

Effiziente CAD-Datenprozesse für die Automobilindustrie

Sauberer Datenaustausch zwischen OEM & Zulieferer:
Typische Stolperfallen und Lösungen

Zusammenfassung

Die Automobilindustrie ist geprägt von komplexen Entwicklungsprozessen, internationalen Lieferketten und einem hohen Innovationsdruck. In diesem Umfeld sind saubere, konsistente und optimierte CAD-Daten ein entscheidender Faktor für Effizienz und Qualität. Dennoch verursachen fehlerhafte oder inkompatible CAD-Modelle häufig Projektverzögerungen, hohe Kosten und Qualitätsrisiken.

Dieses Whitepaper zeigt die typischen Problemfelder auf und erläutert Lösungsansätze für eine reibungslose CAD-Datenhandhabung – mit Blick auf die speziellen Anforderungen von OEMs und Zulieferern.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Ausgangslage in der Automobilbranche.....	1
3. Typische Probleme im CAD-Datenaustausch.....	3
4. Folgen für OEMs und Zulieferer	5
5. Lösungsansätze: Effiziente CAD-Konvertierung, -Reparatur und -Optimierung.....	6
6. Use Case aus der Automobilindustrie.....	8
7. Fazit und Ausblick	10
8. Über CAMTEX	11

1. Einleitung

Die Automobilindustrie befindet sich in einer Phase tiefgreifender Transformation. Elektrifizierung, vernetzte Fahrzeuge, neue Mobilitätskonzepte und ein zunehmender Wettbewerbsdruck erfordern immer kürzere Entwicklungszyklen bei gleichzeitig steigender technischer Komplexität. Digitale Entwicklungsprozesse gewinnen dabei kontinuierlich an Bedeutung. Sie ermöglichen, Fahrzeugkonzepte schneller zu bewerten, Varianten effizienter abzuleiten und Qualität über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg sicherzustellen.

Eine zentrale Rolle spielt dabei der Umgang mit **CAD-Daten**. Sie bilden die Grundlage für Konstruktion, Simulation, Fertigungsvorbereitung und Validierung. Gleichzeitig sind sie oftmals der **kritischste Engpass** in der Zusammenarbeit zwischen OEMs und Zulieferern.

Unterschiedliche CAD-Systeme, wachsende Datenmengen und fehlende Standards erschweren einen reibungslosen Austausch und führen häufig zu Verzögerungen oder Qualitätsverlusten.

In diesem Whitepaper werden die wichtigsten Herausforderungen im CAD-Datenhandling der Automobilindustrie analysiert und deren Auswirkungen auf Qualität, Zeit und Kosten beleuchtet. Darauf aufbauend werden Lösungsansätze vorgestellt, wie Unternehmen durch effiziente Konvertierung, Reparatur und Optimierung ihrer CAD-Daten zuverlässige und sichere Prozesse etablieren können. Ziel ist es, zu zeigen, wie moderne Werkzeuge und automatisierte Workflows die Datenqualität sichern, die Zusammenarbeit verbessern und die Gesamtentwicklung beschleunigen können.



Abbildung 1: Moderne Fahrzeugproduktion basiert auf präzisen digitalen Modellen: Saubere CAD-Daten sind die Grundlage für Qualität, Effizienz und Automatisierung.

2. Ausgangslage in der Automobilbranche

Die Automobilindustrie befindet sich in einem tiefgreifenden technologischen Wandel. Digitalisierung, Elektrifizierung, Leichtbau, automatisiertes Fahren und kürzere Entwicklungszyklen stellen Hersteller und Zulieferer vor extreme Herausforderungen. Die steigende Variantenvielfalt und internationale Arbeitsteilung führen dazu, dass Entwicklungsdaten aus unterschiedlichsten Quellen zusammengeführt werden müssen – und das unter hohem Zeit- und Kostendruck.

