



Datenqualität als Imperativ

Nachhaltige 3D-Daten werden zum Wettbewerbsvorteil

Zusammenfassung

Die Produktdatenqualität (PDQ) von 3D-Modellen bestimmt maßgeblich über deren zuverlässigen Einsatz und die Wiederverwendung in digitalen End-to-end Prozessen. Lernen Sie innovative Technologien und die wichtigsten Richtlinien zur Absicherung der Datenqualität kennen. Festigen Sie Ihr Wissen mit unserem anschaulichen Use Case zur PDQ-Prüfung in einer MultiCAD-Umgebung.



3D-Daten und Datenqualität

Im modellbasierten Lebenszyklus markiert die Erstellung von 3D-Daten lediglich den Startpunkt. 3D-Daten werden freigegeben, geändert und in nachgelagerten Prozessen konsumiert. In engmaschigen und global verteilten Lieferantennetzwerken werden täglich riesige Mengen an 3D-Daten unter verschiedenen Spielregeln und mit einer Vielzahl von Systemen ausgetauscht. Ein effizienter Herstellungsprozess erfordert dabei eine kontinuierliche Prüfung der Produktdatenqualität (PDQ) zur Absicherung digitaler Unternehmenswerte. Ziel ist es den wertschöpfenden Einsatz von 3D-Daten zu ermöglichen und die Qualität von Produktdaten zu jedem Zeitpunkt zu gewährleisten.

3D-Daten sind das neue Öl

3D-Daten sind der Treiber für produzierende Unternehmen. Ihr Einsatz beschränkt sich seit langem nicht mehr auf das Engineering, sondern zieht sich wie ein roter Faden durch Unternehmensprozesse, Lieferketten und ganze Wertschöpfungsnetzwerke. Die Modellerstellung in CAD-Systemen trägt durch die Umwandlung von firmeninternem Know-how in digitale Daten maßgeblich zur Wertschöpfung bei. Dabei entspricht der Wert der digitalen Daten immer mehr ihrem physischen Zwilling in der realen Welt. Nicht umsonst werden Daten als das neue Öl bezeichnet. Eigentlich höchste Zeit den Datenmotor zu starten und mit Finesse zu optimieren, um das Maximum an Leistung herauszuholen [4].

Einfluss der Datenqualität

Unerklärlich bleibt der oftmals laxer Umgang mit 3D-Daten beim Thema Datenqualität. Fehlerhafte 3D-Modelle und redundante oder fehlende Informationen sind ein treuer Begleiter. Das resultiert oftmals in korrupten Daten, die mitunter nicht geöffnet werden können, und teilweise absurd

hohen Dateigrößen. Die Folgen sind zeitaufwendige, manuelle Nacharbeiten und demotivierte Mitarbeiter. Unternehmen verlieren hier Personenmonate an Ressourcen jedes Jahr, die für Innovationen eingesetzt werden könnten. Ignorieren und Aussitzen sind keine adäquate Strategie, da sie das Fehlerrisiko nur unnötig steigern.

Unzureichende Datenqualität klebt wie Kaugummi an 3D-Daten und zieht sich durch nachgelagerte Prozesse. Gemäß der 1:10-Regel kommen auf einen Erzeuger von 3D-Daten etwa zehn Konsumenten. Konsumierende Prozesse und Systeme sind jedoch auf ein definiertes Qualitätsniveau angewiesen, um zuverlässig die geforderten Outputs zu erzeugen [4].

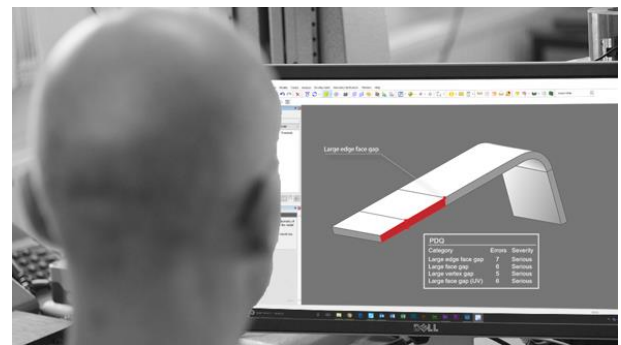


ABBILDUNG 1: PDQ-PRÜFUNG AM 3D-MODELL

Die Gründe für fehlerhafte Daten sind so vielschichtig wie heutige Wertschöpfungsnetzwerke. 3D-Daten entstehen in einem komplexen Zusammenspiel mehrerer Unternehmen. Jedes Unternehmen hat seine individuelle Systemlandschaft mit unterschiedlichen CAD-Systemen sowie Versionen, eigene Konstruktionsmethoden und festgelegte Prozesse. Entwicklungsdaten sind ständigen Änderungen unterworfen und werden mit hoher Frequenz zwischen verschiedenen Parteien ausgetauscht. Oftmals sind hierfür Konvertierungen in andere Formate – nativ und neutral – erforderlich. Auch der hohe Zeitdruck der global verteilten Entwicklungsressourcen hat einen maßgeblichen Einfluss auf die erreichbare Datenqualität.

