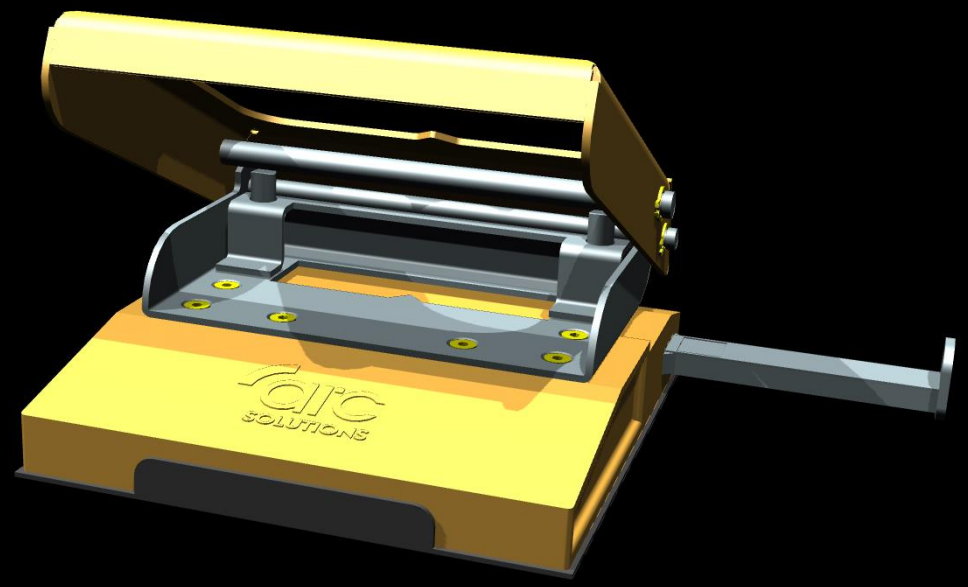
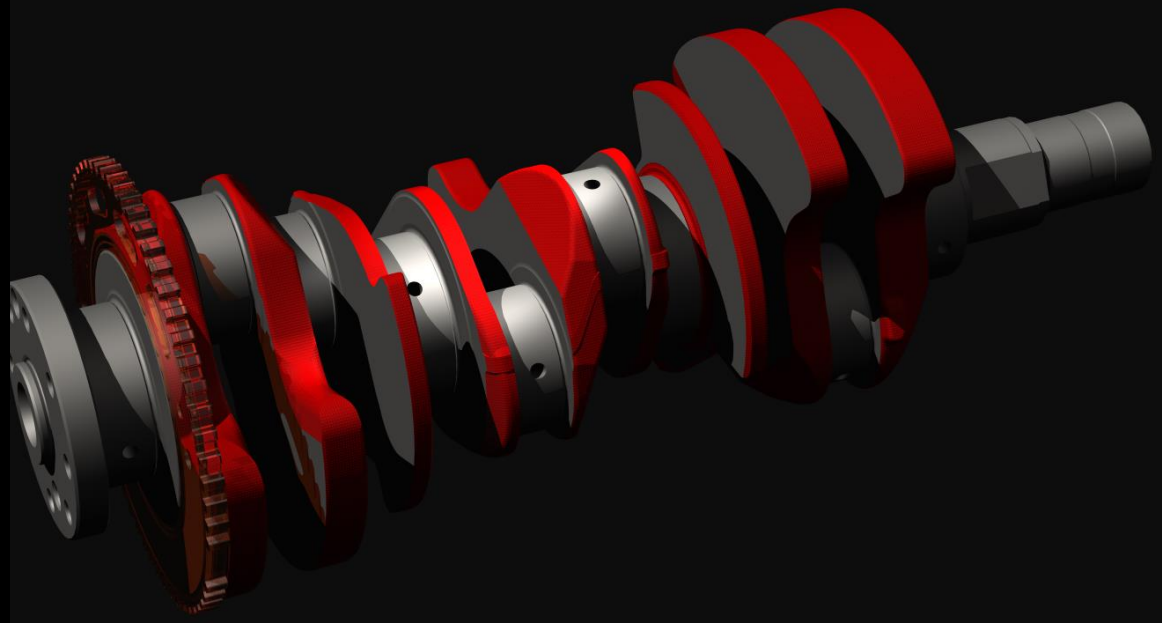
Solution Partner PLM

SIEMENS

arc SOLUTIONS



Quelle Modell: ARC Solutions



Rendering: ARC Solutions

Auf dem Weg zur virtuellen Fotografie

mit Siemens NX – 18. Bayreuther Konstrukteurstag 2016

© ARC Solutions GmbH all rights reserved

ARC Solutions GmbH & Sven Herbst

- Studium Fertigungsprozessgestaltung / Gerätekonstruktion (Dipl. Ing.)
- Mehr als 25 Jahre CAD- & Trainingserfahrung
- Consultant & Trainer bei ARC Solutions GmbH
- CAD (Siemens NX; Autodesk Inventor) & PDM-PLM (Siemens Teamcenter)
- Multimediaprojekte spez. Produktvisualisierung / Virtuelle Fotografie seit 1994
- Lehraufträge für Computergrafik, Virtuelle Realität und CAD an Hochschulen

© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Thema „virtuelle Fotografie“

mit Siemens NX

Von Wikisearcher in der Wikipedia auf Deutsch
Übertragen aus de.wikipedia nach Commons

© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Herleitung & Einordnung, warum virtuelle Fotografie

- Digitaler Zwilling
- Virtuelles Modell
- Eigenschaften nah an der Realität

- Optische Eigenschaften
  - Form
  - Farbe
  - Licht, Schatten => räumlicher Eindruck
  - Materialeigenschaften wie
    - Oberflächenbeschaffenheit z.B. rau, Leder
    - Transparenz
    - Reflexionsvermögen, -qualität
- Ggf. Betonung oder Übertreibung z. B. Marketing

© ARC Solutions GmbH all rights reserved

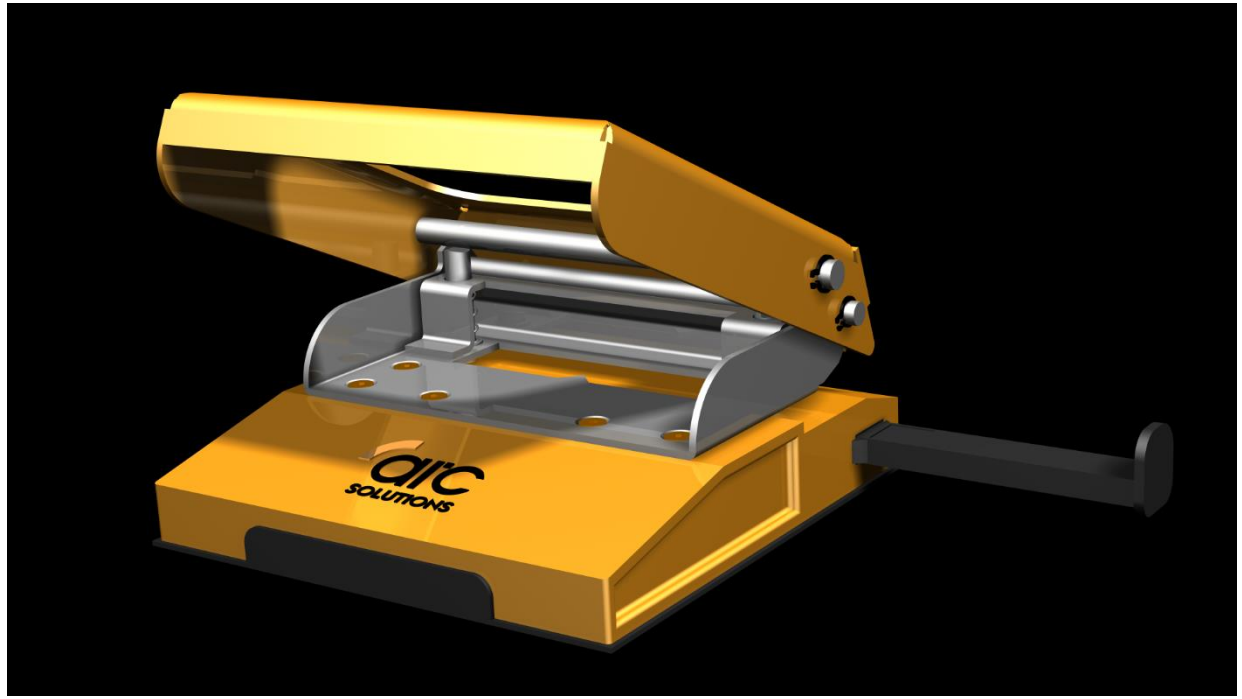
Theorie & Praxis

- Physikalische Zusammenhänge vollständig geklärt (Quantenphysik, Beginn 20. Jahrhundert)
- **Problem:** hohe Rechenzeit
- **Folge:** vereinfachte Verfahren
- Trennung (noch) in
  - **Echtzeitvisualisierung** (flüssige Bewegung)
  - **Rendering** (schrittweise Bildberechnung)

© ARC Solutions GmbH all rights reserved

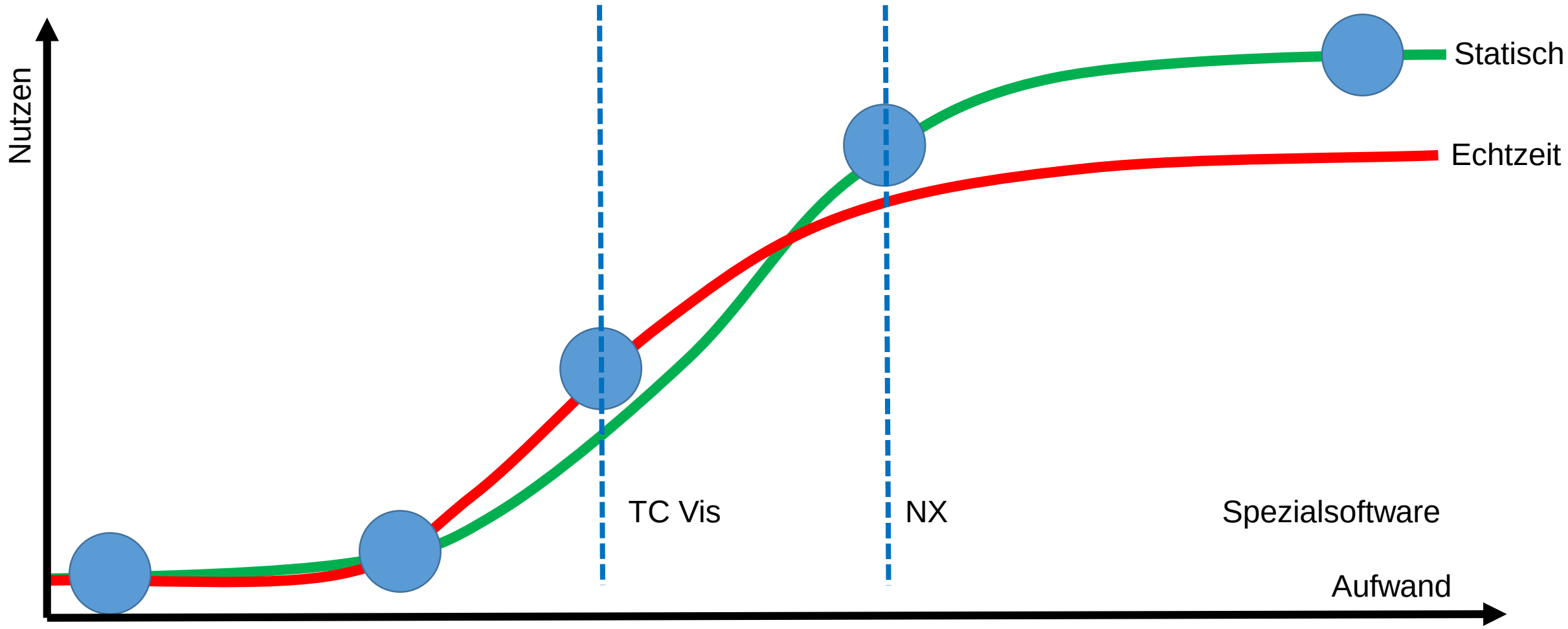
Evolution der Computergrafik

- Kanten, verdeckte Kanten
- Schattierung in CAD usw.
- (individuelle) Lichtquellen
- Schattenwurf
- Materialien (Oberflächen)
  - Rauigkeit, Transparenz, Brechung, …
- Kameraeigenschaften



© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Einordnung NX in die „Artenvielfalt“



© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Vorteile der Nutzung von NX