Ein zentraler Erfolgsfaktor ist dabei die **Qualität und Kompatibilität von CAD-Daten**. Sie bilden die Grundlage für nahezu alle nachgelagerten Prozesse – von Simulation und Validierung über Fertigungsvorbereitung bis hin zum After-Sales-Bereich.

Doch in der Praxis sind CAD-Datenströme oft heterogen und fehleranfällig:

- Unterschiedliche CAD-Systeme (z. B. CATIA, NX, Creo, SolidWorks, JT) werden entlang der Lieferkette eingesetzt.
- OEMs fordern spezifische Datenformate, die von Zulieferern jeweils konvertiert werden müssen.
- Änderungen am Modell oder an der Baugruppe führen häufig zu Inkompatibilitäten oder Verlust von Produktinformationen.
- Die Anzahl der digitalen Schnittstellen zwischen Partnern steigt stetig.

Zudem nimmt die **Datenmenge pro Fahrzeugprojekt** kontinuierlich zu: Immer detailliertere Modelle, höhere Auflösungen und zusätzliche Attribute treiben Speicherbedarf und Verarbeitungszeiten in die Höhe. Entwicklungsumgebungen müssen daher nicht nur komplexe Geometrien verarbeiten, sondern auch Metadaten, Materialeigenschaften, Toleranzen und Fertigungsinformationen (PMI) fehlerfrei transportieren können.

In dieser Umgebung ist ein effizienter, verlustfreier und systemunabhängiger Umgang mit CAD-Daten entscheidend. Unternehmen, die hier Schwächen zeigen, riskieren Verzögerungen, redundante Arbeitsprozesse und Qualitätsmängel.

Ein leistungsfähiges CAD-Datenmanagement – mit klar definierten Prozessen für **Konvertierung, Reparatur und Optimierung** – wird so zum strategischen Erfolgsfaktor.

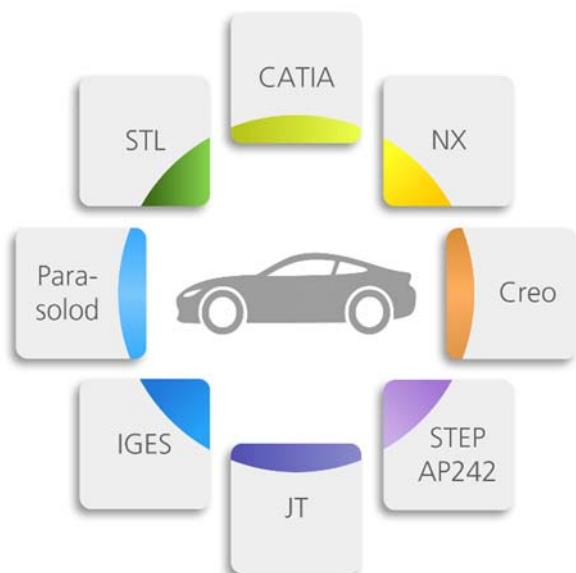


Bild 2: Die Vielzahl an CAD-Systemen macht ein zuverlässiges Datenmanagement unverzichtbar.

3. Typische Probleme im CAD-Datenaustausch

Die Fahrzeugentwicklung beruht heute auf einer Vielzahl digitaler Modelle, die entlang der gesamten Lieferkette erzeugt, angepasst und ausgetauscht werden. Trotz moderner Tools bleibt der reibungslose Datenaustausch zwischen unterschiedlichen CAD-Systemen eine der größten Herausforderungen in der automobilen Produktentwicklung.

Formatinkompatibilitäten

OEMs und Zulieferer arbeiten mit unterschiedlichen CAD-Systemen wie CATIA, NX, Creo, SolidWorks oder JT. Diese Systeme verwenden proprietäre Datenformate, die nicht vollständig kompatibel sind. Beim Export oder Import entstehen daher häufig Datenverluste oder fehlerhafte Übersetzungen. Manche Modelle müssen daher später mühsam rekonstruiert werden müssen. Dieser Punkt ist einer der ältesten, aber noch immer einer der teuersten. Schon kleine Abweichungen in der Geometrie können Simulationen, Freigabeprozesse oder Werkzeugkonstruktionen beeinträchtigen.

