

RadianceKit Benutzerhandbuch

Was ist RadianceKit?

RadianceKit verwandelt Fotos oder Videos von realen Objekten in interaktive 3D-Modelle mithilfe von Gaussian Splatting — einer modernen Technik, die Szenen als Millionen winziger, farbiger 3D-Ellipsoide (sogenannte *Gaussians*) darstellt, anstatt herkömmliche Dreiecksnetze zu verwenden.

Das Ergebnis ist eine fotorealistische 3D-Rekonstruktion, die Sie aus jedem Winkel betrachten und in verschiedenen Formaten exportieren können.

Schnellstart

1. **Importieren** — Ziehen Sie Fotos oder ein Video Ihrer Szene in die App
2. **Verarbeiten** — RadianceKit richtet Ihre Kameras aus und trainiert ein Gaussian Splatting-Modell
3. **Vorschau** — Erkunden Sie das 3D-Ergebnis im interaktiven Viewport
4. **Exportieren** — Speichern Sie als PLY, SPZ, glTF oder in anderen Formaten

Das ist alles. Im einfachen Modus ist der gesamte Arbeitsablauf nach dem Import nur ein einziger Klick.

Import-Ansicht — Fotos oder Video per Drag & Drop importieren

Medien importieren

Fotos

Für die besten Ergebnisse:

- Verwenden Sie **10–50 Bilder**, die aus verschiedenen Winkeln um das Objekt herum aufgenommen wurden
- Die Überlappung zwischen aufeinanderfolgenden Bildern sollte mindestens 60 % betragen

- Vermeiden Sie Bewegungsunschärfe und überbelichtete Bereiche
- Einheitliche Beleuchtung liefert die besten Ergebnisse
- Unterstützte Formate: JPG, PNG, HEIC, TIFF

Sie können Bilder per Drag & Drop einfügen, *Ablage > Dateien durchsuchen* verwenden oder einen ganzen Ordner ablegen.

Video

Ziehen Sie eine Videodatei (MP4, MOV) hinein, und RadianceKit extrahiert automatisch Einzelbilder. Passen Sie die **Abtastdichte** an, um zu steuern, wie viele Bilder pro Sekunde Video extrahiert werden.

- Höhere Dichte = mehr Bilder = bessere Qualität, aber längere Verarbeitung
- Ein 10-Sekunden-Video bei 2 fps Dichte ergibt ~20 Einzelbilder

Vorhandene Szenen

Sie können auch zuvor exportierte Szenendateien öffnen:

- **.radiancescene** — RadianceKits natives Szenenpaket (enthält Gaussians + Kameradaten)
- **.ply** / **.spz** / **.splat** — Gaussian Splatting-Dateien aus anderen Werkzeugen

Verarbeitungspipeline

Kameraausrichtung (Structure from Motion)

RadianceKit bestimmt zunächst, von wo jedes Foto aufgenommen wurde. Dieser Schritt, genannt *Structure from Motion* (SfM), analysiert visuelle Merkmale in Ihren Bildern, um Kamerapositionen und -ausrichtungen zu berechnen.

Zwei Backends stehen zur Verfügung:

- **Apple Photogrammetry** — Integriert, keine Installation erforderlich. Funktioniert gut für die meisten Szenen.
- **COLMAP** — Externes Werkzeug, besser für große Außenszenen. Erfordert separate Installation.

Gaussian Splatting Training

Sobald die Kameras ausgerichtet sind, beginnt das Training. Der Algorithmus:

1. Platziert erste Gaussians an erkannten 3D-Punkten

- 2. Verfeinert iterativ deren Positionen, Farben, Größen und Ausrichtungen
- 3. Fügt regelmäßig Gaussians hinzu und entfernt sie (Densification), um Details zu erfassen

Sie können die Verbesserung des 3D-Modells in Echtzeit im Viewport beobachten.

Trainings-Voreinstellungen

Voreinstellung	Iterationen	Anwendungsfall
Schnell	1.000	Schneller Test, niedrige Qualität
Vorschau	5.000	Schnelle Vorschau
Ausgewogen	20.000	Gute Qualität, angemessene Zeit
Qualität	40.000	Beste Qualität

Zwei Densification-Strategien stehen zur Verfügung:

- **Classic** — Ursprünglicher Clone/Split/Prune-Ansatz. Schneller, erzeugt mehr Gaussians.
- **MCMC** — Stochastic Gradient Langevin Dynamics (NeurIPS 2024). Weniger Gaussians, langsamer, aber kompaktere Ergebnisse.

3D-Vorschau — die rekonstruierte Szene erkunden

Der Viewport

Navigation

Eingabe	Aktion
Maus ziehen	Um die Szene kreisen
Shift+Ziehen oder Rechtsklick-Ziehen	Kamera verschieben
Scrollrad	Herein-/Herauszoomen
Doppelklick	Auf einen Punkt zentrieren
Cmd+Scrollen	Sichtfeld anpassen

Flugmodus

Drücken Sie **F**, um zwischen Orbit- und Flugmodus zu wechseln. Im Flugmodus:

- **WASD** — Vorwärts/Zurück/Links/Rechts bewegen
- **Q / E** — Auf-/Abwärts bewegen
- Maus steuert die Blickrichtung

Kameraansichten

- **0–9** — Zu Trainingskamerapositionen springen (1 = erste 10 %, 0 = letzte)
- **Links/Rechts-Pfeiltaste** — Durch Trainingskameras durchschalten
- **R** — Kamera auf Standardposition zurücksetzen
- **T** — Automatische Drehung ein-/ausschalten (Drehteller)
- **B** — Hintergrundfarbe wechseln (Dunkelgrau / Schwarz / Weiß)

Aufnahme

- **S** — Screenshot auf dem Schreibtisch speichern
- **V** — 360°-Drehtellervideo aufnehmen
- **C** — Kamerapositionsinformationen in die Zwischenablage kopieren

Bearbeitung

Drücken Sie **Tab** oder verwenden Sie *Viewport > Bearbeitungsmodus aktivieren*, um den Gaussian-Editor zu aktivieren.