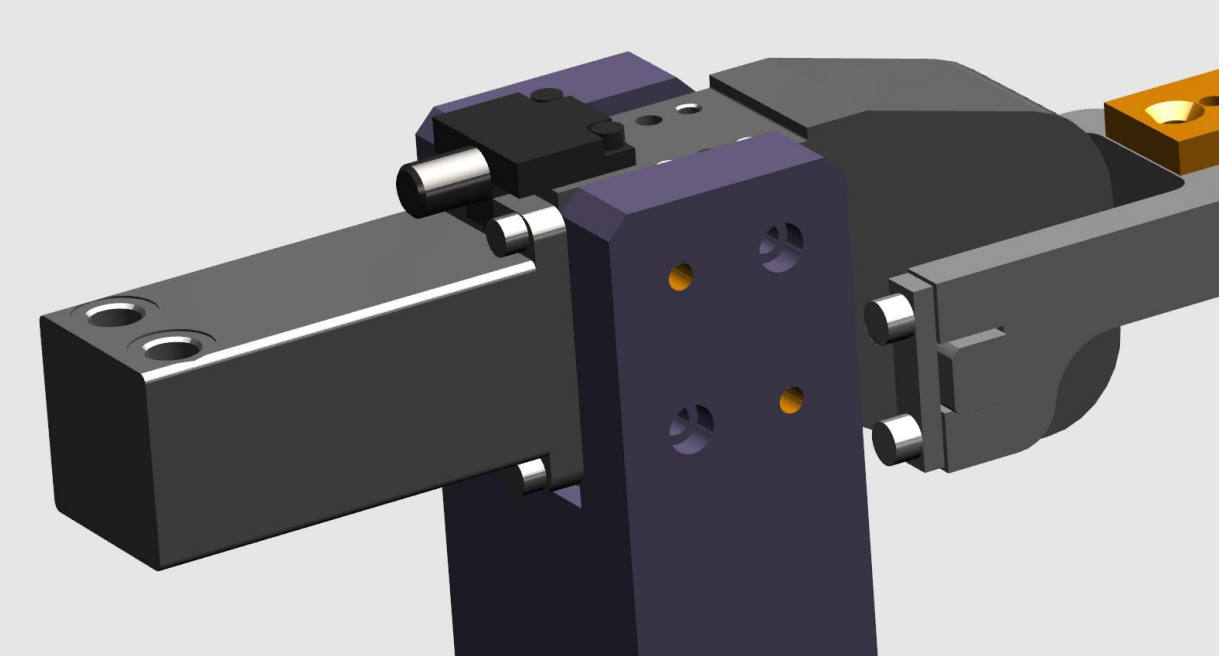
- integrierte Umgebung
  - egal ob Nutzung in Personalunion oder
  - als getrennter Arbeitsplatz in der Prozesskette (z. B. Bauteilkataloge, Marketing)
- automatische Aktualisierung des Modells
- Visualisierung mit geringen NX-Kenntnissen möglich
- alle Informationen im CAD-System bzw. in Teamcenter (LiveCycle) integrierbar
- z.B. Nutzung von Templates
- ggf. Floating Lizenz

© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Alternativen der Visualisierung in Siemens NX

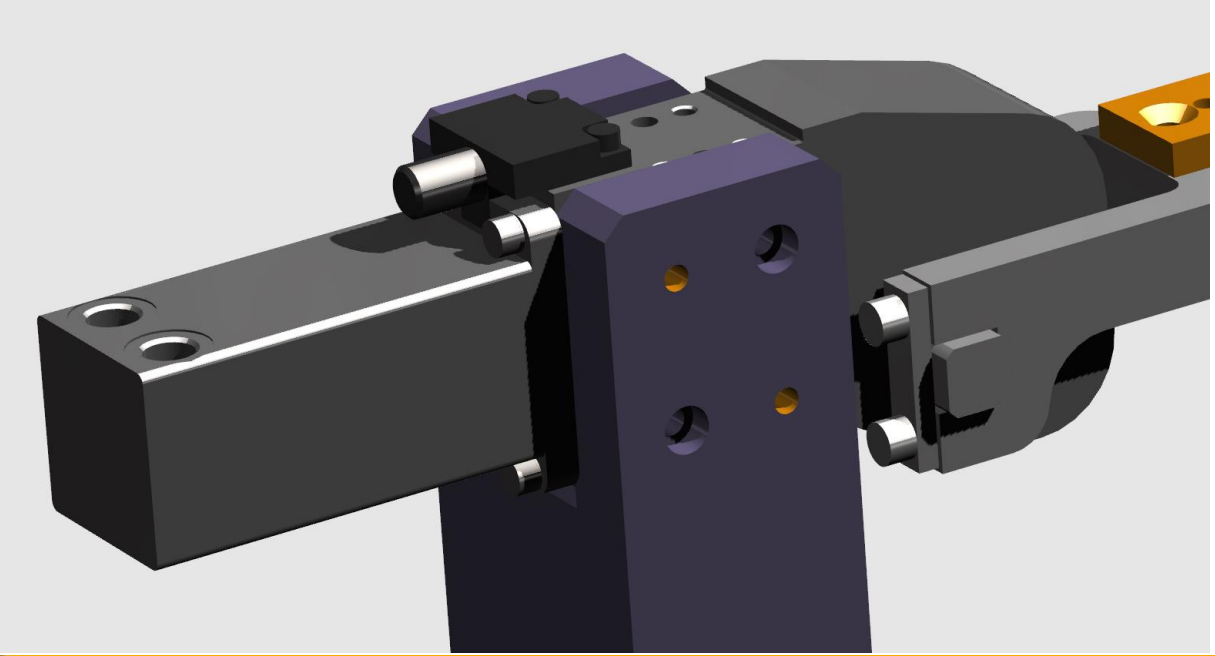
- **Standarddarstellung**
  - Kanten, verdeckte Kanten
  - Schattierung
- **Erweiterte Studioanzeige**
  - (individuelle) Lichtquellen
  - Schattenwurf einschl. weicher Schatten
  - Umgebungsschattierung (Ambient Occlusion)
  - Materialien (Oberflächen)
    - Begrenzter Umfang
  - Kameraeigenschaften
    - Perspektive
    - Begrenzung des Anzeigevolumens

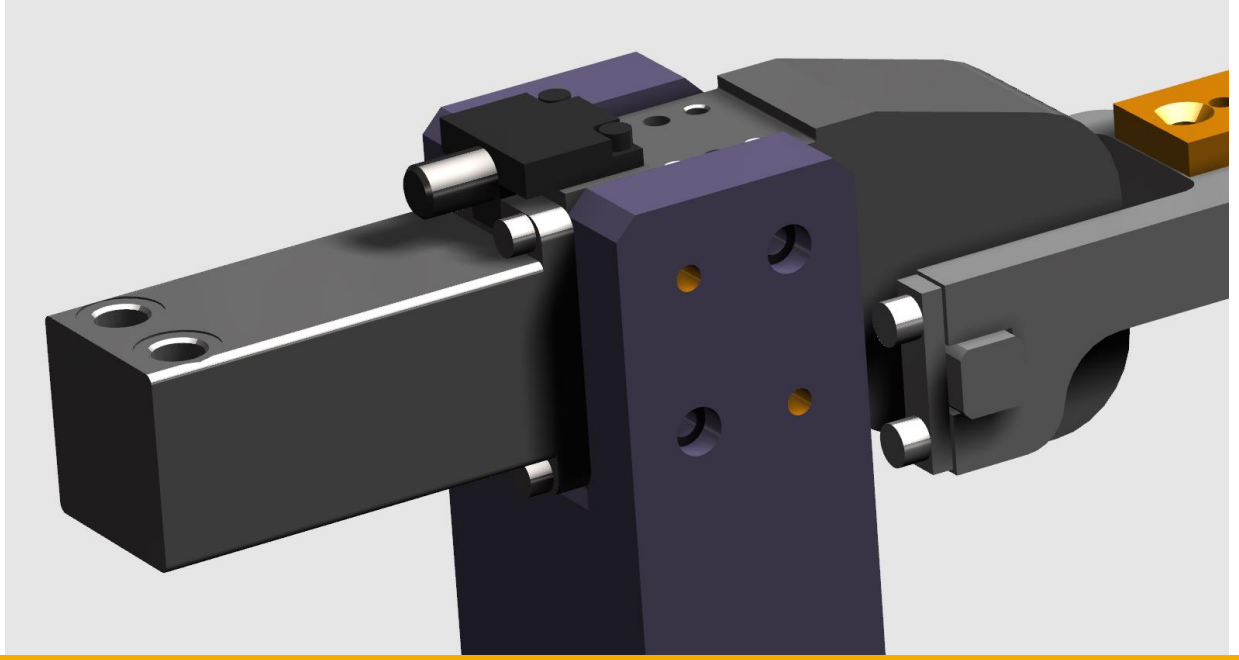
© ARC Solutions GmbH all rights reserved



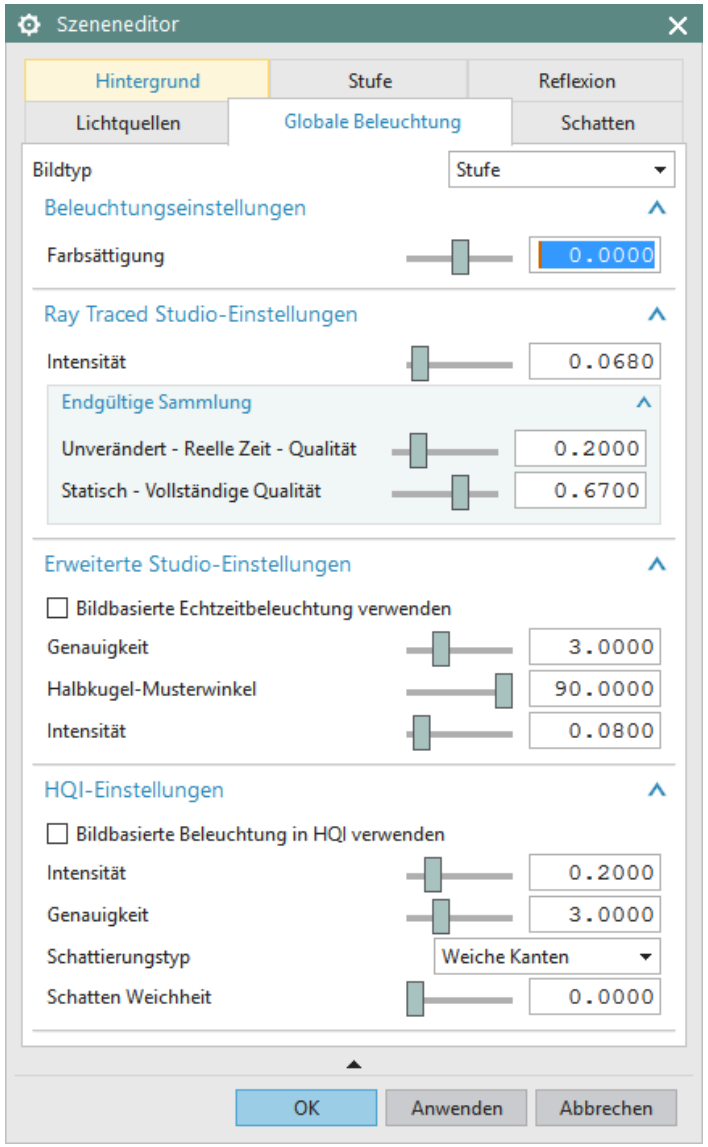
Erweiterte Studioanzeige

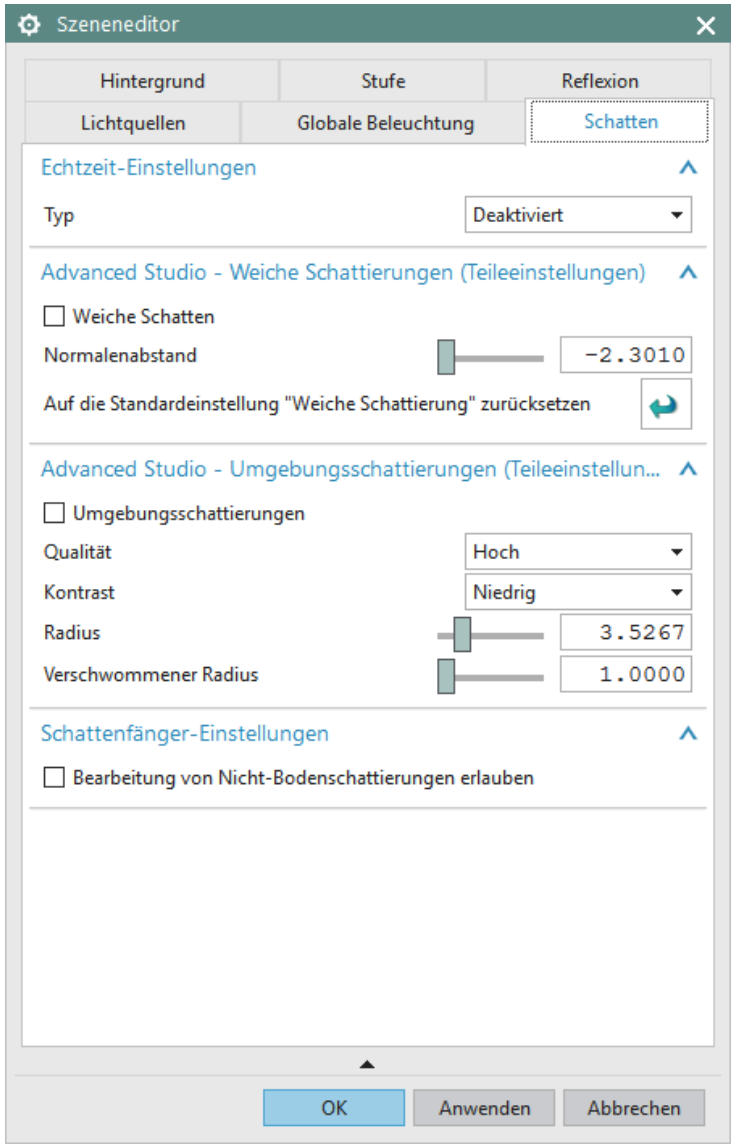
- ohne Schattenwurf
- Schlagschatten vs. weicher Schatten