Geometriefehler und Modelldefekte

Beim Austausch über neutrale Formate wie STEP oder IGES entstehen regelmäßig Flächenlücken, Überlappungen oder doppelte Kanten auf. Solche Fehler müssen manuell korrigiert werden, bevor die Modelle für Simulation, CAM-Programmierung oder Freigaben nutzbar sind. Dieser manuelle Aufwand kostet wertvolle Ingenieurszeit und birgt das Risiko, dass Fehler übersehen werden.

Verlust von Produktinformationen (PMI und Metadaten)

Immer mehr Modelle enthalten Product Manufacturing Information (PMI) – also Toleranzen, Annotationen, Maßangaben oder Fertigungsnotizen. Diese Daten werden jedoch bei der Konvertierung oft nicht vollständig übertragen oder gehen ganz verloren. Das führt zu Missverständnissen in der Fertigung, fehlerhaften Interpretationen und teuren Nacharbeiten.

Überladene Modelle und Performance-Probleme

Durch immer komplexere Modelle steigen die Dateigrößen stetig an. Konvertierte Modelle enthalten oft unnötige Details oder redundante Informationen, die Speicherbedarf und Ladezeiten erhöhen. In großen Baugruppen kann das zu Performance-Einbrüchen führen – insbesondere bei digitalen Mock-ups (DMU) oder Simulationen.

Unterschiedliche Konstruktionsstandards

Jedes Unternehmen arbeitet mit eigenen Layer-Strukturen, Namenskonventionen oder Bauteilreferenzen. Diese Unterschiede wirken auf den ersten Blick harmlos, erschweren in der Praxis jedoch den Datenaustausch zusätzlich, weil Informationen nicht eindeutig zugeordnet werden können. Das führt häufig zu Nacharbeit, doppelten Modellen oder inkonsistenten Strukturen in PLM-Systemen.