Nachhaltige Daten durch innovative Technologien

Ziel ist es von Beginn an die erforderliche Datenqualität sicherzustellen und diese bis in alle nachgelagerten Prozesse aufrecht zu erhalten. Die Qualität von 3D-Daten beeinflusst maßgeblich deren Nachhaltigkeit und somit Möglichkeiten zur Wiederverwendung. Im Kontext von Kosteneinsparungen, Effizienzsteigerungen und Absicherung digitaler Unternehmenswerte, wird Datenqualität zum Imperativ.

Der Prüfung der Produktdatenqualität kommt hierbei eine wichtige Bedeutung zu, sie muss jedoch konsequent als Steuerungsinstrument angewandt werden. Die Identifikation von Qualitätsproblemen ist lediglich der erste Schritt. Die Definition geeigneter Maßnahmen und deren Umsetzung tragen zur eigentlichen Verbesserung der Datenqualität bei.

Die Nachhaltigkeit von 3D-Daten muss über deren Qualität abgesichert werden. Gerade in immer breiter gestreuten und sich schnell ändernden Lieferantennetzwerken sind automatisierte Mechanismen zur Qualitätssicherung von 3D-Daten langfristig zu etablieren, um wettbewerbsfähig zu bleiben.

PDQ-Prüfung

Der Einsatz von PDQ-Prüfungen in den frühen Entwicklungsphasen erhöht die Effizienz und senkt das Fehlerrisiko im gesamten Herstellungsprozess. Die eigentliche Prüfung der Datenqualität erfolgt automatisiert. Sie kann manuell über Desktop-Anwendungen, integriert im CAD-System oder ereignisbasiert über Trigger im PLM-System initiiert werden. Je nach Anwendungsfall, bspw. Freigabeprozess oder Datenaustausch, existieren unterschiedliche Anforderungen und Prioritäten an die Datenqualität.



PDQ-Prüfung



Datenreparatur



PDQ-Berichte

ABBILDUNG 2: ELYSIUMS TECHNOLOGIEN ZUR ABSICHERUNG DER DATENQUALITÄT

Flankiert wird die PDQ-Prüfung durch innovative Technologien der 3D-Interoperabilität. Den Kern bilden die leistungsfähige Reparatur von 3D-Daten und die Dokumentation des Qualitätsstatus in PDQ-Berichten. Ergebnisse von PDQ-Prüfungen können über 3D-Berichte leicht mit anderen geteilt werden. Ziel ist die transparente Kommunikation von Fehlern und die damit verbundene Einleitung von Gegenmaßnahmen, wie z. B. die Reparatur fehlerhafter Daten. Die Datenreparatur umfasst typischerweise auch die Optimierung der 3D-Daten für das gewünschte Zielformat.

Um den Ursprung von Geometrie- und Topologiefehlern zu identifizieren, sind geeignete PDQ-Kriterien und Grenzwerte erforderlich. Elysium ermöglicht die flexible Anpassung an individuelle Anforderungen, wie CAD-Formate, Liefergegenstände oder Fertigungsrestriktionen. Neben der Abbildung unternehmensinternen Qualitätsrichtlinien reflektieren Elysiums PDQ-Prüfungen die gängigen Industriestandards, etablierte Richtlinien und globale Normen.

 **ISO / SASIG PDQ-Richtlinien**

Die SASIG (Strategic Automotive product data Standard Industry Group) definiert einen Satz an PQD-Richtlinien für die globale Automobilindustrie. Elysium, als Mitglied des Standardisierungskomitees, unterstützt die Aktivitäten und war in der Entwicklung der Richtlinien involviert [14].

 **US Militärstandard Mil-STD-31000**

Die Norm MIL-STD-31000 beschreibt Anforderungen an die zu liefernden Datenprodukte im Kontext des Technical Data Packages (TDP) und den zugehörigen Datenmanagementprodukten. Elysium war an der Definition der PDQ-Kriterien beteiligt [15].