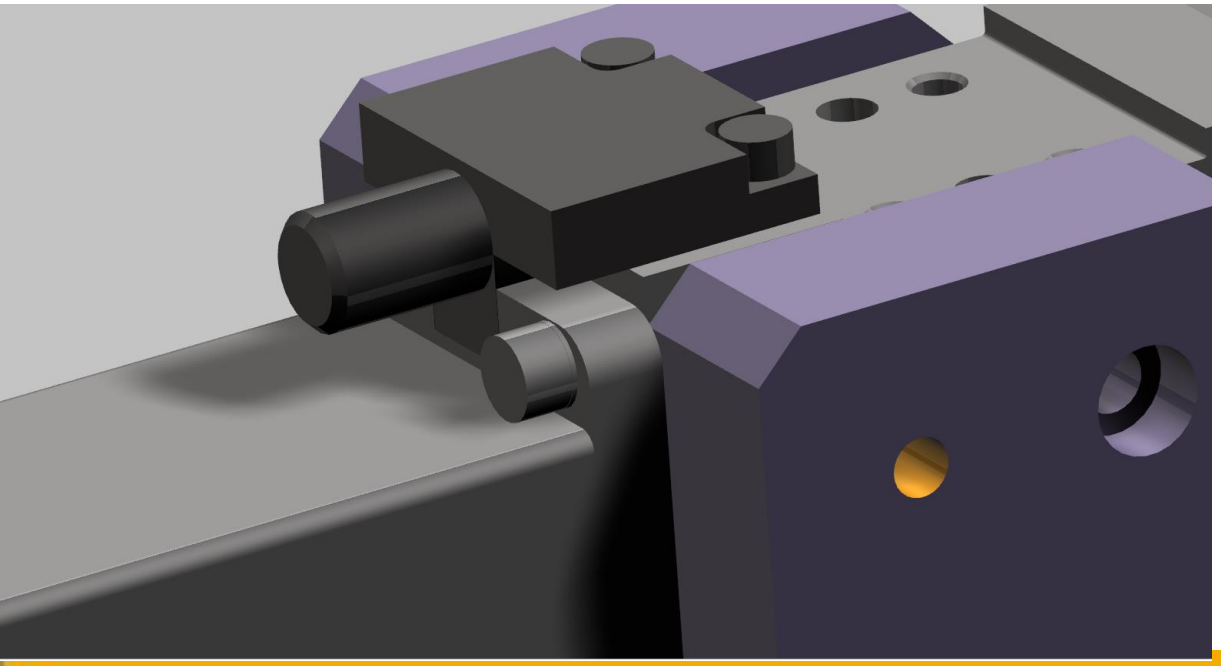
© ARC Solutions GmbH all rights reserved

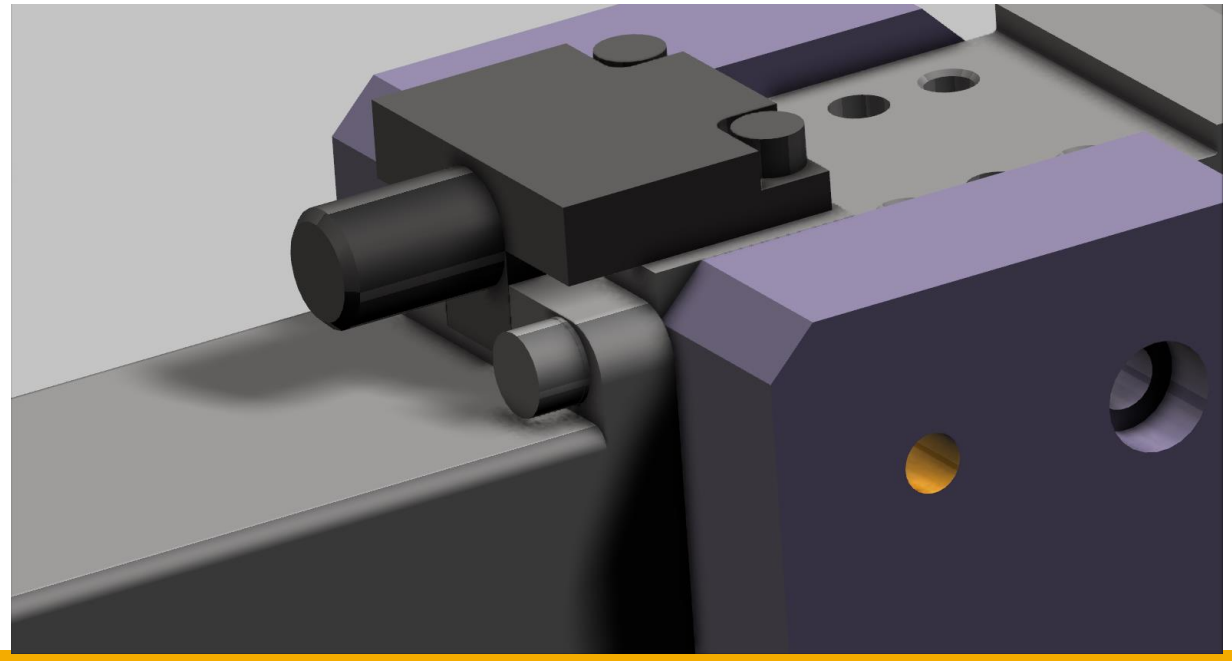




© ARC Solutions GmbH all rights reserved

- Erweiterte Studioanzeige
- Ohne und mit Umgebungsschatten (Ambient Occlussion)

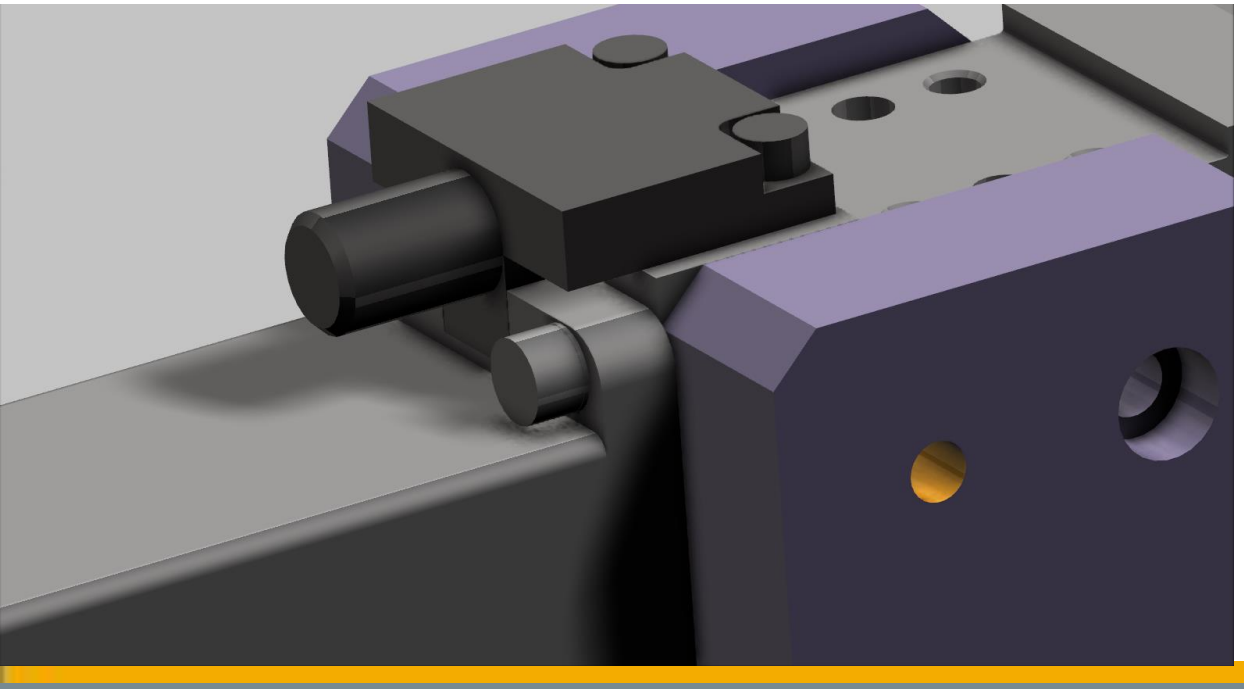




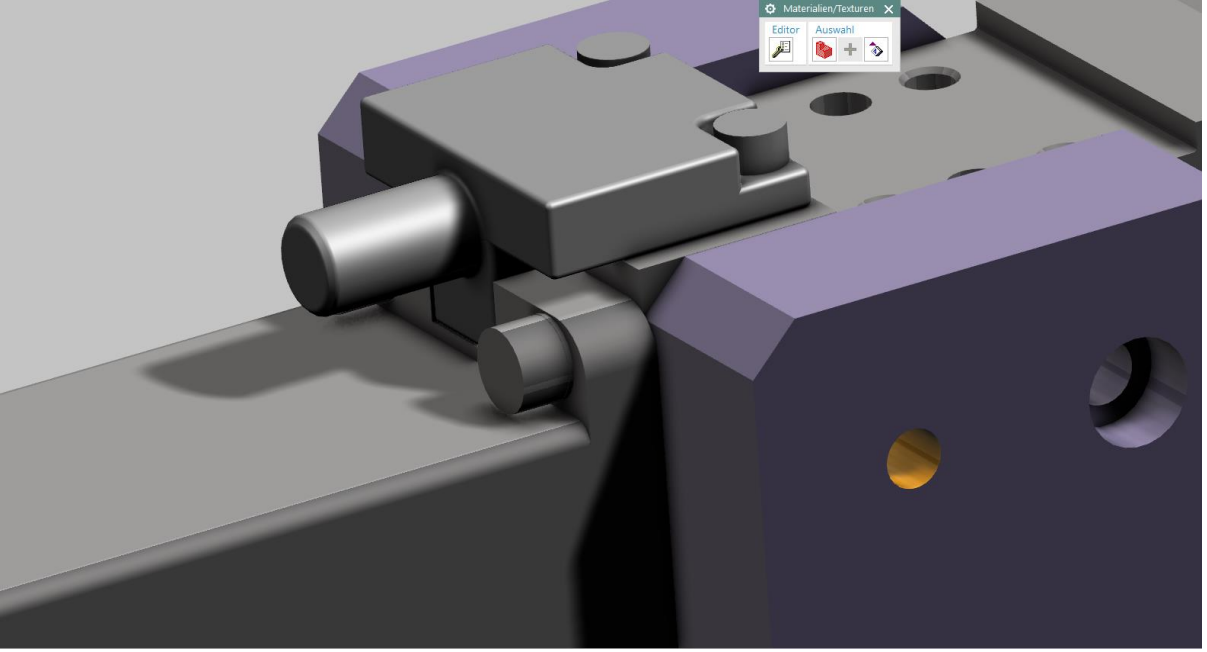
© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Erweiterte Studioanzeige