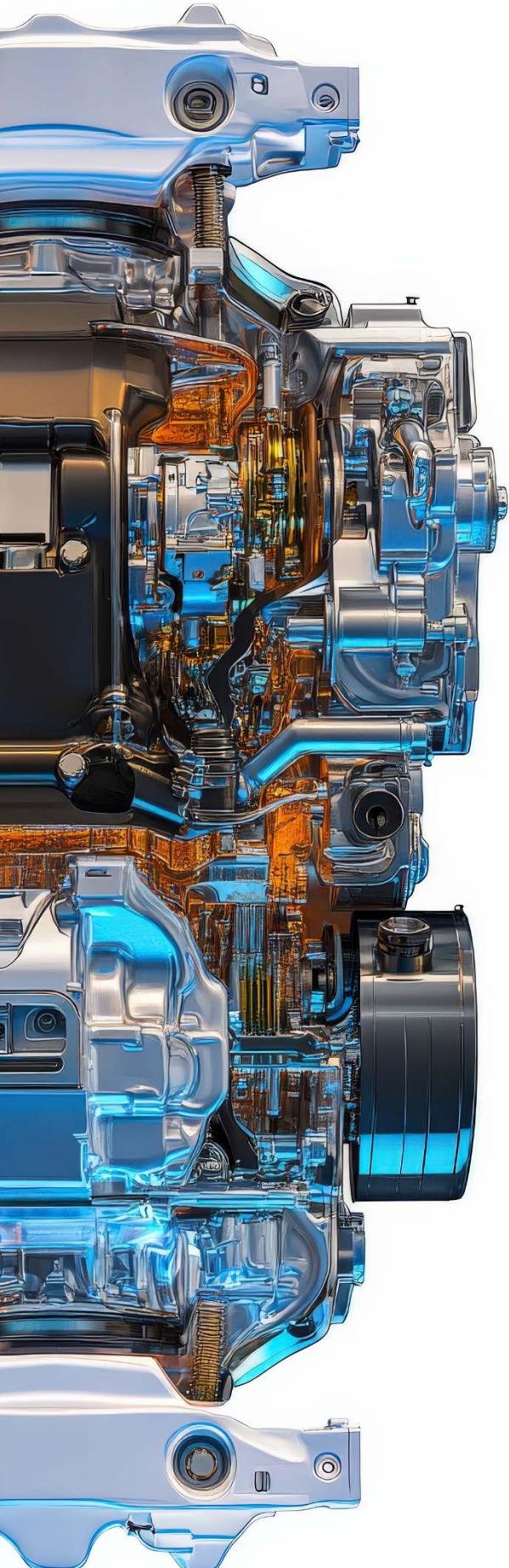


Bild 3: Detailreiche CAD-Modelle lassen manuelle Korrekturen schnell zum Engpass werden, wenn Prüf- und Reparaturprozesse nicht automatisiert sind.

Hoher manueller Aufwand

Ingenieurinnen und Ingenieure verbringen einen erheblichen Teil ihrer Arbeitszeit mit Datenprüfung, Korrektur und Vereinfachung statt mit konstruktiver Entwicklungsarbeit. Denn trotz aller Digitalisierung bleibt die manuelle Prüfung eines Modells in vielen Projekten Standard. Ingenieure sichten Bauteile, korrigieren kleine Lücken, kontrollieren Flächenorientierungen oder rekonstruieren fehlende Strukturen. Dieser Aufwand ist in der Regel nicht wertschöpfend, aber notwendig, um die Datenqualität im Prozess sicherzustellen. In manchen Unternehmen ist das manuelle „Durchklicken“ eines Modells über Jahre hinweg Teil des Alltags – obwohl es einer der teuersten Schritte im gesamten Prozess ist.

Fehlende Automatisierung

Viele Datenaustausch- und Reparaturprozesse sind historisch gewachsen und noch nicht automatisiert. Gerade bei großen Zulieferernetzwerken führt das zu verzögerten Freigaben, Versionskonflikten und inkonsistenten Datenständen. Die Folge sind längere Durchlaufzeiten, höhere Kosten und ein erhöhtes Fehlerrisiko.

Die Summe dieser Probleme zeigt, dass der CAD-Datenaustausch ein kritischer Engpass in der automobilen Produktentwicklung ist. Mit steigender Modellkomplexität und zunehmender Vernetzung wird es für Unternehmen immer wichtiger, effiziente, automatisierte und fehlerfreie Prozesse für Konvertierung, Prüfung und Optimierung zu etablieren. Es stellt sich die Frage: Wie lassen sich diese Herausforderungen strukturiert und nachhaltig lösen?

4. Folgen für OEMs und Zulieferer

Fehlerhafte oder unvollständige CAD-Daten haben direkte Auswirkungen auf Qualität, Zeitpläne und Kosten in der Fahrzeugentwicklung. Was auf den ersten Blick wie ein rein technisches Detail wirkt, entwickelt sich in der Praxis schnell zu einem **wirtschaftlichen Risiko**. Schon kleine Ungenauigkeiten im Datenbestand können Verzögerungen auslösen, die sich durch ganze Prozessketten fortsetzen.

Müssen Modelle nachbearbeitet oder erneut konvertiert werden, geraten nachgelagerte Schritte wie Simulation, Werkzeugkonstruktion oder Freigaben ins Stocken. Besonders in vernetzten Entwicklungsumgebungen führt dies zu Projektstillständen und kann die Markteinführung spürbar verzögern. Gleichzeitig steigt das Qualitätsrisiko: Nicht erkannte Geometriefehler oder unvollständige Toleranzinformationen beeinflussen die Fertigungsgenauigkeit und können zu Problemen bei der Passung von Bauteilen führen. Auch die **Validität** von Simulationen und Prüfvorgängen leidet darunter, sodass Fehler häufig erst spät erkannt werden.

