dinge:
→ 3D-Scanning



Methoden kombinieren!

Die besten Ergebnisse entstehen oft, wenn verschiedene Ansätze geschickt kombiniert werden:

1. Bibliothek + Blender-Feinschliff

→ Ein Standardobjekt aus einer freien oder kostenpflichtigen Bibliothek herunterladen, in Blender importieren und an das gewünschte Design oder die Maßvorgaben anpassen.

2. CAD-Daten + Optimierung + Texturen

→ Bestehende CAD-Dateien ins GLB-Format konvertieren, Polygonanzahl reduzieren, realistische Materialien hinzufügen und für XR optimieren.

3. 3D-Scan + KI-Texturierung

→ Ein reales Objekt mit Photogrammetrie erfassen und anschließend eine KI (z.B. Meshy oder Tripo) für realistische oder kreative Texturen einsetzen.

4. Frei verfügbare Assets + VR-Objektorientierung

→ Grundelemente aus freien Bibliotheken in einer VR-Design-Umgebung (z. B. Gravity Sketch) zusammenbauen und direkt im Raum gestalten.

5. KI-Generierung + Manuelle Optimierung

→ Ein Objekt mit KI erstellen lassen und anschließend in Blender oder Maya für Performance, Details und Lichteffekte optimieren.

4. Quellen vorgefertigter 3D-Objekte im Vergleich

Je nach Projektziel und Ressourcen können 3D-Objekte gekauft, kostenlos heruntergeladen oder selbst erstellt werden.

Hier die wichtigsten Plattformen und ihre Vor- & Nachteile.

4.1 Frei verfügbare 3D-Objekte

Beispiele:

Smithsonian Open Access • PolyHaven • Thingiverse • Three D Scans

V
O
R
T
E
I
L

- Kostenlos & sofort verfügbar
- Große Auswahl an Standardobjekten
- Perfekt für schnelle Prototypen

- Lizenzbedingungen (z. B. CC0, CC, BY) beachten
- Qualität und Detaillierungsgrad variieren stark
- Eingeschränkte Individualisierbarkeit

N
A
C
H
T
E
I
L



Ideal für Prototypen, Lehrprojekte und nicht-kommerzielle Anwendungen (Lizenzierung beachten, siehe 7.4).

4.2 Kaufbare Objekte

Bekannte Plattformen:

CGTrader • TurboSquid • Sketchfab (Epic/Fab) • BlenderKit (Abo-basiert)

- Große Auswahl an qualitativ hochwertigen Assets
- Unterschiedliche Lizenzmodelle (Royalty-Free, Editorial, Custom)*
- Sofort verfügbar, zeitsparend

V
O
R
T
E
I
L

N
A
C
H
T
E
I
L

- Kosten variieren stark (wenige € bis mehrere Hundert €)
- Lizenzbedingungen müssen genau geprüft werden
- Teilweise Bearbeitung nötig für XR-Optimierung

* Siehe 7.4



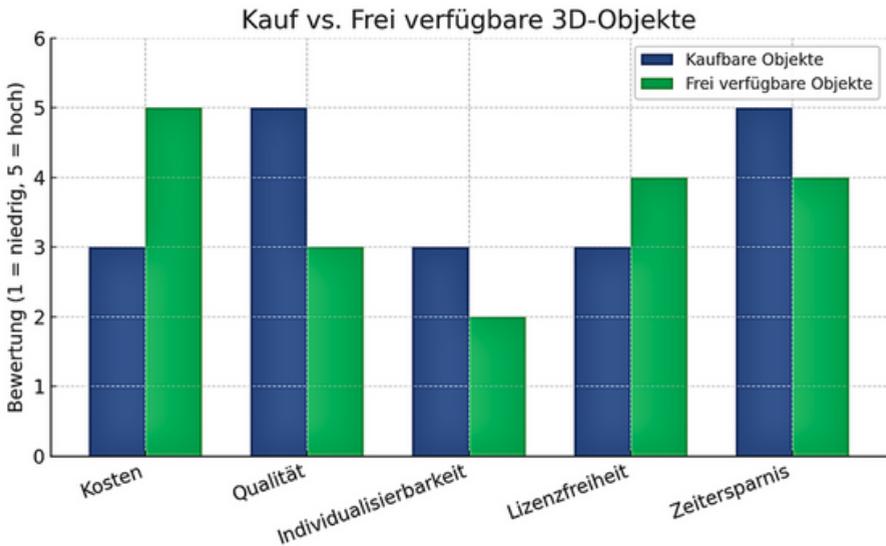
Ideal für zeitkritische Projekte oder wenn keine Modelliererfahrung vorhanden ist.