- mit / ohne Kantenverrundung

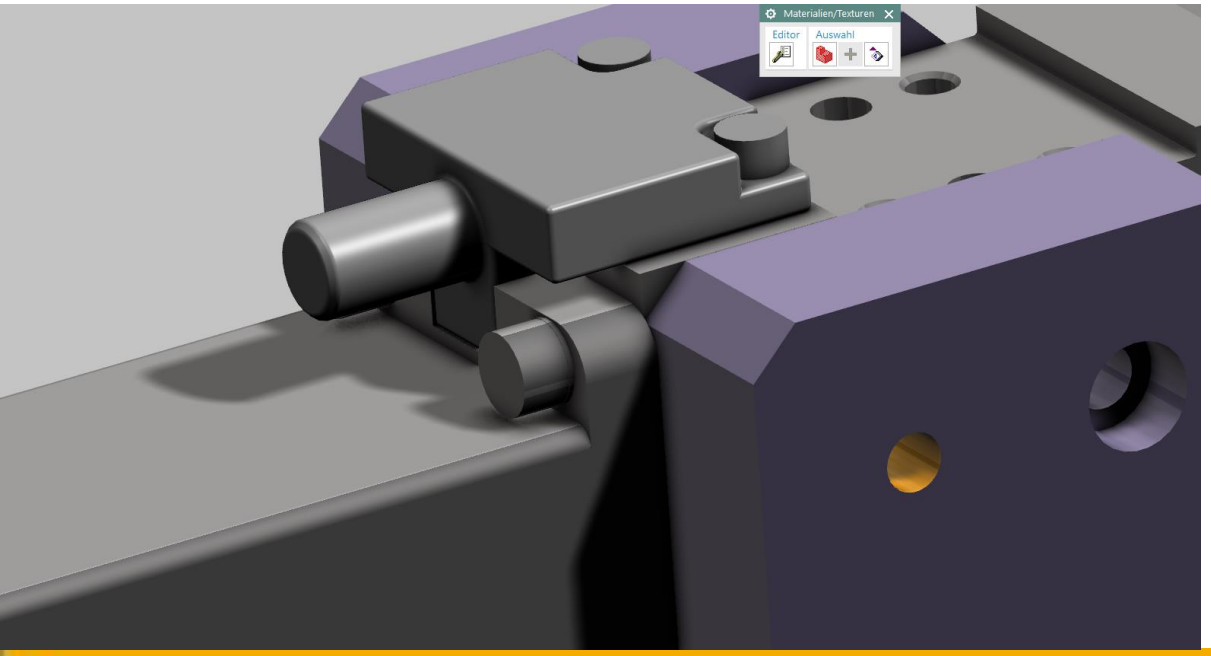


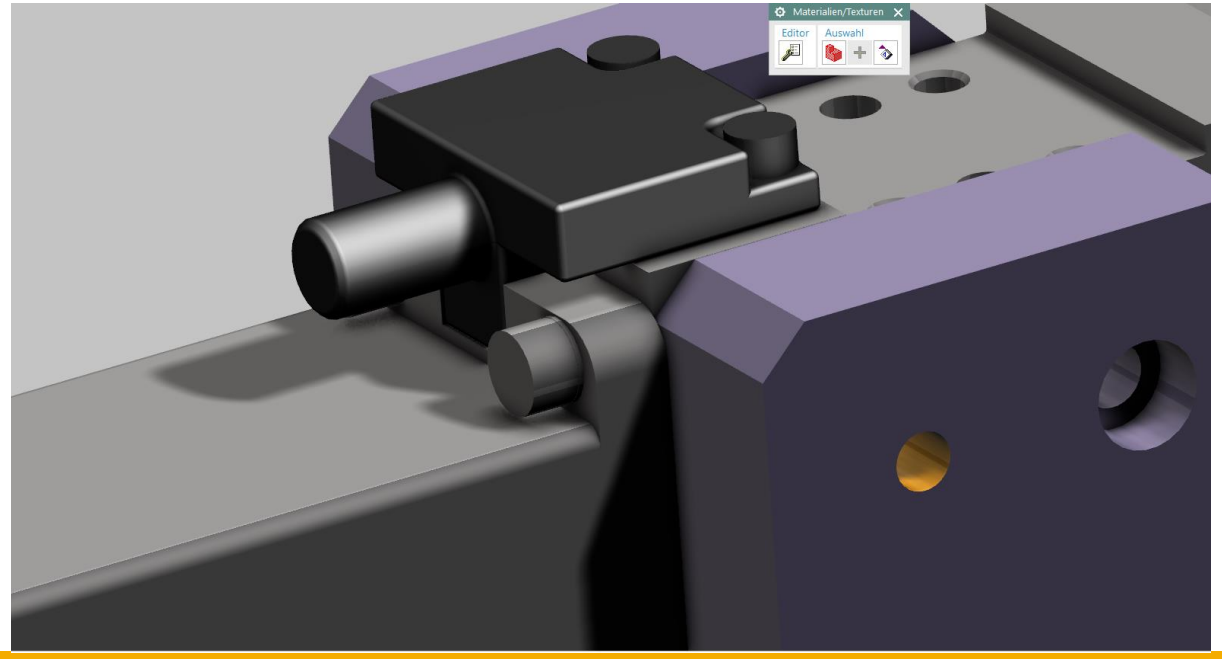
© ARC Solutions GmbH all rights reserved



Erweiterte Studioanzeige

- unterschiedliche Reflexionseigenschaften (Phong-Shader) und
- Metall-Shader



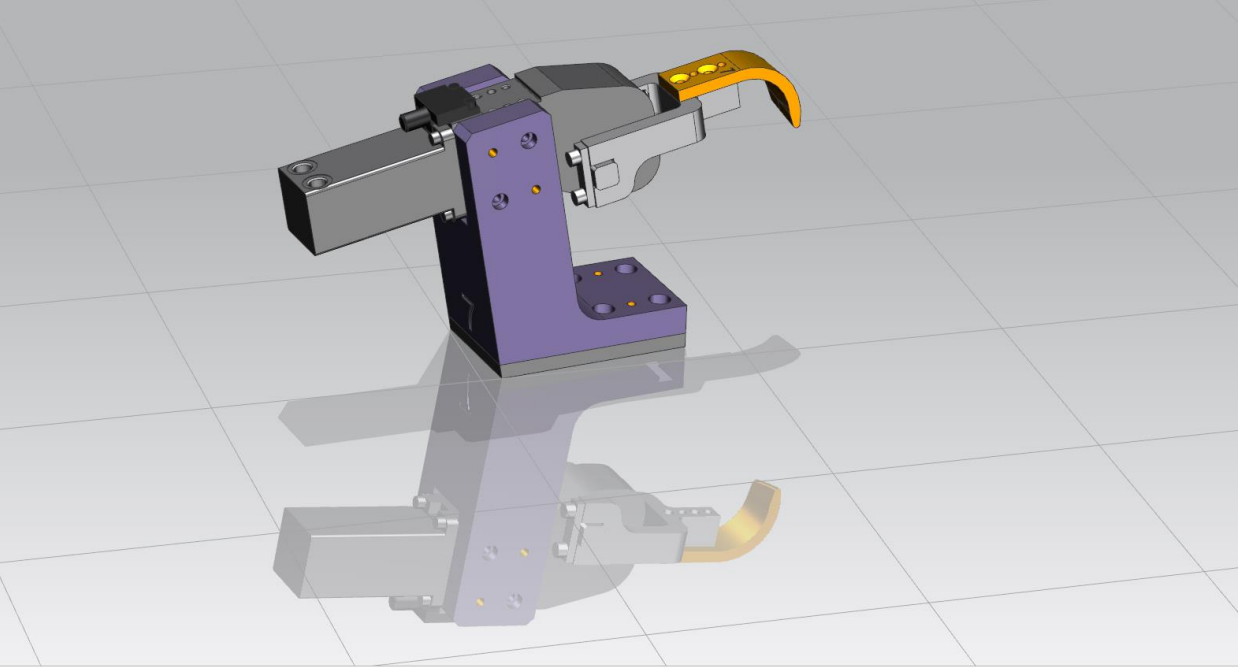


© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Alternativen der Visualisierung in Siemens NX

- **True Shading**
  - Vordefinierte Beleuchtungsszenarien
  - Begrenzte Materialbibliothek
  - Begrenzte Gestaltung der Umgebung
- **Ray Traced Studio**
  - Individuelle Lichtquellen, incl. Verschiedene Typen
  - Progressive Bildberechnung -> verbesserte Interaktion
  - Statische Bildberechnung beliebige Dateiausgabe
- **mit Iray ab NX 11**
  - Progressive Schattierung
  - Quasi-Standard NVIDIA (CPU/GPU Unterstützung)
  - Visual Computing Appliance (VCA) bis 8 GPUs und VCA-Cluster, Netzwerkrendering (Batch)
  - Lightworks Iray+
  - austauschbare Materialien

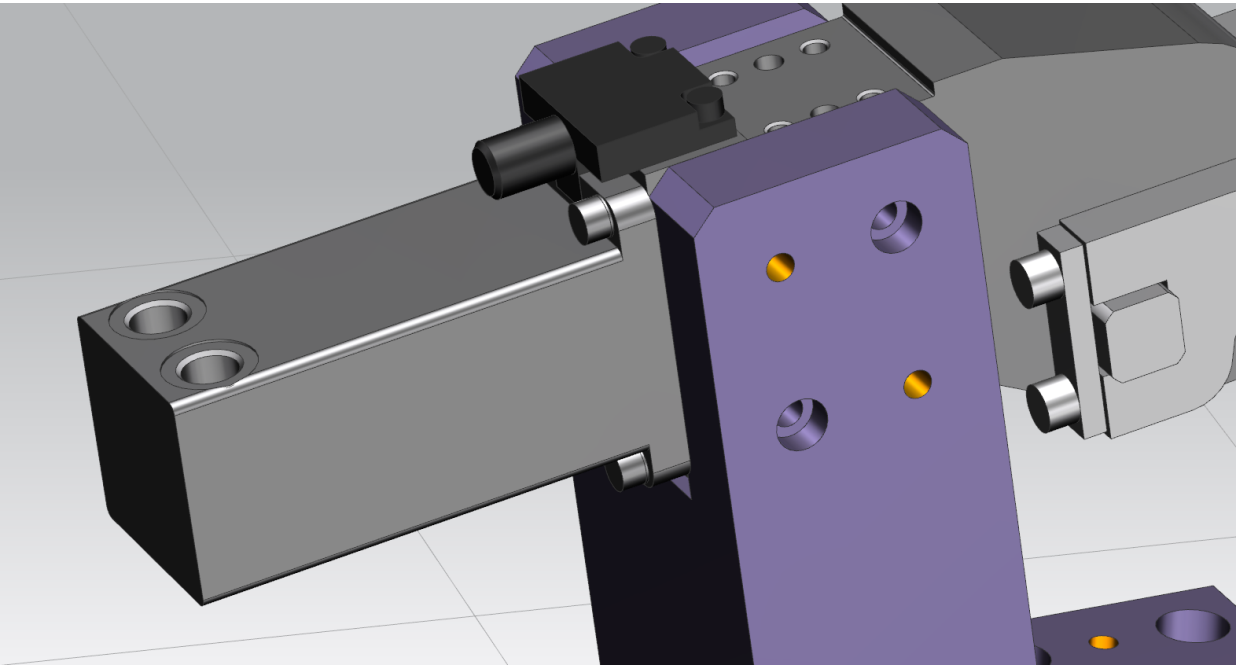
© ARC Solutions GmbH all rights reserved

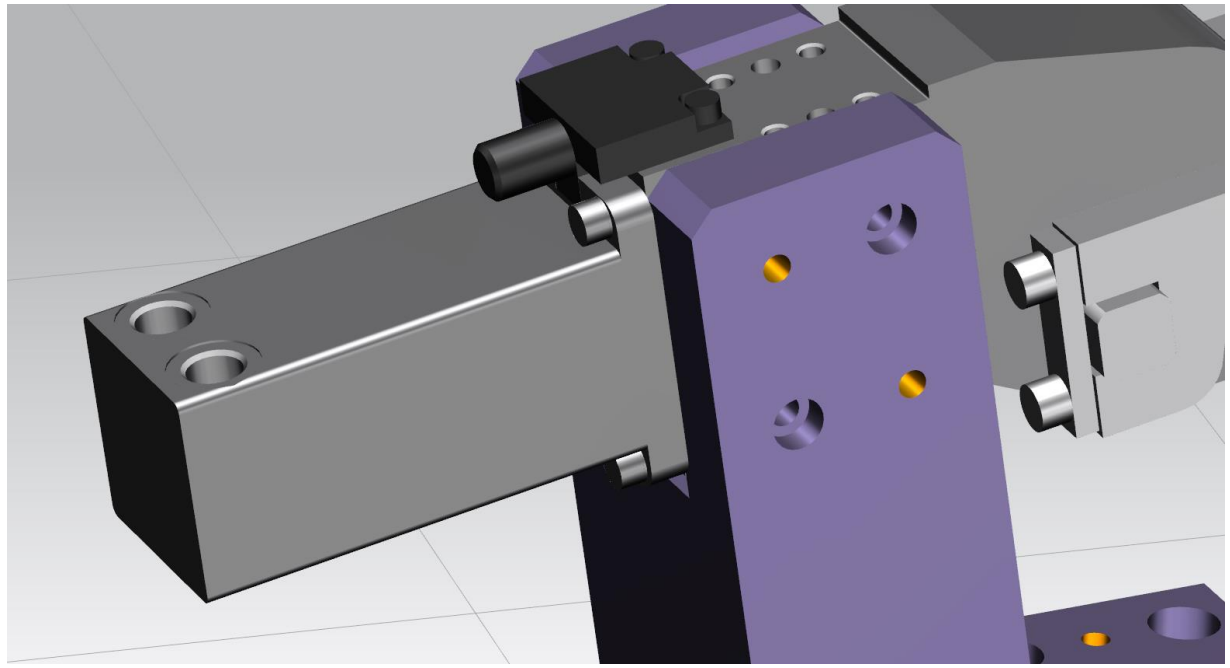


True Shading (oben)

Erweiterte Studioanzeige (unten)

- mit Kanten vs. ohne Kanten



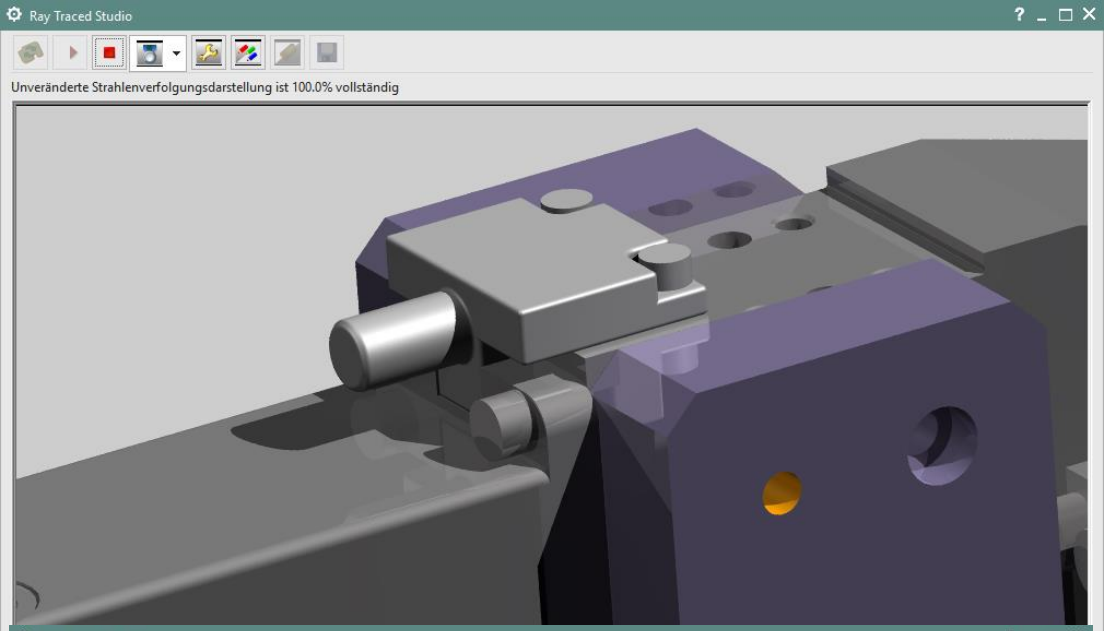


© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Alternativen der Visualisierung in Siemens NX