 **LOTAR Norm**

LOTAR (Long Term Archiving And Retrieval) ist ein internationales Konsortium von Luft- und Raumfahrtunternehmen mit Unterstützung diverser Verbände und Vereine. Ziel sind die Erstellung und Umsetzung von Standards für die Langzeitarchivierung digitaler Daten. Elysium ist ein offizieller Solution & Service Provider innerhalb der LOTAR Organisation [7].

Die PDQ-Kriterien beschreiben spezifische Qualitätskriterien für CAD-Daten mit Fokus auf der Produktdefinition. Hierfür haben sich Kodierungssysteme etabliert, die jedes PDQ-Kriterium explizit identifizieren.

Die SASIQ PDQ Guideline V2.1 [14] und die VDA-Empfehlung 4955 [16] beschreiben ein Kodierungssystem mit der Struktur:

$$X - YY - ZZ$$

mit

- X als *Domain Identifier*,
- YY als *Representation Identifier* und
- ZZ als *Parameter Identifier*.

So verweist der Code G-LO-LG auf das geometrische Kriterium Large Edge Gap (Lageunstetigkeit) hin, mit

- G = *Geometry - CAD Data*
- LO = *Edge Loop*
- LG = *Large Gap between Elements (GO Discontinuity)*

Die Summe an PDQ-Kriterien beschreibt mit welcher Genauigkeit geometrische Elemente erzeugt werden müssen, damit deren Qualität für den Einsatz in Folgeprozessen ausreichend ist. Sie reicht von Kurven über Flächen bis zu Solids. Auch nicht geometrische Eigenschaften von CAD-Modellen können über PDQ-Kriterien abgebildet werden. Hierzu zählen z. B. inkonsistente Referenzen, Verwendung von Zusammenbauten oder nicht standardmäßige Elementnamen [16].

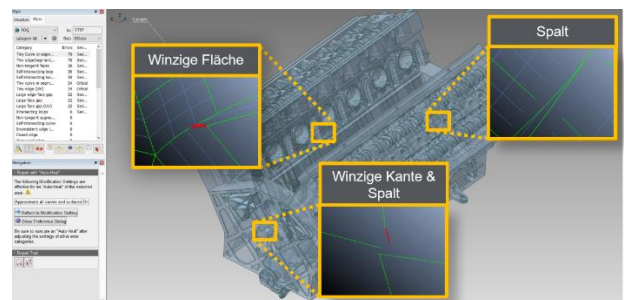


ABBILDUNG 3: ELYSIUM PDQ-PRÜFUNG

Basierend auf langjährigen Erfahrungen und Best Practices stehen Anwendern innerhalb der Elysium Lösungen über 70 PDQ-Kriterien für individualisierbare Qualitätsprüfungen zur Verfügung. Diese reichen von der Identifikation winziger Kanten und Flächen über sich selbst schneidende Geometrien bis hin zu topologischen Lücken im 3D-Modell.

Die Grenzwerte können für jedes PDQ-Kriterium gezielt angepasst werden, um die modellbasierten Anforderungen bestmöglich zu erfüllen. Eine Priorisierung der erkannten Fehler gemäß Typ und Auswirkung erlaubt die zielführende Dokumentation von Qualitätsproblemen und deren Behebung.

Datenreparatur

Die Identifikation von PDQ-Fehlern ist lediglich der erste Schritt, deren Behebung und Reparatur erzeugen einen Mehrwert und verbessern die Datenqualität. Elysiums leistungsfähige Datenreparatur ermöglicht Anwendern die Reparatur ihrer 3D-Modelle und eine zuverlässige Qualitätsabsicherung.



ABBILDUNG 4: ELYSIUM DATENREPARATUR

CAD-Systeme basieren auf verschiedenen Modellierkernen und mathematischen Definitionen. Hinzukommen unterschiedliche Repräsentationen von 3D-Geometrien, topologische Unterschiede sowie abweichende Toleranzen, und eine Vielzahl an Konstruktionsmethoden. Für die Datenreparatur und die Konvertierung in ein anderes CAD-Format, müssen diese Lücken überbrückt werden.