Hinzu kommen wirtschaftliche Effekte. Jede manuelle Korrektur bindet wertvolle Ingenieursressourcen, die dann für

konstruktive Tätigkeiten fehlen. Zusätzliche Iterationen oder Korrekturen in der Fertigung erhöhen die **Gesamtkosten eines Projekts** deutlich. Verschärft wird diese Situation durch inkonsistente Datenstände innerhalb der Lieferkette. Wenn OEM und Zulieferer mit unterschiedlichen Modellversionen arbeiten oder Informationen beim Austausch verloren gehen, erschwert das die **Nachverfolgbarkeit** und führt nicht selten zu teuren Fehlentscheidungen.

Auch die IT-Infrastruktur wird durch unoptimierte oder übermäßig große CAD-Modelle belastet. Lange Ladezeiten, hohe Netzwerkauslastung und verlängerte Backup-Zyklen beeinträchtigen die **Performance von PLM- und CAD-Systemen** und reduzieren die Produktivität der gesamten Entwicklungsumgebung.

In Summe zeigt sich: Unsaubere CAD-Daten sind nicht nur ein technisches Ärgernis, sondern ein wesentlicher Faktor für **Verzögerungen, Qualitätsrisiken** und **steigende Kosten** in der gesamten Fahrzeugentwicklung.

Bild 4: Fehlerhafte CAD-Daten wirken sich entlang der gesamten Wertschöpfungskette aus und führen bei OEMs und Zulieferern zu Verzögerungen, Qualitätsrisiken und steigenden Kosten.



5. Lösungsansätze: Effiziente CAD-Konvertierung, Reparatur und Optimierung

Die beschriebenen Herausforderungen lassen sich mit einem strukturierten, automatisierten und systemunabhängigen Ansatz lösen. Entscheidend ist, dass CAD-Daten über den gesamten Entwicklungsprozess hinweg fehlerfrei, vollständig und performant bleiben.

Systemunabhängige Konvertierung

Ein durchgängiger Workflow erfordert, dass CAD-Daten zwischen unterschiedlichen Systemen verlustfrei ausgetauscht werden können. Das umfasst native Formate ebenso wie neutrale Standards (STEP, IGES, JT). Professionelle Konvertierungslösungen stellen sicher, dass Geometrie, Strukturen und Metadaten vollständig übertragen werden.

Automatische Geometrieprüfung und -reparatur

In modernen Entwicklungsprozessen sollte die Datenqualität automatisch geprüft und bereinigt werden. Intelligente Algorithmen erkennen Flächenfehler, Lücken oder doppelte Elemente und beheben diese selbstständig. Dadurch entfällt zeitaufwendige manuelle Nacharbeit, und Folgefehler werden frühzeitig vermieden.

Datenoptimierung für Performance und Effizienz

Große, detailreiche Modelle belasten CAD- und PLM-Systeme stark. Eine gezielte Reduktion von Modellkomplexität und Datenvolumen – etwa durch Vereinfachung von Baugruppen und Entfernung redundanter

Elemente – sorgt für schnellere Ladezeiten, effizientere Simulationen und geringere Speicheranforderungen. Vereinfachte Modelle mit definierter Genauigkeit (z. B. für DMU- oder FEM-Anwendungen) beschleunigen den Entwicklungsprozess erheblich, ohne wichtige Informationen zu verlieren.