Entscheidungshilfe - Kaufen oder Kostenlos nutzen?

Kaufen, wenn hohe Qualität, spezielle Objekte oder Zeitersparnis nötig sind.

Kostenlos nutzen, wenn Standardobjekte reichen oder das Projekt experimentell ist.



5. Eigene Erstellung von 3D-Objekten von Grund auf

Wer maximale Kontrolle über Design, Qualität und technische Details will, kann 3D-Objekte selbst erstellen - klassisch am PC oder direkt in einer VR-Umgebung.

5.1 Klassische Objektgenerierung mit 3D-Software

Typische Tools:

Blender (Open Source) • Autodesk Maya • 3ds Max • Unity • Unreal Engine



Für individuelle Designs, komplexe Modelle und XR-Anwendungen mit hohen Anforderungen an Genauigkeit oder Optimierung.

NACHTEILE

- Hoher Zeit- und Lernaufwand
- Leistungsstarke Hardware nötig
- Keine „Abkürzung“ - alles manuell zu modellieren

VORTEILE

- Volle Kontrolle über Form, Details & Texturen
- Optimierung gezielt für XR möglich
- Große Tool-Auswahl

5.2 Objektgenerierung in der VR-Umgebung

Direkt im virtuellen Raum modellieren - mit den eigenen Händen in 3D arbeiten und räumliches Gespür nutzen.

Beispiele für VR-Tools:

Tool	Exportformate*	Stärken	Einschränkungen
Gravity Sketch	.OBJ, .FBX, .IGES	Technisches Design, Layer-System, sauberer Export	Kein High-Poly Sculpting
Masterpiece X	.FBX, .GLB, .OBJ, .USDZ	Rigging, Animation, Retopologie	Qualität abhängig vom Sculpting
SculptrVR	.OBJ	Kreative Voxel-Modelle	Nachbearbeitung nötig, nicht ideal für Technik
Arkio	.USDZ, .GLTF, .OBJ, .Revit	Architektur, BIM-Pipeline	Keine Sculpting-Funktion
ShapesXR	.GLB, .FBX	UI-Layouts, Spatial Design	Kein klassisches 3D-Modeling
Adobe Medium	.OBJ, .FBX	Organisches Sculpting, hoher Detailgrad	Performancebedarf, nicht für Technik optimiert

* Genauere Beschreibung der Formate unter „2.3 Unterschiedliche Dateiformate“



Für schnelles, intuitives Arbeiten und Designprozesse, bei denen Formen räumlich entstehen. Ideal für Konzepte, Prototypen und kreative Experimente.



Entscheidungshilfe - Klassisch oder VR?

- Klassisch für Präzision, hohe Detailtiefe, technisches Modeling.
- VR für intuitives Design, schneller kreativer Output, räumliche Skizzen.

6. Objekte aus CAD-Daten und Scans

Viele Unternehmen verfügen bereits über **digitale Konstruktionsdaten** oder haben die Möglichkeit, **reale Objekte zu digitalisieren**.

Beide Ansätze können wertvolle Quellen für XR-Content sein - erfordern aber eine gezielte Aufbereitung.

6.1 Nutzung von CAD-Daten

- CAD-Dateien (z.B. STEP, IGES) in 3D-Formaten, wie .fbx oder .glb konvertieren.
- Polygonanzahl reduzieren (Optimierung für XR-Performance)
- Materialien, Texturen und ggf. Animationen hinzufügen



Ideal, wenn bestehende CAD-Daten vorliegen und eine präzise Darstellung benötigt wird.