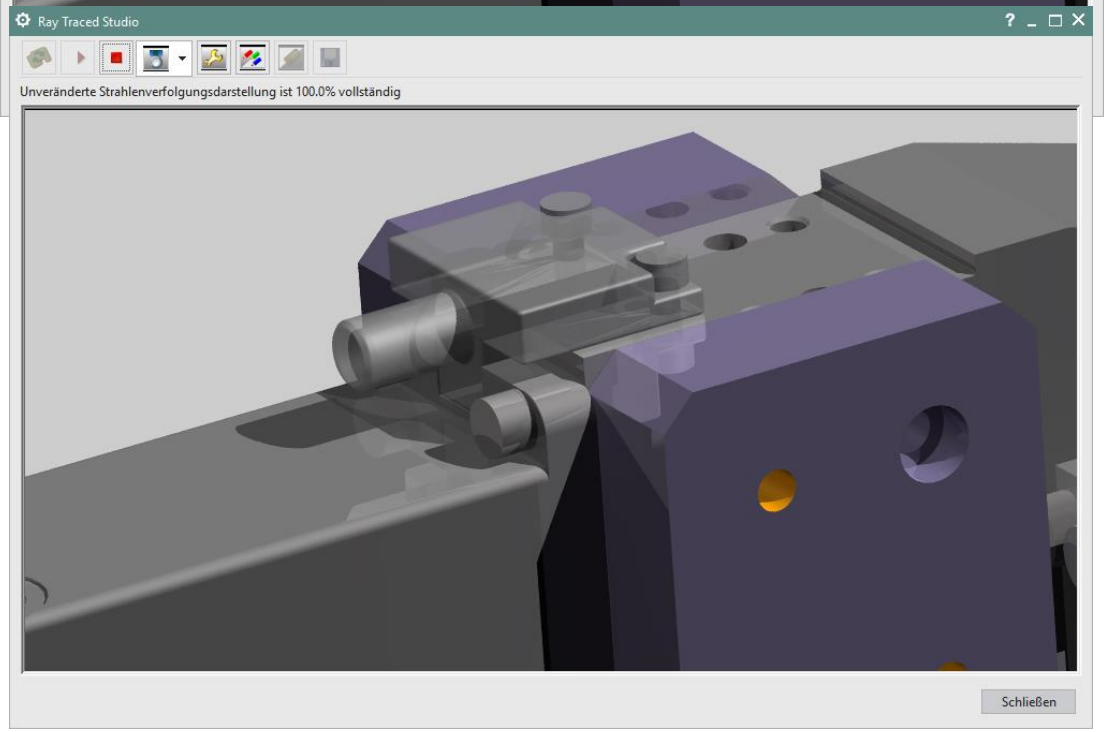
- **Rendering / Hohe Bildqualität**
  - Verschiedene Berechnungsverfahren
    - Ebene Schattierung
    - …
    - Fotorealistisch
    - Strahlverfolgung
    - Radiosität
  - Individuelle Lichtquellen, incl. verschiedene Typen und weiche Schatten
  - Umfangreiche Materialbibliothek einschl. physikbasierten Materialien
  - umfangreichere Gestaltung der Umgebung
  - Ausgabe des Ergebnisses in beliebiger Größe

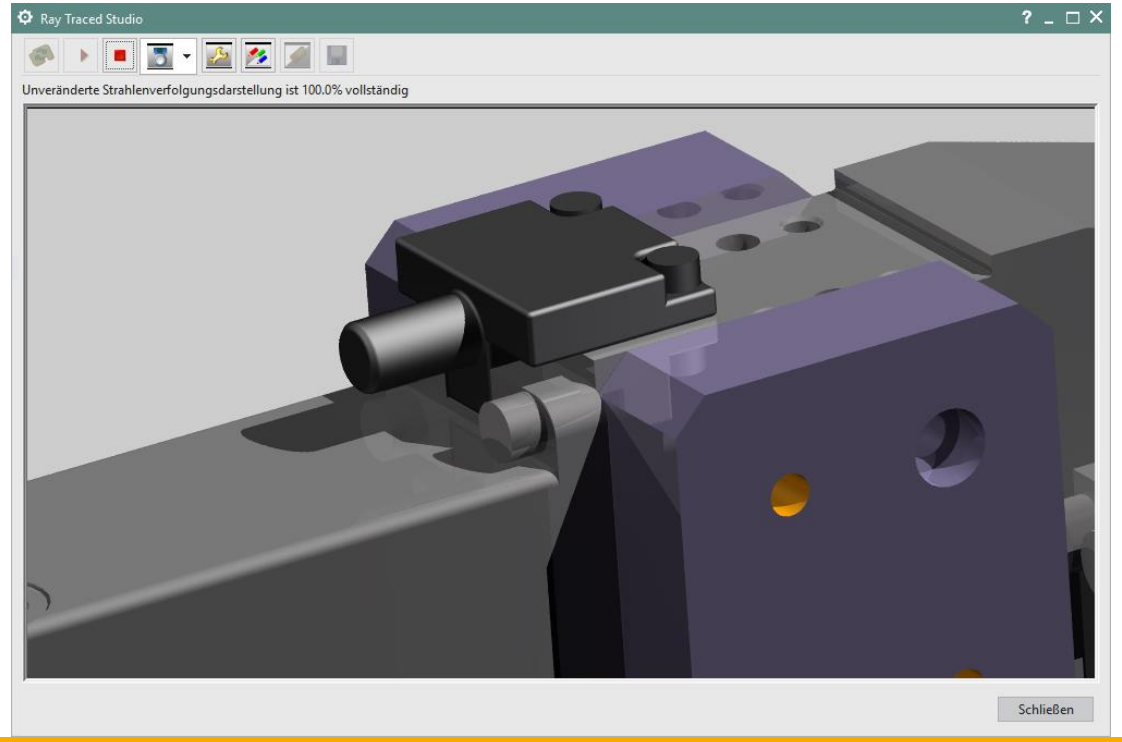
© ARC Solutions GmbH all rights reserved



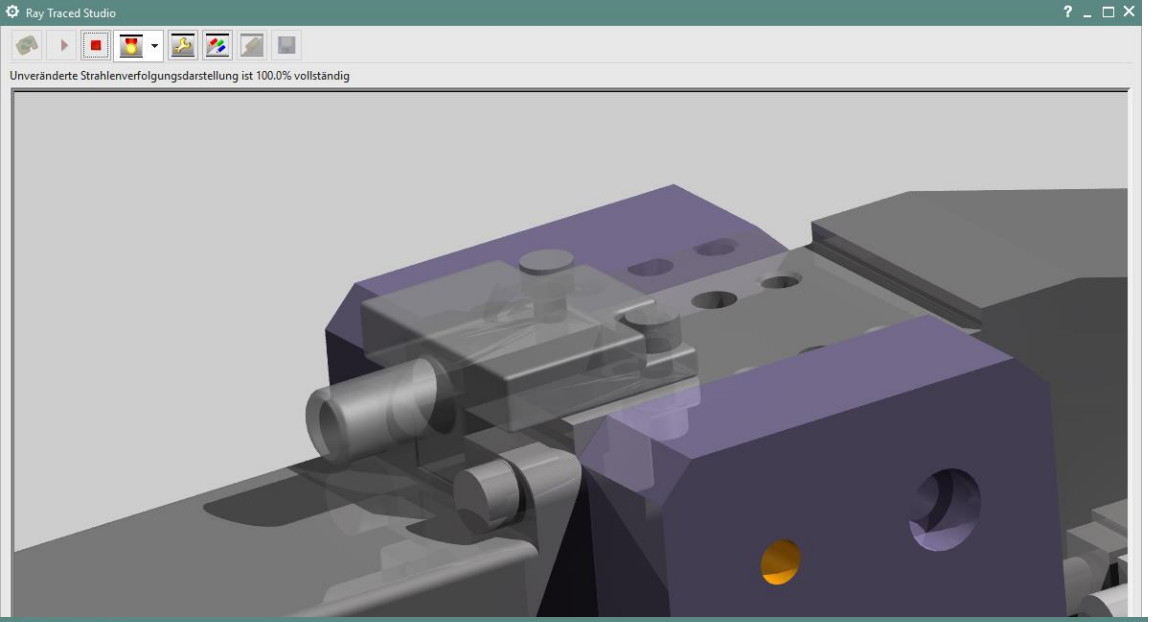
Ray Traced Studio

- einfache Materialien
- incl. (einfache) Transparenz



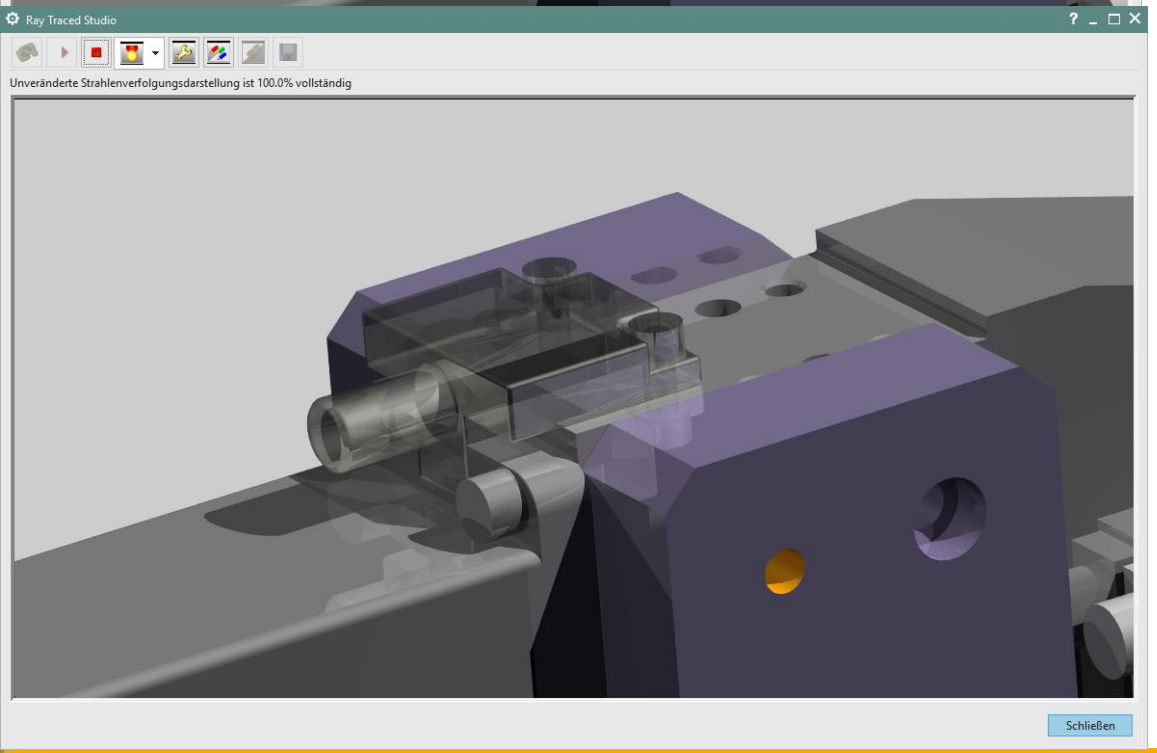


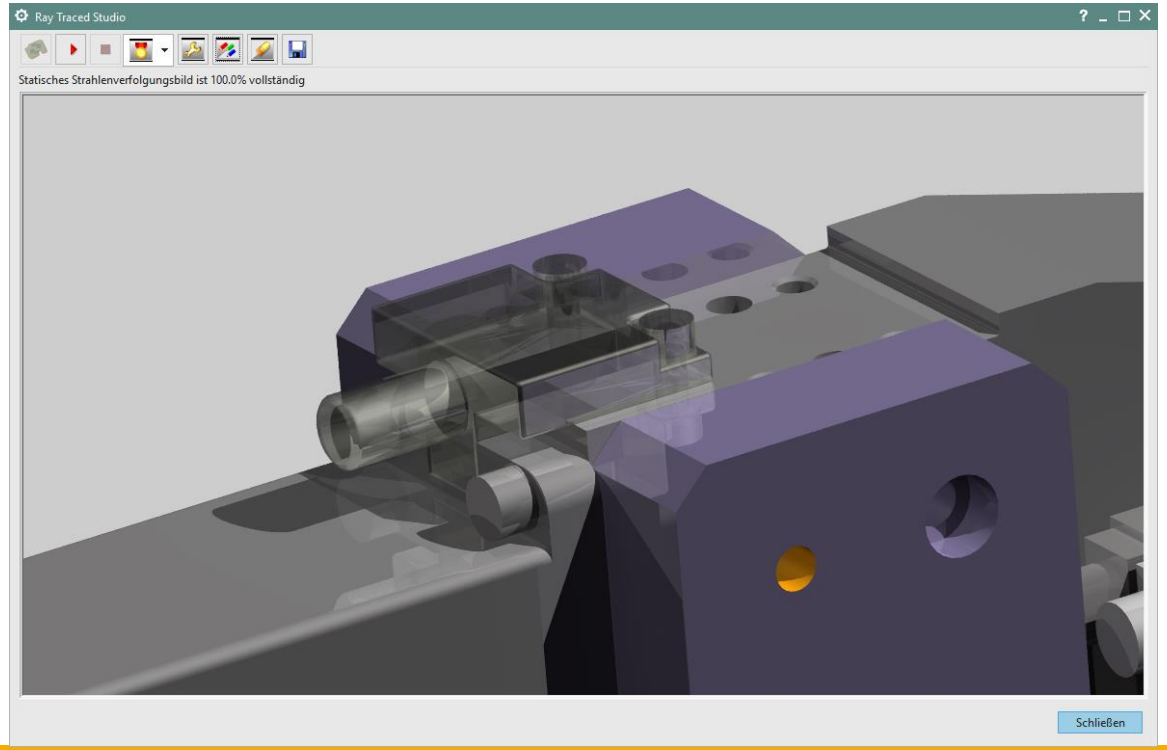
© ARC Solutions GmbH all rights reserved