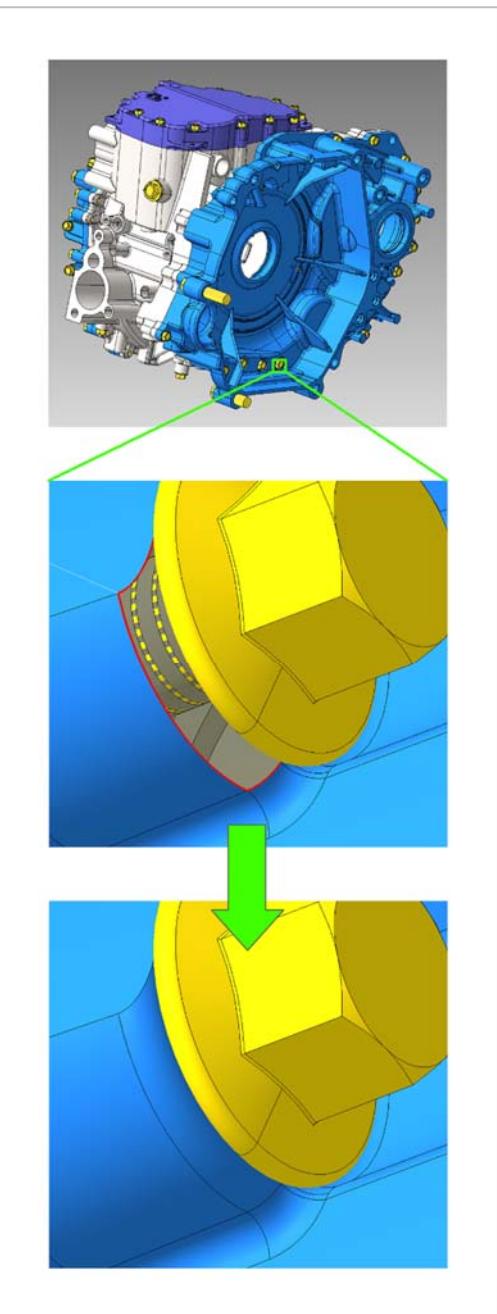


Bild 5: Vorher-Nachher: Automatische Datenreparatur beseitigt Flächenfehler und Lücken im CAD-Modell

PMI- und Metadaten-Übertragung

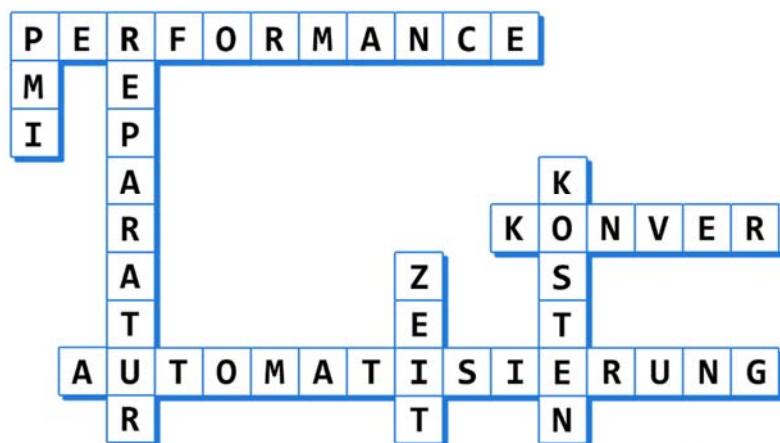
Neben der Geometrie enthalten CAD-Modelle heute zahlreiche Zusatzinformationen, die für Produktion, Qualitätssicherung oder Simulation unverzichtbar sind. Gerade im Zuge von Model-Based Definition (MBD) und digitalen Fertigungsprozessen nimmt die Bedeutung konsistenter Produkt- und Fertigungsinformationen weiter zu.

Zuverlässige Werkzeuge gewährleisten, dass PMI, Toleranzen oder Materialinformationen beim Datenaustausch vollständig erhalten bleiben. Dadurch bleibt die Verbindung zwischen Konstruktion und Fertigung lückenlos, was die Qualität und Nachverfolgbarkeit verbessert sowie das Risiko von Interpretationsfehlern minimiert.