V
O
R
T
E
I
L

- Hoher Detailgrad bei Originaldaten
- Schnelle Verfügbarkeit, wenn Daten vorhanden

- Erfordert Fachwissen in Konvertierung & Optimierung
- Komplexe Modelle müssen oft stark vereinfacht werden.

N
A
C
H
T
E
I
L

6.2 3D-Scanning realer Objekte

Typische Methoden & Tools:

- **Photogrammetrie**
(Smartphone, DSLR, Drohne)
- **LiDAR-Scanner**
(iPad Pro, professionelle Geräte)
- **Stationäre Scanner**
(z.B. CR Raptor Scanner)

V
O
R
T
E
I
L

- Ideal für einzigartige oder kaum verfügbare Objekte
- Keine Modellierkenntnisse erforderlich

- Gute Lichtverhältnisse und saubere Oberflächen nötig
- Nachbearbeitung meist unumgänglich

N
A
C
H
T
E
I
L

Workflow:

1. Objekt aus mehreren Winkeln erfassen
2. Punktwolke oder Mesh erzeugen
3. Nachbearbeitung (Lücken schließen, glätten, reduzieren)
4. Export in XR-Format

6.3 Entscheidungshilfe - CAD oder Scan?

Kriterium	CAD-Daten	3D-Scan
Ausgangsbasis	Digital vorhanden	Physisch vorhanden
Detailgenauigkeit	Sehr hoch, technisch exakt	Hoch, (abhängig vom Scanverfahren)
Aufwand	Mittel bis hoch (Datenaufbereitung)	Mittel, (Scan + Nachbereitung)
Kosten	Niedrig bis Mittel	Mittel bis hoch, (abhängig von Ausrüstung)
Einsatzbeispiele	Maschinen, Anlagen, Architektur	Einzelstücke, Naturobjekte, Kunstwerke

7. KI-gestützte Objektgenerierung

Mit generativer KI lassen sich aus Textbeschreibungen oder Referenzbildern innerhalb weniger Minuten 3D-Objekte erzeugen - oft auch mit Texturen und Animationen.

Das reduziert Einstiegshürden und beschleunigt die Content-Erstellung erheblich.

7.1 Typische Einsatzszenarien

- Schnelle Prototypen erstellen ohne Modellierkenntnisse.
- Varianten eines Objektes generieren, um Designideen zu vergleichen.
- Vorlagen für spätere Optimierung in Blender oder anderen Tools erzeugen.

Auswahl eines geeigneten KI-Tools zur 3D-Objektgenerierung

Bei der Auswahl eines passenden KI-Tools zur Erstellung von 3D-Objekten sind mehrere Faktoren entscheidend:

1. Eingabeform: Textprompt oder Bildprompt

- **Bild/Bilder:** Viele Anwendungen arbeiten bereits mit einem einzelnen Referenzbild. Einige Anwendungen ermöglichen darüber hinaus präzisere Ergebnisse, indem sie mehrere Bilder eines Objekts (z. B. Vorder-, Seiten- und Rückansicht) verarbeiten. Dies steigert die Genauigkeit der 3D-Rekonstruktion deutlich – besonders bei rückseitigen Details, die in einer Einzelansicht verborgen bleiben würden.
- **Textbasiert:** Für kreative oder stilisierte Entwürfe reicht oft ein Textprompt. Diese Methode eignet sich besonders, wenn keine exakte Reproduktion, sondern ein neues Design gewünscht ist.

2. Infrastruktur: Online-Dienst oder lokales Hosting

- **Online gehostet:** Schnell einsetzbar und ohne eigene Rechenleistung nutzbar.

Nachteile: Abhängigkeit von Serververfügbarkeit, Datenschutzrisiken und ggf. hohe Nutzungskosten.