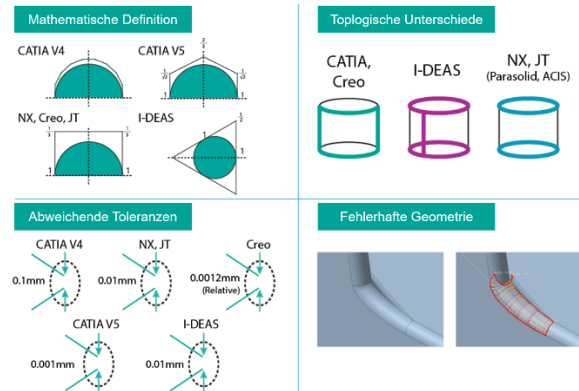


ABBILDUNG 5: UNTERSCHIEDLICHE REPRÄSENTATIONEN VON CAD-DATEN

Die Datenreparatur kann dabei interaktiv innerhalb einer Desktop-Anwendung erfolgen, teildautomatisiert mit manuellen Interaktionsmöglichkeiten oder voll automatisiert als Teil eines digitalen End-to-end-Prozess. Für die automatisierte Datenreparatur können wiederverwendbare Szenarien definiert werden, die als Profile für dedizierte CAD-Outputs und Liefergegenstände dienen.



Interaktive Datenreparatur

Stärken

- Volle Kontrolle durch schrittweises Vorgehen
- Vielzahl verfügbarer Methoden

Geeignet für

- Große Varianz an CAD-Daten
- Komplexe 3D-Modelle

Automatisierte Datenreparatur

Stärken

- Wiederverwendung durch Szenarien
- Einsparung von Zeit und Ressourcen

Geeignet für

- Hohen Datendurchsatz im Tagesgeschäft
- Standardisierte Prozesse

Elysium bietet über 100 Parameter mit individuellen Einstellungen und Gewichtungen zur Reparatur von CAD-Modellen an. Um die ursprüngliche 3D-Geometrie sowie die Konstruktionsabsicht zu wahren, eignen sich minimale Datenreparaturen, die nur kritischste Fehler beheben. Falls eine Anpassung der Ausgangsgeometrie tolerierbar ist, steht eine vollumfängliche Datenreparatur zur Verfügung, um das höchste Qualitätsniveau der 3D-Daten zu erreichen.

PDQ-Berichte

Die Ergebnisse der PDQ-Prüfungen werden in interaktiven 3D-Berichten – den PDQ-Berichten – abgelegt. Elysiums PDQ-Berichte im 3D PDF-Format ermöglichen die Zusammenstellung aller qualitätsrelevanter Informationen in einem individuell anpassbaren, portablen und teilbaren Dokument.

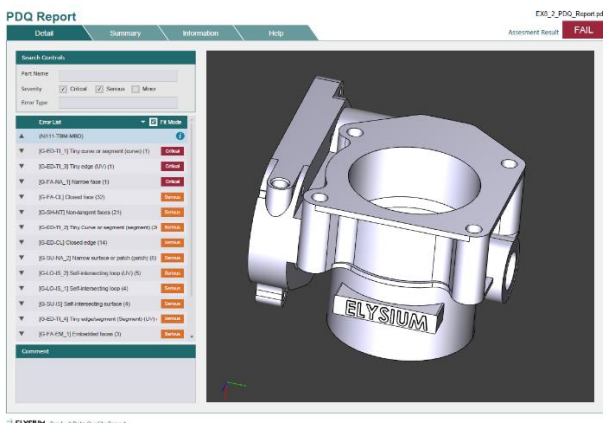


ABBILDUNG 6: ELYSIUM PDQ-BERICHT MIT PRIORISIERTER FEHLERLISTE ALS 3D PDF

Dies erlaubt eine durchgängige technische Dokumentation von PDQ-Fehlern bis hin zu deren Archivierung. Anwender profitieren durch den direkten Zugriff auf 3D-Inhalte und zugehörige Fehlerinformationen. Hierfür sind keine CAD-Lizenzen oder Kenntnisse erforderlich. Vielmehr stehen auch Gelegenheitsanwendern die PDQ-Berichte auf allen gängigen Endgeräten zur Verfügung.

Schnelle Fehlererkennung

Fehler werden durch individuelle PDQ-Kriterien zuverlässig erkannt und im 3D-Bereich visualisiert.

Kategorisierung nach Fehlerart

Fehler werden gemäß Typ und potenzieller Auswirkung kategorisiert und in Gruppen zusammengefasst.

3D-Navigation

Einzelne Fehler können einfach im 3D-Bereich hervorgehoben und hinsichtlich ihrer Auswirkung im Detail analysiert werden.