Ray Traced Studio

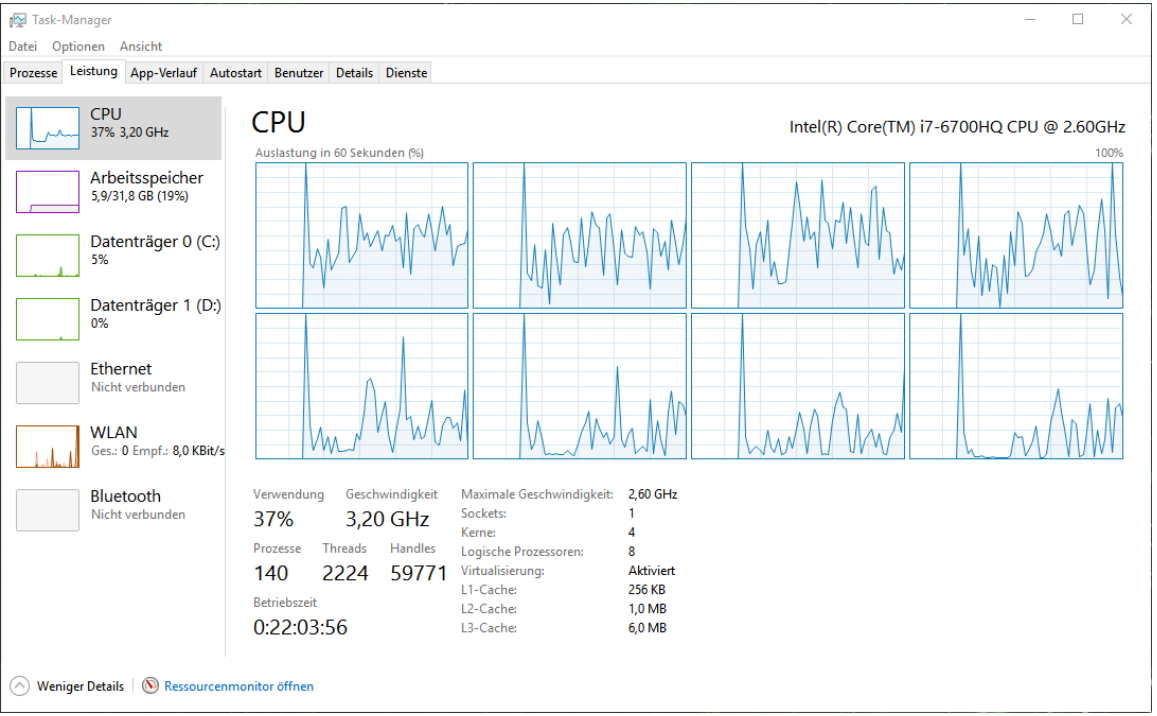
- (einfache) Transparenz vs. Glas
- Glas progressiv vs. statisch



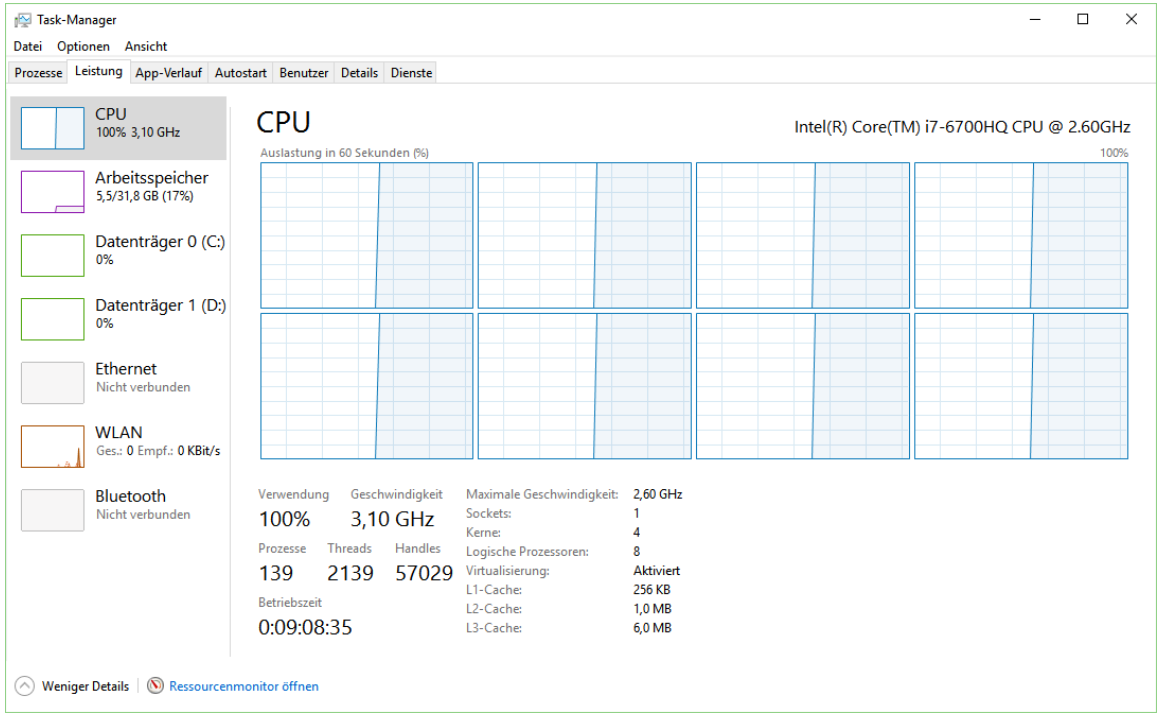


© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Erweiterte Studioanzeige



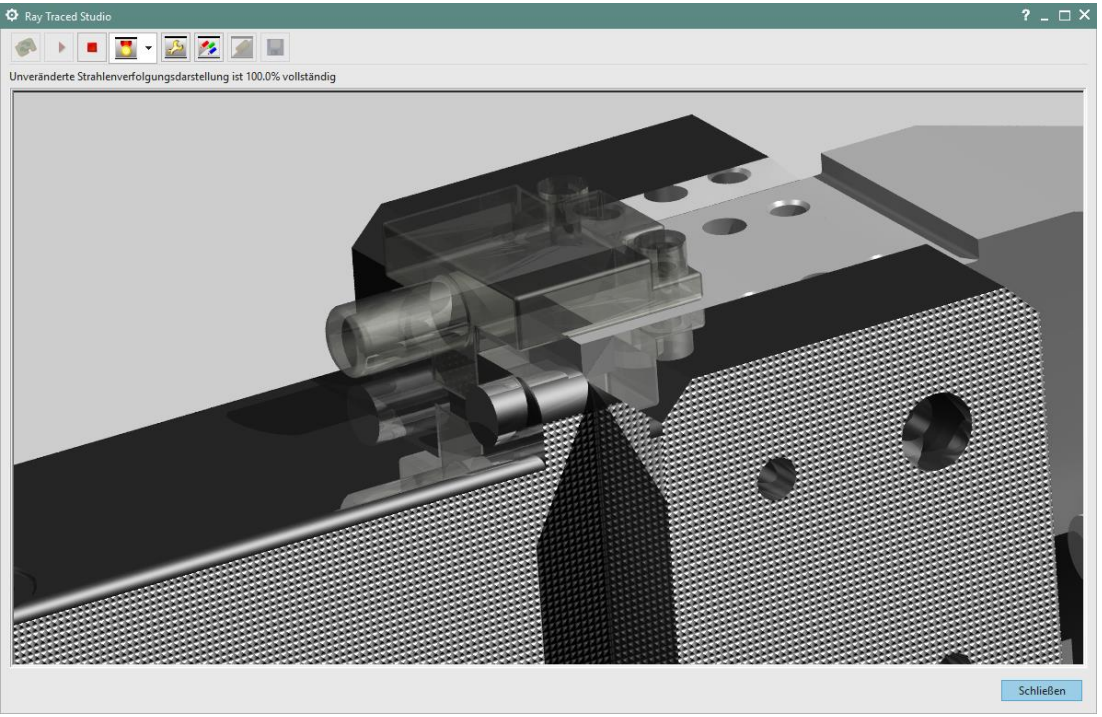
Ray Traced Studio



© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Ray Traced Studio

- Bump-Mapping



© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Alternativen der Visualisierung in Siemens NX

- **Ziel:** Auswahl der für den Zweck geeigneten Qualitätsstufe
- **Beachte:** Optimum von Aufwand und Nutzen (s. virtuelles Modell / digitaler Zwilling)
- **Einflussgrößen Rechenzeiten**
  - Komplexität des Modells (Tesselation)
  - Anzahl Lichtquellen (ggf. Typ)
  - Materialeigenschaften (besonders physikbasierte Typen)
  - Berechnungs- / Renderverfahren
  - Anzahl der Bildpunkte (Dateigröße, Auflösung)
  - Ggf. Kameraeffekte (z.B. Tiefenschärfe, Postprozesse)
  - Hardware im Zusammenhang auch mit dem Berechnungsverfahren (parallele Prozesse; CPU oder GPU)

© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Ende erster Teil

© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Aufbau einer Szene

- Geometrie / Modell
- Beleuchtung der Szene (virtuelles Fotostudio)
- Materialien
- Kameras
- (Umgebung)

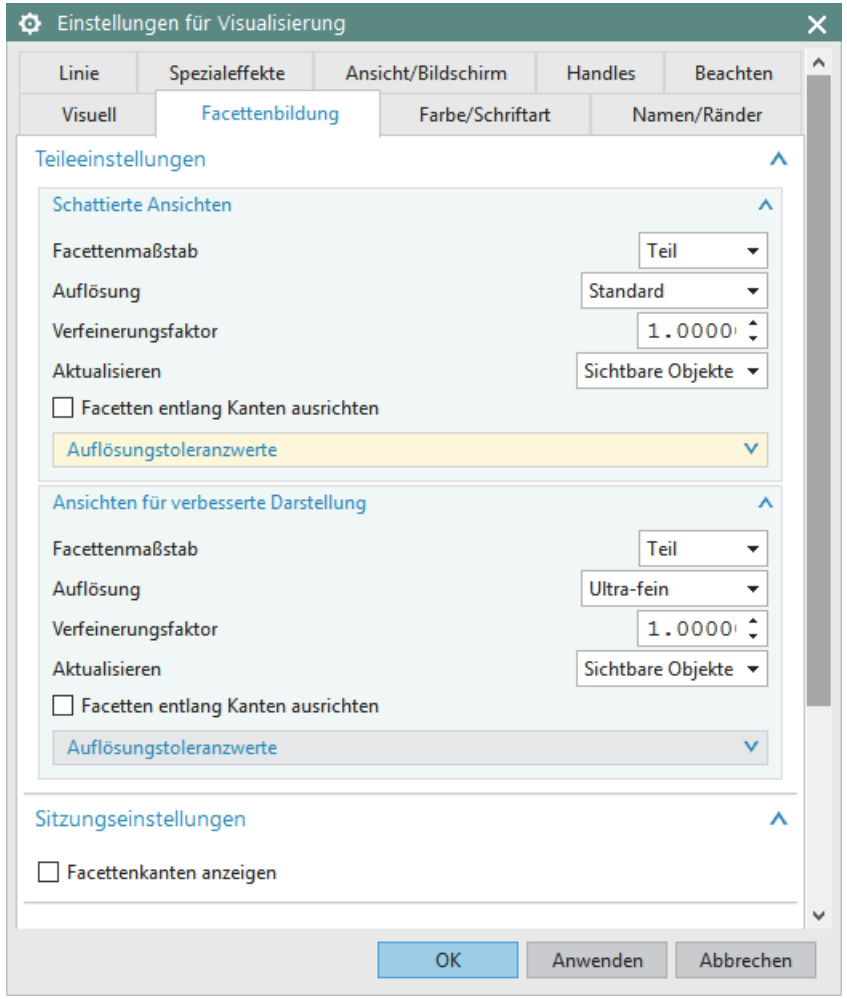
© ARC Solutions GmbH all rights reserved

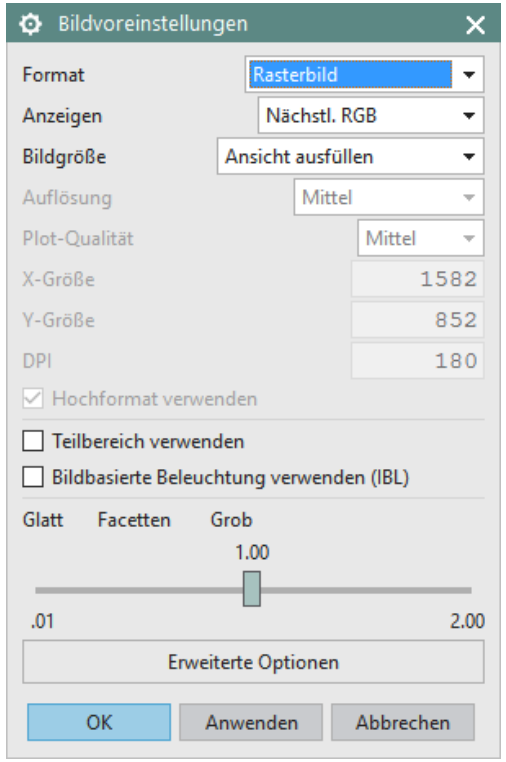
Modellierung

- Prinzipiell Basis BREP
- Tesselierung für die Darstellung und für die Bildberechnung
- Formelemente die für optische Qualität wichtig sind, häufig nicht ausmodelliert (z. B. gerundete Kanten)
- Vererbung von Farb-/Materialinformationen von Teil auf Baugruppe, ggf. überschreiben
- Evtl. arbeiten im Baugruppenkontext
- Nutzung von Templates incl. Materialbeschreibungen oder Szenen incl. Lichtquellen usw.

© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Modellierung

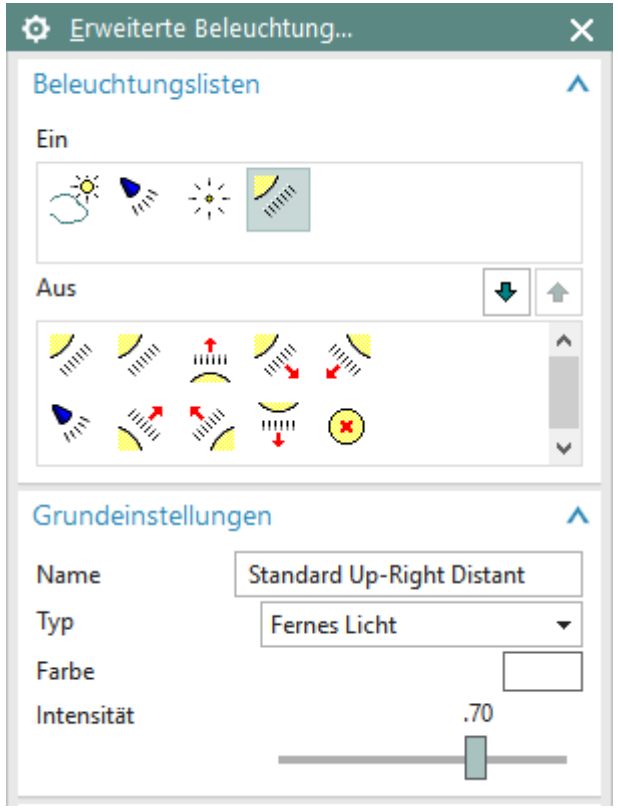


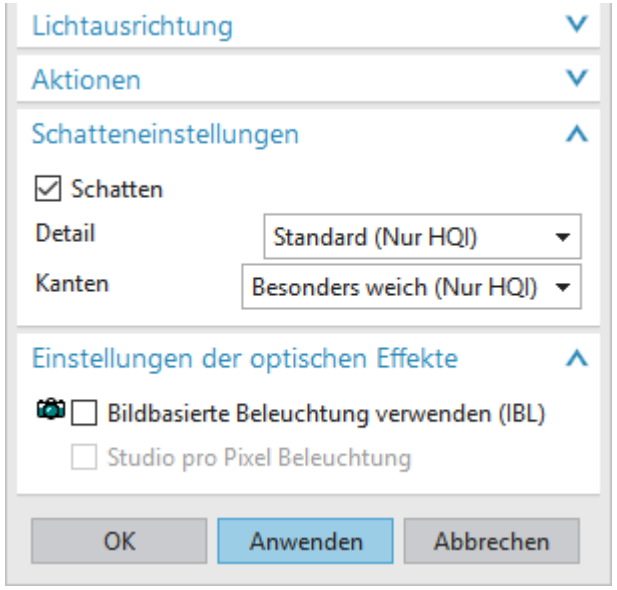


© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Beleuchtung

- Lichtquellen (automatisch, vereinfacht)
- Erweiterte Beleuchtung
  - Typ der Lichtquelle
  - Schatten
  - Ambient Occlusion (Umgebungsschattierung)
- Bildbasierte Beleuchtung (IBL)
  - Hinweis: Image Based Lightning meist in Verbindung mit HDR-Images
- Globale Beleuchtung
  - Hinweis: nicht nur Hintergrund

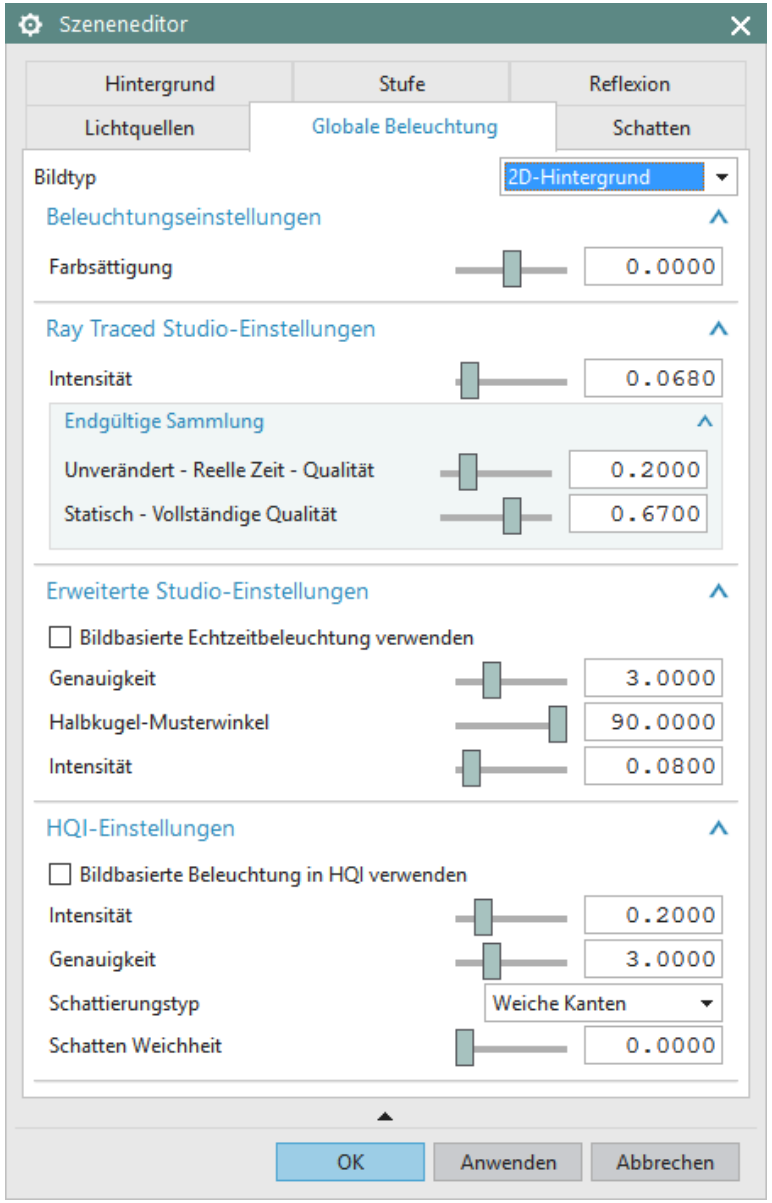




© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Beleuchtung

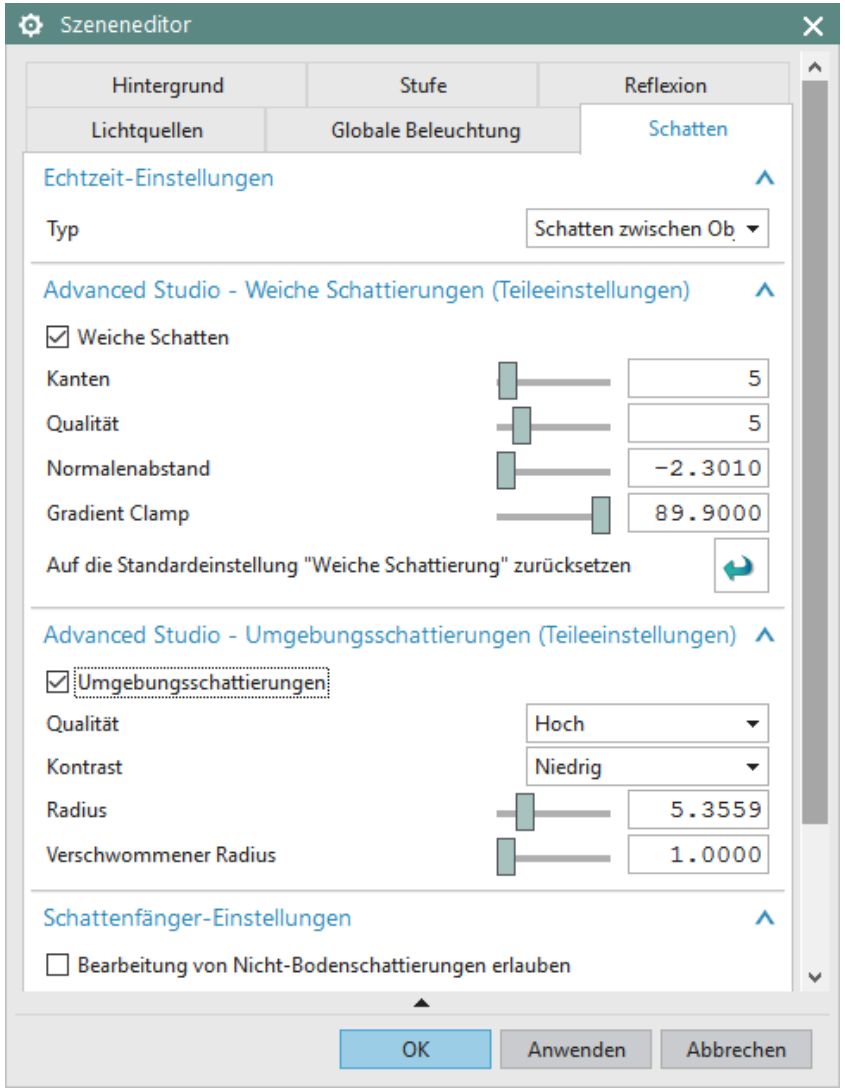
- Lichtquellen (automatisch, vereinfacht)
- Erweiterte Beleuchtung
  - Typ der Lichtquelle
  - Schatten
  - Ambient Occlusion (Umgebungsschattierung)
- Bildbasierte Beleuchtung (IBL)
  - Hinweis: Image Based Lightning meist in Verbindung mit HDR-Images
- Globale Beleuchtung
  - Hinweis: nicht nur Hintergrund



© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Beleuchtung

- Lichtquellen (automatisch, vereinfacht)
- Erweiterte Beleuchtung
  - Typ der Lichtquelle
  - Schatten
  - Ambient Occlusion (Umgebungsschattierung)
- Bildbasierte Beleuchtung (IBL)
  - Hinweis: Image Based Lightning meist in Verbindung mit HDR-Images
- Globale Beleuchtung
  - Hinweis: nicht nur Hintergrund