- **Lokal betrieben:** Volle Kontrolle über Daten und Prozesse. Allerdings sind leistungsfähige Hardware, technisches Know-how und höherer Wartungsaufwand erforderlich.

3. Ausgabeformat und Nutzungsmöglichkeiten

- **Dateiformate:** Je nach Verwendungszweck sind unterschiedliche Exportformate erforderlich (z. B. OBJ, FBX, STL, GLTF). Manche Tools bieten nur eingeschränkte Formatoptionen, was die Weiterverarbeitung begrenzen kann.
- **Lizenzrechte:** Nicht alle Tools erlauben die kommerzielle Nutzung der generierten Modelle. Eine sorgfältige Prüfung der Lizenzbedingungen ist daher unerlässlich.

Die Qualität der Ergebnisse von KI-Tools – ob online oder lokal betrieben – hängt maßgeblich von den zugrunde liegenden Trainingsdaten ab. Je umfangreicher und vielfältiger das verfügbare Bildmaterial zu einem bestimmten Thema ist, desto präzisere und überzeugendere Resultate lassen sich in der Regel mit eigenen Bild- oder Texteingaben erzielen.

Dabei zeigen sich – abhängig vom gewünschten Motiv – teils erhebliche Qualitätsunterschiede:

Während Tiere dank der Fülle an frei zugänglichen Bildern oft in hoher Detailtreue dargestellt werden, zeigen sich bei technischen Objekten wie Computern spürbare Defizite. Deren Abbildungen unterliegen häufig Patent-, Urheber- oder Eigentumsrechten, was verhindert, dass entsprechendes Material in großem Umfang für das Training von KI-Modellen genutzt werden kann.

Beispiel: Schmetterling vs. Computer

Beide 3D-Objekte wurden von derselben KI erzeugt – jeweils auf Basis von vier Bildern aus unterschiedlichen Perspektiven.

Bildvorlage



Generiertes 3D-Objekt



Bildvorlage



Generiertes 3D-Objekt



Achtung:

Mit KI generierte Meshes weisen mitunter eine sehr hohe Polygonanzahl auf. Um Performanceprobleme im späteren Anwendungskontext zu vermeiden, sollten die Modelle je nach Einsatzgebiet nachbearbeitet und die Polygonzahl reduziert werden.

Viele KI-Anwendungen bieten die Möglichkeit, die Polygonanzahl der erzeugten 3D-Meshes zu reduzieren. Sollte diese Funktion nicht vorhanden sein, können Programme wie MeshLab oder Polygon Cruncher bei der Optimierung helfen.

7.2 Lokal gehostete Modelle

Lokal betriebene KI-Modelle gewinnen zunehmend an Bedeutung. Ein Beispiel hierfür ist das Open-Source-Projekt Hunyuan-3D-2-WinPortable, das von uns getestet wurde. Es ermöglicht die Generierung von 3D-Objekten direkt auf einem Windows-PC, ohne Datenübertragung an externe Server.

Praxisbeispiel (Hunyuan3D-2-WinPortable):

- Eingaben erfolgen per Text-Prompt oder mittels Referenzbildern.
- Ergebnisse sind 3D-Meshes mit PBR-Texturen, die in gängigen Formaten exportiert werden können.
- Die Qualität liegt im mittleren Bereich und eignet sich gut für Prototyping oder als Basis für Optimierungen in Blender/Unity.
- Besonders vorteilhaft für sensiblen Unternehmens-Content, da keine Cloud genutzt wird.

Vorteil

- **Datenschutz & Sicherheit:** sensible Bild- oder Textdaten verbleiben vollständig im eigenen Netzwerk.
- **Offline-Nutzung:** ideal für Umgebungen ohne stabile Internetverbindung oder mit strengen IT-Sicherheitsrichtlinien.
- **Kostenkontrolle:** keine laufenden Abo- oder API-Gebühren, lediglich Hardware-Anforderungen.
- **Flexibilität:** Open-Source-Code ermöglicht Anpassungen an eigene Bedürfnisse.