Für die Zusammenarbeit können die PDQ-Berichte leicht mit anderen geteilt werden. Integrierte Feedback-Funktionen erlauben eine schnelle Rückmeldung der Anwender und das Hinzufügen von Kommentaren. Einfache und effiziente Kommunikation auf Basis von 3D-Daten – alles in einem Dokument, ohne verpixelte Screenshots und bunte Kreise. Zum Know-how-Schutz kann auf die etablierten Sicherheitsmechanismen für PDFs, wie Passwörter oder Zertifikate, zurückgegriffen werden.

Die Inhalte der PDQ-Berichte von Elysium lassen sich flexibel an individuelle Anforderungen und Prüfkriterien anpassen, von der kompakten Zusammenfassung bis hin zum detaillierten Bericht. Für das Layout der PDQ-Berichte gibt es nahezu keine Einschränkungen.



ABBILDUNG 7: MAXIMALE FLEXIBILITÄT FÜR DIE GESTALTUNG VON PDQ-BERICHTEN

Für eine Vielzahl an Use Cases stehen vordefinierte Templates zur Verfügung – von der internen Qualitätskontrolle bis zum Datenaustausch mit Kunden und Lieferanten. Editierbare Templates ermöglichen Zeit- und Kosteneinsparungen durch Wiederverwendung bei maximaler Flexibilität der Gestaltungsmöglichkeiten. Durch die Anreicherung mit weiteren Inhalten, wie CAD-Modellen, Metadaten oder Fertigungsanweisungen, erfolgt der Ausbau zu digitalen Datenpaketen.

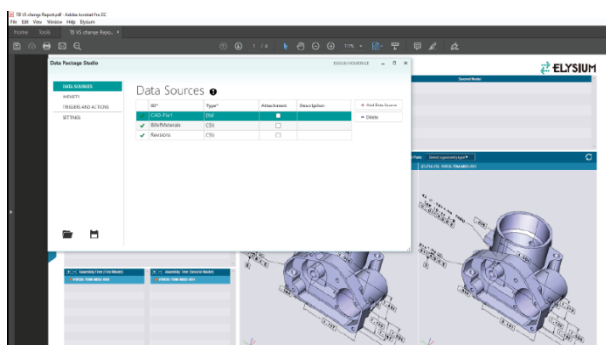


ABBILDUNG 8: ELYSIUMS DATA PACKAGE STUDIO

Exkurs | Digitales Datenpaket & Technical Data Package

Das Digitale Datenpaket (DDP) oder Technical Data Package (TDP) [12, 15] fungiert als Container für 3D-Daten und zugehörige Informationen. Jedes DDP/TDP verfolgt einen definierten Zweck und stellt hierfür die erforderlichen Daten zur Verfügung.

Die Einsatzgebiete sind vielfältig. Sie reichen von der Archivierung von PDQ-Prüfergebnissen mit den entsprechenden 3D-Modellen als Anhang über den Austausch von CAD-Daten mit interaktiven 3D-Validierungsberichten [5] für konstruktive Änderungen bis hin zu 3D-Modellen mit Montageanweisungen und weiteren Qualitätsinformationen für die Produktion [8].

DDPs/TDPs als 3D PDF [9, 10] stellen einen in sich geschlossenen Datensatz als versionierbares Dokument dar. Dies erleichtert den sicheren Austausch und die Verwaltung im PLM-System. Durch die Fokussierung auf 3D-Daten können komplexe Inhalte auch Gelegenheitsanwendern außerhalb des Engineerings bereitgestellt werden.

Mit Elysiums Data Package Studio – als Plug-in für Adobe Acrobat Pro – erfolgt die maßgeschneiderte Erstellung und Anpassungen der DDPs/TDPs als 3D PDF.



Use Case: PDQ-Prüfung in einer MultiCAD-Umgebung

Zielsetzung

MultiCAD-Umgebungen sind die Norm für Unternehmen innerhalb von Lieferantennetzwerken. Sie ermöglichen die Umwandlung von hochspezialisiertem Wissen in 3D-Daten, die als Liefergegenstände fungieren. Neben nativen CAD-Systemen zur Konstruktion spielen Neutralformate, wie STEP [3, 13] und JT [6, 11], eine wichtige Rolle in nachgelagerten Prozessen. Dies erzeugt im Tagesgeschäft einen hohen Bedarf an CAD-Konvertierungen zwischen diversen Input- und Output-Formaten.