Automatisierte Prozessketten

Die Integration von Prüf-, Konvertierungs- und Optimierungsschritten in automatisierte Workflows reduziert manuelle Eingriffe und standardisiert den Austauschprozess.

Vordefinierte Regeln werden damit automatisch auf jedes Modell angewendet. Das erhöht nicht nur die Datensicherheit, sondern ermöglicht auch eine verlässliche Qualitätssicherung. Die Datenqualität wird durchgängig sichergestellt.

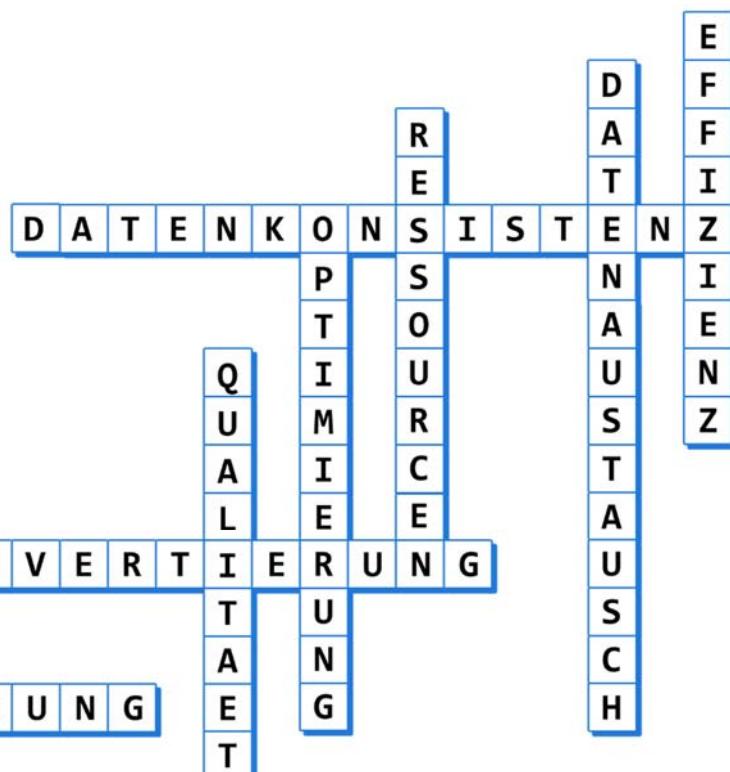


3D-SUITE – ein ganzheitlicher Lösungsansatz

Eine Softwarelösung wie **3D-SUITE**, erhältlich bei CAMTEX, setzt genau an diesen Punkten an. Sie bietet leistungsfähige Funktionen für:

- Konvertierung zwischen allen gängigen CAD-Systemen,
- automatische Geometrieanalyse und -reparatur,
- Datenoptimierung und -reduktion,
- sowie vollständige Übertragung von PMI und Metadaten.

Mit ihrer modularen Architektur lässt sich die **3D-SUITE** flexibel in bestehende Prozesse und PLM-Systeme integrieren – sowohl bei OEMs als auch bei Zulieferern.



6. Use Case aus der Automobilindustrie



Effiziente CAD-Datenprozesse sind für OEMs und Zulieferer von zentraler Bedeutung. Ein besonders anschauliches Beispiel liefert die Toyota Motor Corporation, die seit vielen Jahren verstärkt auf digitale und standardisierte Qualitätsprozesse setzt, um die Komplexität moderner Fahrzeugmodelle zu beherrschen.

Toyota Motor Corporation – Standardisierte CAD-Datenqualität über die gesamte Lieferkette

Toyota arbeitet in der weltweiten Fahrzeugentwicklung mit einer Vielzahl von Partnern, Zulieferern und Engineering-Dienstleistern zusammen. Die unterschiedlichen CAD-Systeme und Formate innerhalb dieser globalen Lieferkette stellten das Unternehmen vor die Herausforderung, eine konsistente und überprüfbare Datenqualität sicherzustellen.