Herausforderung

- **Hardwarebedarf:** leistungsfähige GPU erforderlich für schnelle Verarbeitung.
- **Komplexere Installation:** Einrichtung erfordert technisches Grundwissen.
- **Support & Updates:** Abhängigkeit von der Open-Source-Community.



Lokale KI lohnt sich besonders für Organisationen mit hohen Datenschutzerfordernungen (Industrie, Bildung, Behörden). Bewährt hat sich der Workflow: lokal generieren → in Standardtools optimieren (Polygonreduktion, UVs/Texturen, Materialien, LOD).

7.3 Online gehostete Modelle

Es existiert eine Fülle von Dienstleistungsunternehmen, die Online gehostete KI-Modelle zur 3D-Objektgenerierung zur Verfügung stellen. Viele bieten einen kostenlosen Test-Zugang an, welcher jedoch im Umfang der enthaltenen Funktionen, sowie in der Anzahl der generierbaren Objekte begrenzt ist. Wir haben von den folgenden KIs die kostenlosen, frei zugänglichen Versionen verwendet und mit diesen aus einem Bild eines Spannungsmessgeräts ein 3D-Objekt generieren lassen.

(Stand August 2025)

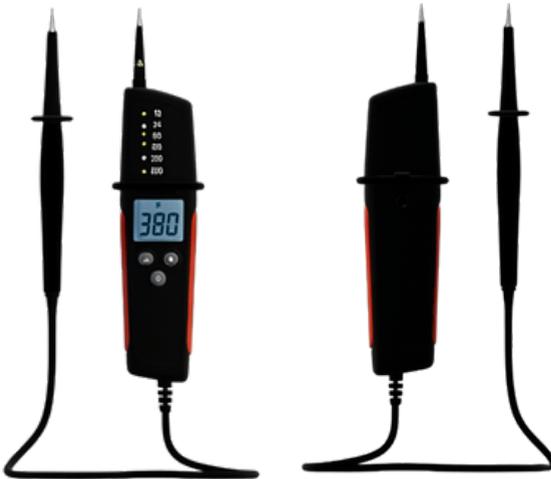
Vorteil

- Kein Modellier-Know-how erforderlich.
- Sehr schnelle Erstellung von Assets.
- Open-Source-Alternativen verfügbar.
- Günstig, skalierbar, sofort einsetzbar.

Herausforderung

- Qualität abhängig von Tool und Eingabedaten.
- Häufig Nachbearbeitung erforderlich.
- Rechtliche Unsicherheiten bei Datenquellen.

Tripo3D AI



Vorderseite

Rückseite

Auch diese KI hat den Gegenstand korrekt erkannt. Die Abbildung der Vorderseite ist sehr akkurat, während die Rückseite sinnvoll am realen Objekt orientiert wurde. Sogar eine kleine Aufhängung, wie sie an solchen Geräten vorkommen könnte, wurde im 3D-Modell berücksichtigt. Alle sichtbaren Details sind realitätsgetreu wiedergegeben.

Hunyuan3D-2.1



Vorderseite

Rückseite

Das Kabel wurde von der KI nicht vollständig dargestellt, und aus einem Gerät entstanden zwei separate Teile. Auch die Anzeige auf dem Display stimmt nicht mit der Vorlage überein. Positiv ist jedoch, dass die KI die Rückseite erkannt und differenziert von der Vorderseite modelliert hat.