Für effiziente Prozesse und zuverlässige 3D-Daten sind automatisierte CAD-Konvertierungen mit integrierten PDQ-Prüfungen unumgänglich. Wesentliche Ziele sind:

- Optimierung der Performance von Konvertierungsprozessen und der Qualität von Outputs
- Etablierung eines automatisierten 3D-Berichtswesens für die Datenqualität
- Möglichkeit zur Datenreparatur, falls erforderlich

Herausforderungen

MultiCAD-Umgebungen sind komplexe Gebilde. Unternehmen müssen sich mit einer Vielzahl an 3D-Modellierungswerkzeugen, CAD-Methoden und Prozessformaten auseinandersetzen. Multiple Standorte mit individuellen Abläufen, die Auslagerung von Aufgaben, sowie der Einsatz externer Lieferantenteile erschweren eine reibungslose Datenverarbeitung. Detaillierte Informationen verteilen sich in verschiedenen Systemen und sind oftmals in dedizierten Formaten verborgen.

Mangelndes Wissen über den Ursprung von 3D-Daten und fehlender Einfluss auf deren Datenqualität sind eine immense Herausforderung im Engineering. Beide führen zu hohen Aufwänden und Kosten, um Probleme mit der Datenqualität zu beheben. Restriktive Lieferbedingungen von OEMs erhöhen den Druck auf Unternehmen in der Lieferkette. Ohne kontinuierliche Qualitätskontrolle von CAD-Daten und Konvertierungsergebnissen verbleibt ein hohes Fehlerrisiko.

Lösung: Elysium 3DxSUITE

Elysium 3DxSUITE ermöglicht die nahtlose Verarbeitung multipler CAD-Formate, nativ und neutral, in einer durchgängigen Lösung. Eine inkrementelle Datenverarbeitung erlaubt den gezielten Zugriff auf alle CAD-Elemente, wie 3D-Geometrien, Strukturen, Attribute und semantische PMI, sowie deren präzise Optimierung.

Native CAD-Daten und Neutralformate werden automatisch konvertiert und für das jeweilige Zielformat optimiert. Bei mehreren Inputs werden die Inhalte harmonisiert. Hierfür stehen vordefinierte und wiederverwendbare Szenarien zur Verfügung, die an individuelle Anforderungen angepasst werden können.

Alle Outputs der CAD-Konvertierung werden einer PDQ-Prüfung unterzogen. Die PDQ-Kriterien erfüllen dabei die unternehmensinternen Qualitätsstandards. Die Ergebnisse werden in PDQ-Berichten abgelegt. Basierend auf den Ergebnissen der PDQ-Prüfungen werden die 3D-Daten für Folgeprozesse freigegeben oder einer Datenreparatur unterzogen. Fehlerhafte Daten können automatisiert repariert werden oder interaktiv durch die Anwender, um die Datenqualität zu erhöhen.