- **Klick / Ziehen** — Gaussians mit einem Pinsel auswählen
- **Option+Klick** — Gaussians abwählen
- **[/]** — Pinselgröße verkleinern / vergrößern
- **X** oder **Entf** — Ausgewählte Gaussians löschen
- **Cmd+Z** — Letzte Löschung rückgängig machen
- **Esc** — Auswahl aufheben

Dies ist nützlich, um schwebende Artefakte oder unerwünschte Teile der Szene zu entfernen.

Exportieren

Export-Ansicht — verschiedene 3D- und Medienformate wählen

RadianceKit unterstützt mehrere Exportformate:

3D-Formate

Format	Erweiterung	Beschreibung
PLY	.ply	Standard-Punktwolkenformat. Weit verbreitet.
Komprimiertes PLY	.ply	Quantisierte Attribute für kleinere Dateigröße.
SPZ	.spz	Googles kompaktes Gaussian-Format. Sehr kleine Dateien.
glTF	.glb	Webfähiges 3D-Format. Funktioniert mit three.js und anderen Viewern.
.splat	.splat	Leichtgewichtiges Format für Web-Viewer.
SOG	.sog	Kompaktes, sortiertes Gaussian-Format.

Medien

Format	Beschreibung
Orbit-Video	360°-Drehtellervideo (MP4)
Web-Viewer	Eigenständige HTML-Datei mit interaktivem 3D-Viewer

Nachbearbeitung

Kompaktifizierung kann im Abschnitt Verbesserungen aktiviert werden. Sie entfernt nahezu unsichtbare Gaussians nach dem Training und reduziert die Dateigröße um ~55 % ohne sichtbaren Qualitätsverlust.

Expertenmodus

Expertenmodus — volle Kontrolle mit Navigator, Viewport und Inspector

Wechseln Sie über *Modus > Expertenmodus* (Cmd+2) zum Expertenmodus für volle Kontrolle:

- **Navigator** (linke Seitenleiste) — Importierte Bilder, Kameraliste und Protokoll durchsuchen
- **Inspektor** (rechte Seitenleiste) — Trainings-Voreinstellungen, Konfiguration, Live-Metriken, Verlustdiagramm, Verbesserungen und Export
- **Viewport** — Vollständige interaktive 3D-Ansicht mit allen Steuerungen
- Inspektorabschnitte per Drag & Drop neu anordnen; nicht benötigte Abschnitte zuklappen

Tipps für die besten Ergebnisse

1. **Überlappung ist entscheidend** — Stellen Sie mindestens 60 % Überlappung zwischen aufeinanderfolgenden Bildern sicher
2. **Um das Objekt herumgehen** — Alle Seiten abdecken, einschließlich der Oberseite, wenn möglich
3. **Einheitliche Beleuchtung** — Vermeiden Sie gemischte Beleuchtung oder starke Schatten, die sich zwischen den Aufnahmen verändern
4. **Ruhige Aufnahmen** — Vermeiden Sie Bewegungsunschärfe; Stativ oder stabile Freihandaufnahme
5. **Neutraler Hintergrund** — Einfache Hintergründe helfen dem Algorithmus, sich auf das Objekt zu konzentrieren
6. **Mehr Bilder helfen** — 30–50 Bilder liefern in der Regel hervorragende Ergebnisse
7. **Verwenden Sie die Voreinstellungen Ausgewogen oder Qualität** — Schnell/Vorschau sind zum Testen; endgültige Ergebnisse benötigen mehr Iterationen
8. **Versuchen Sie MCMC für kompakte Exporte** — Wenn die Dateigröße wichtig ist, erzeugt MCMC ~70 % weniger Gaussians

Tastenkürzel-Referenz

Navigation

Taste	Aktion
Maus ziehen	Kreisen / Umsehen
Shift+Ziehen / Rechtsklick-Ziehen	Kamera verschieben
Scrollen	Zoomen / Vorwärts bewegen

Taste	Aktion
WASD	Kamera bewegen
Q / E	Auf- / Abwärts bewegen
F	Orbit- / Flugmodus umschalten
Doppelklick	Auf Punkt zentrieren
Cmd+Scrollen	Sichtfeld anpassen

Ansichten

Taste	Aktion
R	Kamera zurücksetzen
T	Automatische Drehung ein-/ausschalten
P	Kamera-Wiedergabe ein-/ausschalten
B	Hintergrund wechseln
0–9	Zu Trainingskamera springen
Links/Rechts-Pfeiltaste	Vorherige/nächste Kamera

Aufnahme

Taste	Aktion
S	Screenshot speichern
V	Drehtellervideo aufnehmen
C	Kamerainfo kopieren

Editor

Taste	Aktion
Tab	Bearbeitungsmodus umschalten
Klick / Ziehen	Gaussians auswählen

Taste	Aktion
Option+Klick	Abwählen
X / Entf	Auswahl löschen
Cmd+Z	Rückgängig
[/]	Pinselfgröße
Esc	Auswahl aufheben

Sonstiges

Taste	Aktion
Cmd+1	Einfacher Modus
Cmd+2	Expertenmodus
Cmd+O	Szene öffnen
Cmd+S	Szene speichern
Cmd+Shift+S	Screenshot speichern
Cmd+Shift+T	Training starten
Cmd+?	Tastenkürzel
H	Hilfe-Overlay ein-/ausblenden