Hitem3d.ai

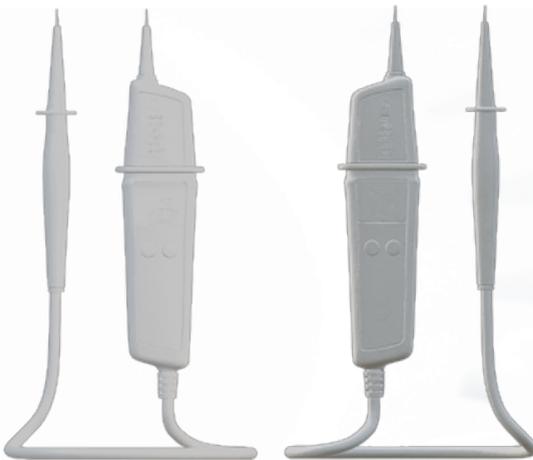


Vorderseite

Rückseite

Insgesamt ist das Ergebnis recht gelungen, jedoch wurden auf der Vorderseite zusätzliche Buttons eingefügt. Die Rückseite, die auf dem Bild nicht sichtbar war, weist ebenfalls einen Bildschirm und Bedienelemente auf. Solche Fehler könnten möglicherweise reduziert oder ganz vermieden werden, wenn dem System mehr Ansichten des Gegenstands aus verschiedenen Perspektiven zur Verfügung gestellt würden.

Sparc3D



Vorderseite

Rückseite

Sparc3D erzeugt lediglich ein Mesh ohne Textur. Wie zu erkennen ist, hat die KI Symmetrie hergestellt und auf der Rückseite Bedientasten ergänzt, die in der Realität nicht vorhanden wären.

7.3.2 Vergleich von Online gehosteten KI-Modellen

Tool	Export-formate	Stärken	Einschränkungen	Preis
Tripo3D AI	Text/ Bild	Hohe Detailtreue, Plugins für Blender /Unity/ Unreal	Abo nötig für kommerzielle Nutzung	ab 19,90 \$/ Monat
Meshy AI	Text/ Bild	Einsteigerfreundlich, Animation möglich Kreative Voxel-Modelle	Download im Free-Account eingeschränkt	ab 7 €/ Monat
BeViAI 3D	Bilder (3-5)	Kostenlos, sehr einfach	Einfachere Modelle, weniger Kontrolle	kostenlos
GET3D (NVIDIA)	3D-Daten	Open Source, realistische Texturen	Technisch anspruchsvoll	kostenlos
Hunyuan 3D-2.1	Text/ Bild	Schnell, Open Source, PBR-Texturen inklusive	Weniger verbreitet	kostenlos
Cube 3D (Roblox)	Text	Für Roblox optimiert	Nur für Roblox sinnvoll	kostenlos
Hitem3d.ai	Bild	Fast 2D → 3D mit guter Detailtreue, ideal für XR-Prototypen	Nachbearbeitung meist nötig bei komplexen Formen	aktuell kostenlos (Stand 2025)
Sparc3D	Bild/ Text	3D-Rekonstruktion mit extrem hoher Auflösung (1024 ³), effizient, formtreu bei offenen Topologie	Hoher Rechenbedarf, Limit bei Texturen (noch nicht integriert)	Demo frei nutzbar (Hugging Face)

Lizenzen und Datenschutz:

- CC BY 4.0 (z.B. Meshy Free): frei nutzbar mit Namensnennung
- Pro-/ Abo-Pläne: private & kommerzielle Nutzung, keine Namensnennung
- Open-Source-Tools (z.B. GET3D, Hunyuan3D): meist kommerziell erlaubt

Achtung:

Keine vertraulichen oder internen Bilder hochladen - mögliche Datenweitergabe!



Weitere Detailinformationen und aktuelle Updates zu diesen Tools finden sich auf den Herstellerwebseiten. Bei Nutzung stets Lizenz- und Datenschutzrichtlinien prüfen, insbesondere bei Upload von Referenzbildern mit sensiblen Inhalten.

7.4 Lizenzierung und Urheberrecht

Die Arbeit mit 3D-Objekten für XR ist nicht nur eine technische, sondern auch eine rechtliche Aufgabe. Sowohl bei der Nutzung externer Assets als auch bei KI-generierten Inhalten müssen klare Regeln beachtet werden.

Wichtige Fragen vor der Nutzung:

1. Wer besitzt die Rechte am 3D- Objekt?
2. Wie darf es verwendet werden (kommerziell, redaktionell, privat)?
3. Ist die Weitergabe oder Veränderung erlaubt?