© ARC Solutions GmbH all rights reserved

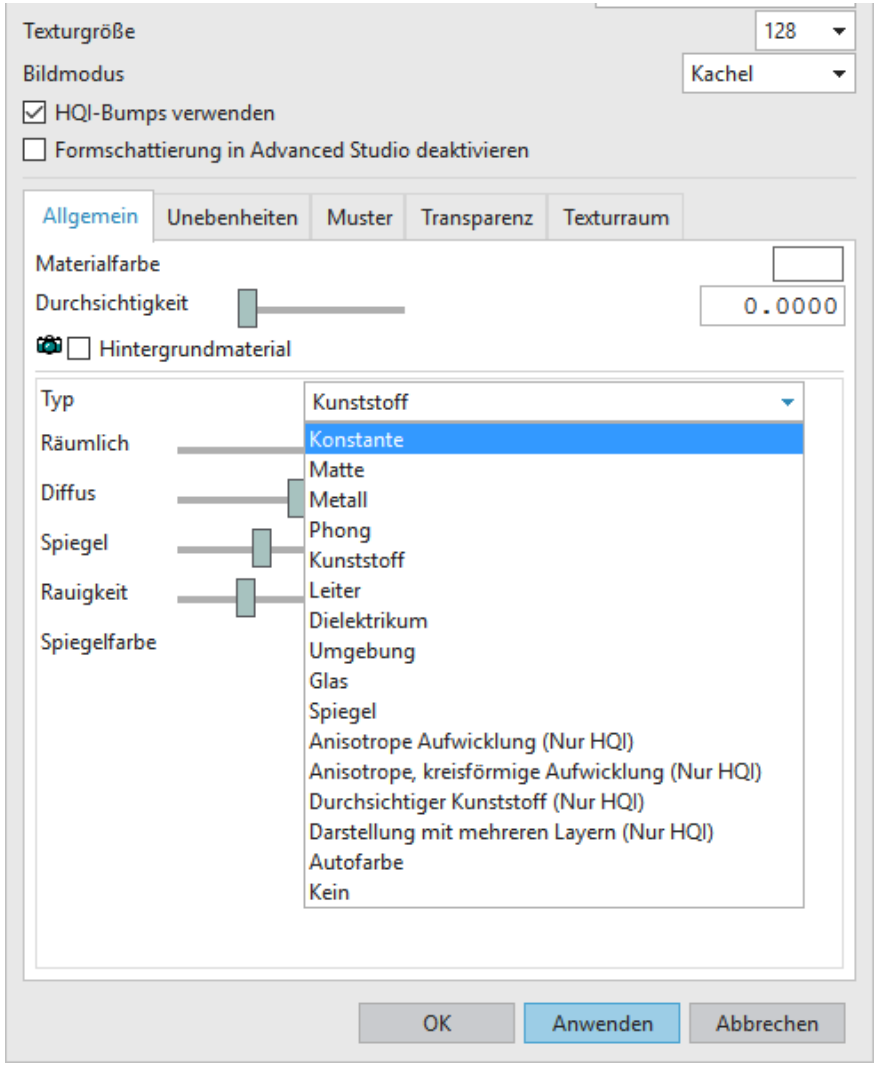
Materialien

- Farbe aus der Modellierung ist Basis
  - Volumen und/oder Fläche
  - theoretisch Vertex-basiert möglich (Eckpunkte der Tesselierung)
- Automatische Konvertierung beim Wechsel zum Erweiterten Studio Modus
  - Achtung! Sehr glänzend, spiegelnd
  - CAD-Farben sind prinzipiell von Materialien unabhängig
- Materialien in eigener Bibliothek und im Teil definierbar
- Verschiedene Materialtypen, NX 11: NVIDIA Material Definition Language (MDL)

© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Materialien

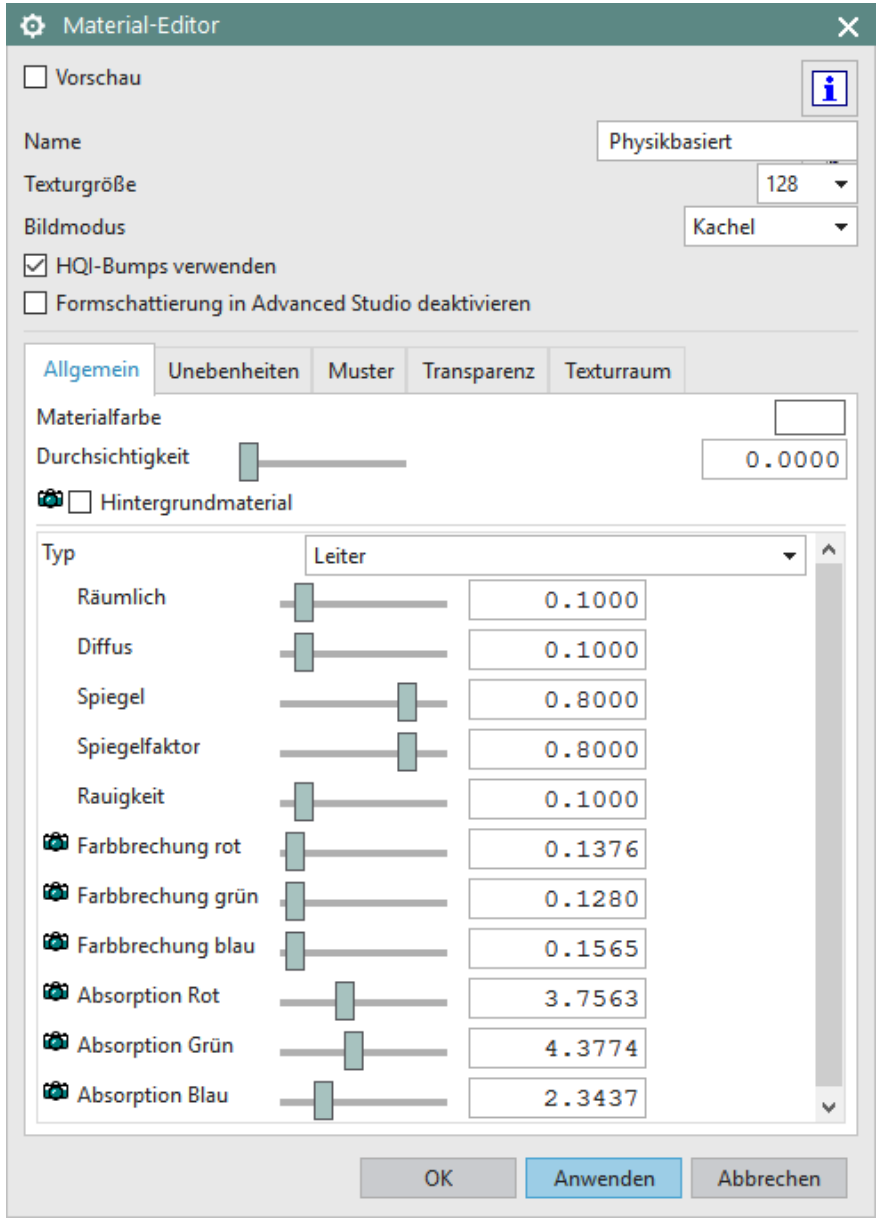
- Verschiedene Materialtypen
  - Einfach: bis „Kunststoff“
  - physikbasiert ab „Leiter“
  - Fotoapp: Eigenschaft nur in Softwarerendering verfügbar
- Unebenheiten (Bump-Mapping)
- Muster (Texturen, prozedural/Bild)
- Transparenz (Texturen mit Helligkeitswerten)
- Hinweis: Texturraum incl. Skalierung anpassen



© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Materialien

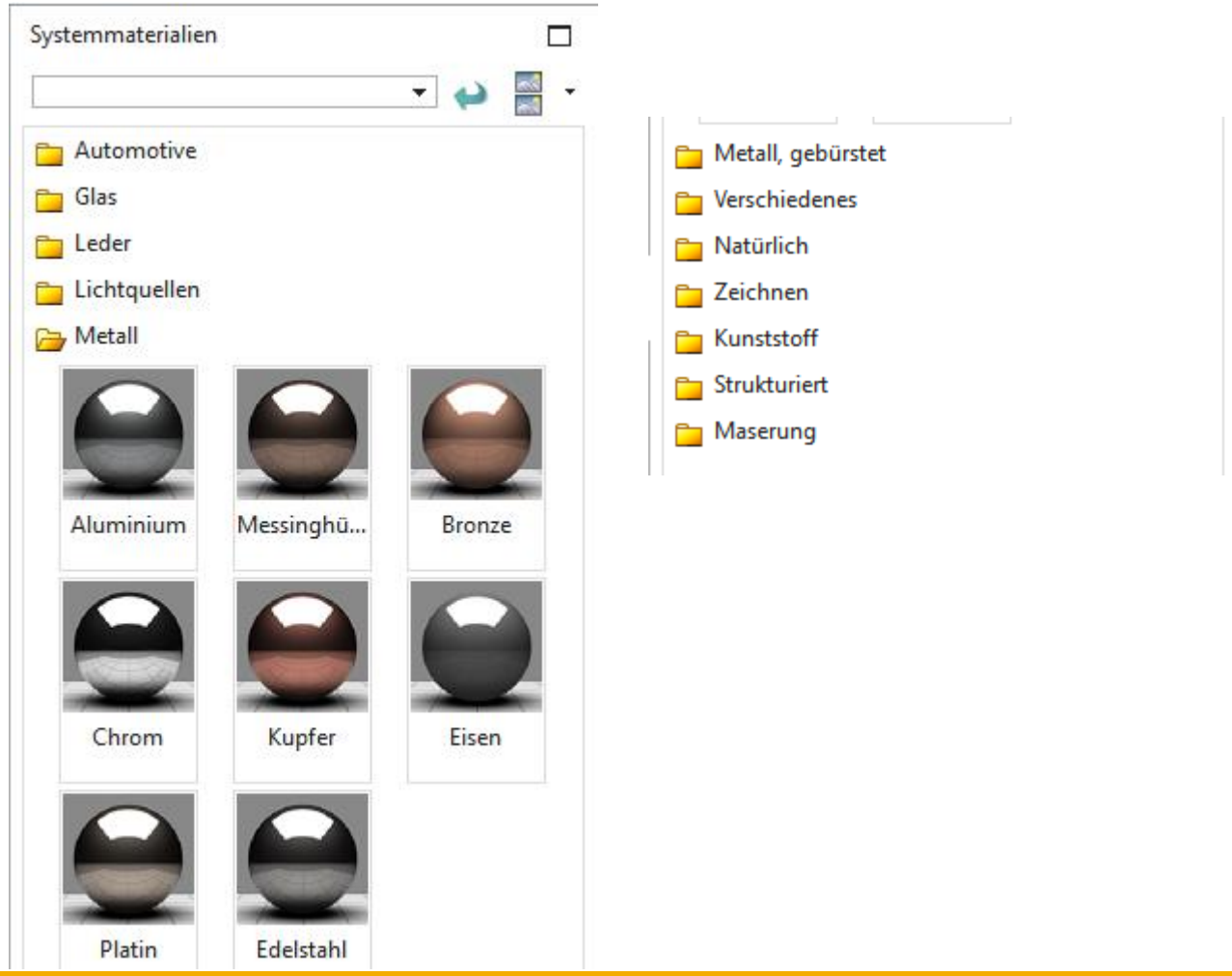
- Verschiedene Materialtypen
  - Einfach: bis „Kunststoff“
  - physikbasiert ab „Leiter“
  - Fotoapp: Eigenschaft nur in Softwarerendering verfügbar
- Unebenheiten (Bump-Mapping)
- Muster (Texturen, prozedural/Bild)
- Transparenz (Texturen mit Helligkeitswerten)
- Hinweis: Texturraum incl. Skalierung anpassen



© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Materialien

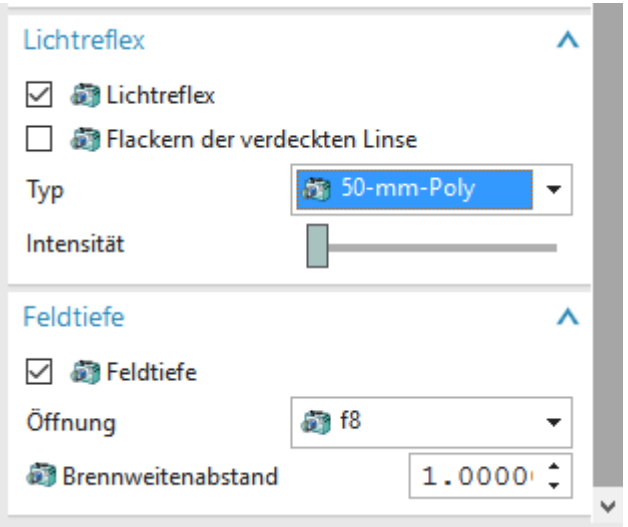
- Materialbibliotheken
  - aktuell Lightworks
  - mental ray mit Iray NX11 und NVIDIA Material Definition Language (MDL)
- Hinweis: unbedingt selbst „mischen“
- Wirkung der Materialien stark von Berechnungsverfahren abhängig



© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Kamera und Ansichten

- Ansichtensteuerung in NX
- Zusätzlich Kamera verwenden
  - Perspektive mit Brennweite usw.
  - Ablage der Studioeinstellungen (z. B. Lichtquellen und Wände)
- Kameraeffekte
  - Tiefenschärfe
  - Lichtreflexe
  - Ansichtsvolumen



© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Szeneneinstellung / Umgebung

- Stufe (Umgebungswürfel)
  - Alle Wände einstellbar
  - Z. B. als „Schattenfänger“ – ggf. unsichtbare Geometrie auf welcher der Schattenwurf erkennbar ist
- Hintergrund (Beleuchtung der Szene beachten - Image Based Lightning)
- Theoretisch: Systemszenen

© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Kritikpunkte (Version 10)

- Handling der Lichtquellen
- „Aussetzer“ bei Aktualisierung sowohl in erweiterter Studioanzeige als auch Ray Traced Studio
- Unklarer Ausschnitt bei komplexen Bildberechnungen (Reproduzierbarkeit)
- Fehlender Alphakanal für den Hintergrund (Freistellen in Folgeprozessen erforderlich)
- Vergleichbar hohe Rechenzeiten (NX11?)
- Materialbeschreibungen (evtl. mit Iray in NX 11 gelöst, Beispiel Eckenrundung)
- Handling von Texturen, speziell Plakette

© ARC Solutions GmbH all rights reserved

Danke für die Aufmerksamkeit!

Gern stehe ich für weitere Fragen zur Verfügung:

Dipl.-Ing. Sven Herbst; sven.herbst@arcsolutions.de

Tel.: +49 371 / 52319-0 Fu: +49 176 10302244

© ARC Solutions GmbH all rights reserved