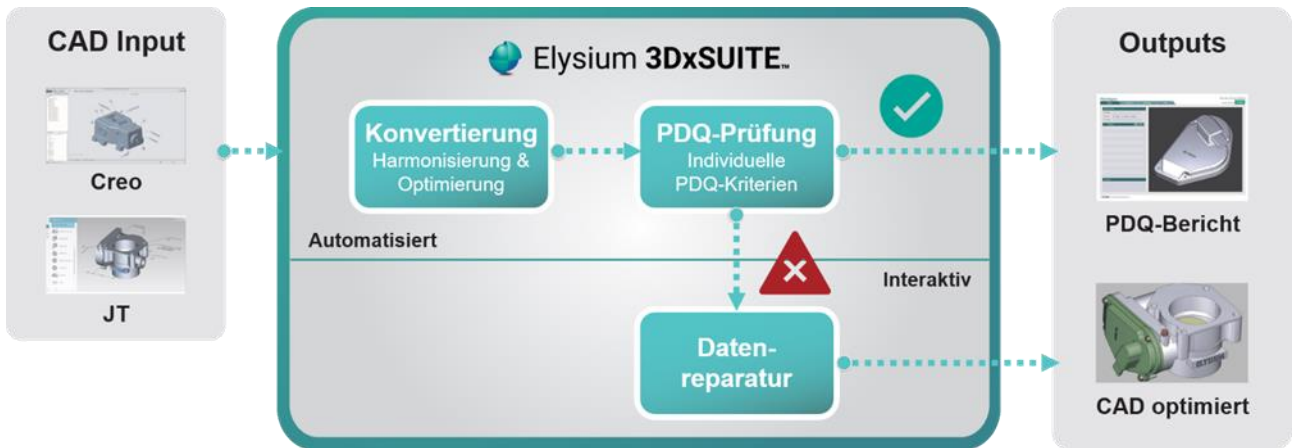


ABBILDUNG 9: USE CASE PDQ-PRÜFUNG IN EINER MULTICAD-UMGEBUNG

Elysium 3DxSUITE ermöglicht einen Prozess zur automatischen Konvertierung und qualitativen Absicherung von 3D-Daten in einer MultiCAD-Umgebung. Neben den optimierten CAD-Outputs profitieren Unternehmen durch ein durchgängiges Qualitätsmonitoring und die transparente Kommunikation von 3D-Inhalten.

wachsender Zeitdruck sind, ganz in der Tradition des magischen Dreiecks der Produktentwicklung, wesentliche Treiber für verminderte Datenqualität.

Doch auch über die Grenzen von Entwicklung und Engineering hinaus hat die Qualität von 3D-Daten einen nachhaltigen Einfluss auf digitale Unternehmenswerte. Der 3D-Master, Model-Based Engineering (MBE) oder der Digitale Zwilling implizieren einen modellbasierten Ansatz, der auch 3D-Daten für eine Vielzahl an Anwendungsfällen beinhaltet [1, 2, 17]. Zudem werden 3D-Daten für Analysen und Simulationen, Prototypenbau und 3D-Druck, sowie im Service und After-Sales benötigt. Sie sind der rote Faden im Herstellungsprozess und erlauben uns Menschen komplexe Produkte und Sachverhalte durch eine 3D-Visualisierung schnell zu begreifen und zu kommunizieren. Ohne ausreichende Datenqualität geraten diese Prozesse ins Wanken und führen zu kostspieligen Fehlern.

Ziel muss es sein die erforderliche Datenqualität von Anfang an abzusichern, um digitale End-to-end-Prozesse zu etablieren und nachhaltige Strukturen aufzubauen. Qualitativ hochwertige 3D-Daten können weiterverwendet werden, z. B. durch Änderungen zu einem späteren Zeitpunkt, und wiederverwendet werden, z. B. in anderen Prozessen. Beides führt direkt zu Kosteneinsparungen und reduzierten Aufwänden.



Zuverlässige PDQ-Berichte

Offene Standards

für transparente Kommunikation



Optimierte 3D-CAD-Daten

100+

unterstützte Formate



Leistungsfähige Datenreparatur

Volle Kontrolle

durch innovative Technologien

Fazit

Die Qualität von 3D-Daten ist trotz vorhandener Technologien zur Identifikation und Behebung von Fehlern oftmals unzureichend. Die Gründe hierfür sind mannigfaltig und in den Wertschöpfungsnetzwerken aller großen Industrien zu finden. Kurzfristig gedachte Kosteneinsparungen und

Elysium 3DxSUITE erlaubt die Wahrung einer durchgängig hohen Qualität von 3D-Daten. PDQ-Prüfungen gemäß den internationalen Standards mit anpassbaren PDQ-Kriterien ermöglichen eine hohe Erkennungsrate von Qualitätsfehlern. Ergebnisse werden in individualisierbaren PDQ-Berichten dokumentiert, die als effizientes und transparentes Kommunikationsmedium Einsatz finden. Durch innovative Technologien zur Datenreparatur werden 3D-Daten nicht nur qualitativ abgesichert, sondern auch für das entsprechende Zielformat optimiert für eine nahtlose 3D-Interoperabilität in allen Prozessen.

Machen Sie Ihre Datenqualität zum Imperativ.