Lizenzart	Bedeutung
Royalty Free	Mehrfachnutzung erlaubt, aber keine Weitergabe an Dritte.
Editorial	Nur für redaktionelle Zwecke (z.B. Berichte, Bildungsinhalte)
Custom License	Individuelle Vereinbarung mit dem Anbieter
CC0/ CC BY	Offene Creative-Commons-Lizenzen (mit oder ohne Namensnennung)



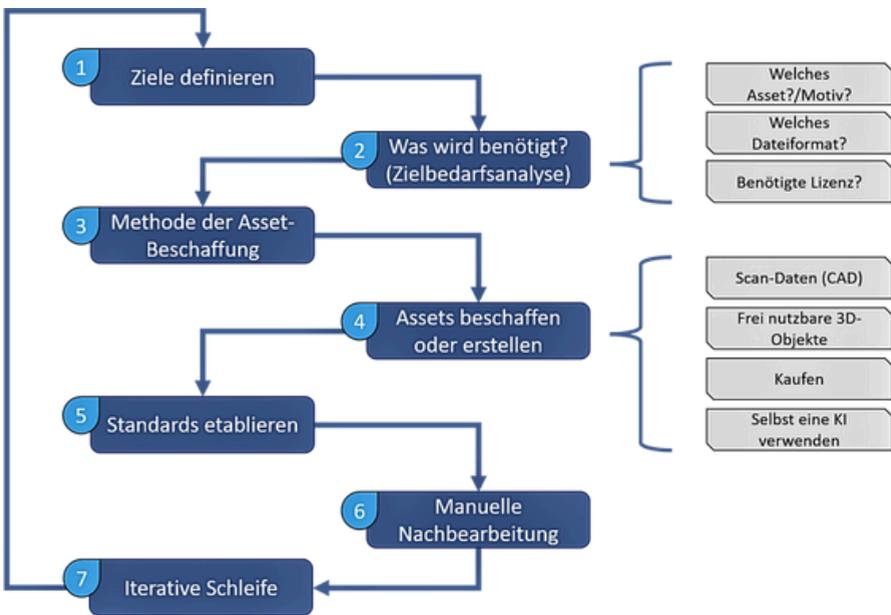
Lizenzbedingungen immer prüfen - besonders bei Plattformen wie CGTrader, TurboSquid, Sketchfab, BlenderKit.

8. Wrap-Up, Workflows & Best Practices bei der 3D-Objektgenerierung

Die Qualität und Nachhaltigkeit von XR-Content ist von der **Planung, Erstellung** und **Optimierung** der Inhalte abhängig.

Die folgenden Best Practices helfen, Zeit und Kosten zu sparen und die Nutzererfahrung zu verbessern.

8.1 Vorgehensweise bei der Objekterstellung



Bei großen Projekten lohnt es sich früh eine einheitliche Asset Bibliothek anzulegen.

8.2 Tool-Empfehlungen je nach Erfahrungsgrad

Erfahrungsgrad	Empfehlung
Einsteiger	Meshy, Tripo3D AI, BlenderKit (Free), ShapesXR, Gravity Sketch
Fortgeschritten	Blender, Unity mit Templates, FreeCAD
Professionell	Maya, Unreal Engine, CAD + Optimierung, WebXR Frameworks

8.3 Qualitätssicherung und Optimierung

- **Performance-Tests** auf Zielgeräten durchführen (wichtig für mobile XR)
- **Lizenzprüfung** für alle verwendeten Objekte
- **Interner Review-Prozess** oder Checkliste vor Veröffentlichung
- **Backup-Strategie** für Assets und Projekte

8.4 Do's & Don'ts

DO'S

- Ziele & Standards vorab definieren
- Lizenzen konsequent prüfen
- XR-Optimierung (Polygone, Texturen, LOD)
- Früh & häufig testen, Feedback einholen
- Einheitliche Asset Bibliothek & Benennung

DON'TS

- Planung überspringen / ohne Standards starten
- Urheberrechte ignorieren oder unklare Quellen nutzen
- Hohe Polygonzahlen & unkomprimierte Texturen
- Erst am Ende testen/ Überraschungen spät entdecken
- Unstrukturierte Dateien/ Mehrfachversionen

9. Ausblick

Die Entwicklung von XR-Technologien und 3D-Content-Generierung schreitet rasant voran.

Für die kommenden Jahre zeichnen sich mehrere Trends ab, die die Arbeit mit immersiven Inhalten maßgeblich beeinflussen werden:

9.1 Technologische Entwicklungen

- **Verbessere KI-Generierung**
→ Höhere Detailqualität, automatisierte Texturierung und direkte Integration in XR-Plattformen
- **Echtzeit-Kollaboration**
→ Gemeinsames Arbeiten an XR-Szenen über Cloud-Tools, unabhängig vom Standort
- **Automatisierte Optimierung**
→ Tools, die Modelle selbstständig für unterschiedliche Endgeräte anpassen (LOD, Texturkompression)
- **WebXR-Wachstum**
→ Immer mehr Anwendungen laufen direkt im Browser, ohne zusätzliche Installation.

9.2 Auswirkungen auf Aus- und Weiterbildung

- **Individualisierte Trainingsinhalte**
→ Automatische Anpassung von Szenen an Lernfortschritt und Vorkenntnisse der Teilnehmenden
- **Erweiterte Simulationsmöglichkeiten**
→ Realitätsnahe Nachbildung komplexer Prozesse, z. B. in der Elektromobilität
- **Skalierbarkeit**
→ XR-Trainings können weltweit parallel eingesetzt werden

9.3 Handlungsempfehlungen

1. **Pilotprojekt starten** - konkrete Anwendungsfälle definieren und testen.
2. **Team schulen** - interne Kompetenzen in Modellierung, KI-Integration und XR-Authoring aufbauen
3. **Technologie-Scouting** - regelmäßig neue Tools und Plattformen evaluieren
4. **Standardisierung** - eigene Guidelines für Asset-Erstellung und -Integration entwickeln.

Fazit:

XR-Content-Erstellung ist kein statisches Thema – sie wird sich mit KI, Cloud-Kollaboration und WebXR in den nächsten Jahren massiv verändern.

Wer jetzt Know-how aufbaut und Standards etabliert, kann diese Entwicklung aktiv mitgestalten und Wettbewerbsvorteile sichern.

10. Quellen & Referenzen

Interne Projektdokumente:

- Modellierungsmöglichkeiten und Content-Erstellung (02.02.2025)
- Modellerstellung mit und ohne KI
- FAPS Asset Bibliotheken Anbieter

Externe Ressourcen:

- Plattformdokumentationen: CGTrader, TurboSquid, Sketchfab, BlenderKit, PolyHaven, Thingiverse, Three D Scans
- KI-Tools: Tripo AI, Meshy AI, BeViAI 3D, GET3D, Hunyuan3D-2.1, Cube 3D, MagicCraft, Hitem3d.ai, Sparc3D
- XR-Software: Unity, Unreal Engine, Gravity Sketch, Masterpiece X, SculptrVR, Arkio, ShapesXR, Adobe Medium
- WebXR-/VR-/AR-Frameworks: Offizielle Dokumentationen, Community-Foren
- A Comprehensive Guide of 3D Model Formats (2025)

11. Förderhinweis

Die vorgestellten Arbeiten entstanden im Rahmen des InnoVET PLUS-Projektes XR-Upskill. Dieses Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung, Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMBFSFJ) unter den **Förderkennzeichen 21IVP049A-C** gefördert.

INNOVET



GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung, Familie, Senioren,
Frauen und Jugend

DURCHFÜHRT VOM

bi**bb** Bundesinstitut für
Berufsbildung

Gefördert als InnoVET PLUS-Projekt aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung, Familie, Senioren, Frauen und Jugend.

Projektteam



BOSCH

VIRTUAL DIMENSION **CENTER**



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

Impressum

Projektteam XR-Upskill
info@xr-upskill.de
www.xr-upskill.de