Literatur

- [1] The American Society of Mechanical Engineers (2019): Digital Product Definition Data Practices. ASME Y14.41-2019
- [2] The American Society of Mechanical Engineers (2018): Dimensioning and Tolerancing. ASME Y14.5-2018
- [3] Anderl, R.; Trippner, D. (2000): STEP. Standard for the Exchange of Product Model Data. Eine Einführung in die Entwicklung, Implementierung und industrielle Nutzung der Normenreihe ISO 10303. Teubner, Stuttgart.
- [4] Biedert, J.; Christ, A. (2019): Modularization of 3D Engineering Data. Daimler EDM CAE Forum 2019
- [5] Christ, A. (2017): Automatisierte Validierung von 3D-Geometrie und semantischen PMI. Prostep ProduktDaten Journal 2/2017, 28-31
- [6] Deutsches Institut für Normung e.V. (2021): JT Industrielles Anwendungspaket (JTIAP). DIN SPEC 91383:2021-07
- [7] Deutsches Institut für Normung e.V. (2018): Luft- und Raumfahrt - LOTAR - Langzeit-Archivierung und -Bereitstellung digitaler technischer Produktdokumentationen, wie zum Beispiel von 3D-, CAD- und PDM-Daten - Teil 100: Allgemeine Konzepte für die Langzeit-Archivierung und -Bereitstellung von 3D-CAD-Mechanik-Informationen. DIN EN 9300-100:2018-10
- [8] International Organization for Standardization (2020): Automation Systems and Integration — Quality Information Framework (QIF) — An integrated Model for Manufacturing Quality Information. ISO 23952:2020
- [9] International Organization for Standardization (2020): Document Management — Portable Document Format — Part 2: PDF 2.0. ISO 32000-2:2020
- [10] International Organization for Standardization (2008): Document Management — Engineering Document Format using PDF — Part 1: Use of PDF 1.6 (PDF/E-1). ISO 24517-1:2008
- [11] International Organization for Standardization (2017): Industrial Automation Systems and Integration – JT File Format Specification for 3D Visualization. ISO 14306:2017
- [12] International Organization for Standardization (2002): Industrial Automation Systems and Integration — Product Data Representation and Exchange — Part 232: Application Protocol: Technical Data Packaging Core Information and Exchange. ISO 10303-232:2002
- [13] International Organization for Standardization (2020): Industrial Automation Systems and Integration — Product Data Representation and Exchange — Part 242: Application Protocol: Managed Model-Based 3D Engineering. ISO 10303-242:2020
- [14] International Organization for Standardization (2006): SASIG Product Data Quality Guidelines for the Global Automotive Industry. ISO/PAS 26183:2006
- [15] Military and Government Specs & Standards - Naval Publications and Form Center (2018): Technical Data Packages. MIL-STD-31000B
- [16] Verband der Automobilindustrie e.V. (2006): Umfang und Qualität von CAD/CAM-Daten. VDA-Empfehlung 4955, VDA, Berlin
- [17] Verband der Automobilindustrie e.V. (2015): Zeichnungslose Produktdokumentation. VDA-Empfehlung 4953-2, VDA, Berlin.

Über Elysium

Elysium entwickelt und vertreibt weltweit Lösungen für nahtlose 3D-Interoperabilität. Über 3.500 Kunden profitieren täglich von innovativen Technologien, einer agilen Arbeitsweise und der nachhaltigen Unterstützung offener Standards. Kerngeschäft ist die Konvertierung, Optimierung und qualitative Absicherung von 3D-Daten und zugehörigen Informationen. Dabei werden mehr als 100 Formate unterstützt, wie 3DEXPERIENCE, CATIA V5, NX, Creo Parametric, Creo Elements/Direct, Inventor, SolidWorks, STEP, JT, STL, QIF u.v.m.

Elysium wurde 1984 gegründet und verfügt über Niederlassungen in Japan, den USA und Europa. Mit über 100 Mitarbeitern und einem globalen Netzwerk aus Partnern, Experten und Resellern gehört Elysium zu den führenden Unternehmen für die Optimierung von 3D-Daten.

Datenqualität als Imperativ - Nachhaltige 3D-Daten werden zum Wettbewerbsvorteil

Elysium Whitepaper | Version 1.0 | August 2021

Elysium GmbH

Dr.-Ing. Alexander Christ

Adenauerallee 18, 61440 Oberursel

Telefon: +49 6171 7033 596

E-Mail: marketing@elysium-europe.com

www.elysium-global.com

Disclaimer

Diese Publikation berücksichtigt den zum Zeitpunkt der Veröffentlichung geltenden Stand der Technik. Wer sie einsetzt, hat für die richtige Anwendung im konkreten Fall Sorge zu tragen. Durch das Anwenden dieser Publikation entzieht sich niemand der Verantwortung für sein eigenes Handeln. Jede Person handelt soweit auf eigene Gefahr. Eine Haftung durch Elysium ist ausgeschlossen.

Copyright

Der Inhalt dieser Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind Elysium oder dem ursprünglichen Autor dieses Materials vorbehalten. Der Inhalt darf ohne vorherige Genehmigung des Autors nicht bearbeitet, reproduziert, verteilt, übertragen, angezeigt, veröffentlicht, ausgestrahlt, verkauft oder verliehen werden.