Ungültige Geometrien, fehlende PMI-Informationen oder inkonsistente Strukturen führten in der Vergangenheit zu Verzögerungen in Freigabe- und Produktionsprozessen.

Um die **Datenqualität** systematisch zu verbessern, führte Toyota einen standardisierten Prozess zur **automatisierten Prüfung und Reparatur von CAD-Modellen** ein. Dabei kamen Werkzeuge zum Einsatz, die in der Lage sind:

- eingehende Modelle automatisch auf Fehler, Lücken oder doppelte Elemente zu prüfen,
- Modellstrukturen und Attributinformationen zu validieren,
- native und neutrale CAD-Formate zu konvertieren und
- definierte Qualitätsstandards über alle Partner hinweg durchzusetzen.

Durch diese Maßnahmen gelang es Toyota, einen durchgängigen QA-Workflow zu etablieren, der sowohl die interne Entwicklung als auch die Zusammenarbeit mit Zulieferern nachhaltig verbessert hat.

Die **Automatisierung der Prüfprozesse** reduzierte manuelle Nacharbeiten deutlich und steigerte die Zuverlässigkeit digitaler Modelle in frühen wie späten Entwicklungsphasen

Übertragbarkeit auf andere OEMs und Zulieferer

Die Erfahrungen von Toyota verdeutlichen, dass standardisierte Datenqualitätsprozesse ein entscheidender Faktor für eine effiziente Fahrzeugentwicklung sind. Die Herausforderungen – heterogene CAD-Systeme, wachsende Modellkomplexität und steigende Anforderungen an PLM- und Simulationsdaten – entsprechen exakt den Situationen, die auch europäische Hersteller und Zulieferer täglich erleben.

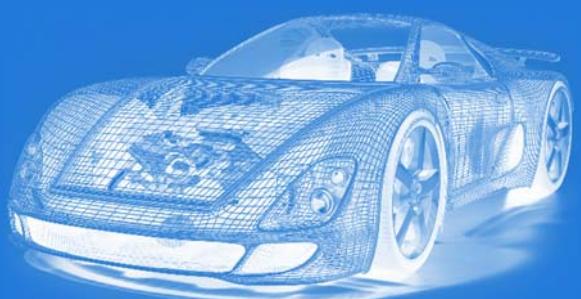
Ein automatisierter, systemunabhängiger und reproduzierbarer Ansatz für Konvertierung, Prüfung und Optimierung von CAD-Daten bietet somit in der gesamten Branche konkrete Vorteile:

- höhere Datenqualität bereits zu Projektbeginn
- schnellere Freigaben und geringere Prozesskosten
- weniger Iterationen in der Konstruktion
- stabile Simulationen und digitale Mock-ups
- zuverlässige Weitergabe von PMI und Metadaten

Gerade deshalb setzen zahlreiche Unternehmen in diesem Umfeld auf spezialisierte Softwarelösungen wie **3D-SUITE**, die genau diese standardisierten Prozesse in reproduzierbarer Qualität abbilden können. Der Toyota-Use-Case zeigt damit beispielhaft, wie moderne Datenqualitätsstrategien in der Praxis funktionieren und zunehmend zum Branchenstandard werden.

Key Takeaways aus dem Toyota-Use-Case

- ✓ Standardisierte Datenqualität ist in globalen Lieferketten unverzichtbar.
- ✓ Automatisierte Qualitätsprüfungen reduzieren manuelle Nacharbeit und Fehler.
- ✓ Systemunabhängige Konvertierung sichert die Kompatibilität zwischen Partnern.
- ✓ Zuverlässige PMI-Übertragung verhindert Informationsverlust im Fertigungsprozess.
- ✓ Reproduzierbare QA-Workflows verbessern die Konsistenz über alle Modellstände hinweg.
- ✓ Das Toyota-Beispiel zeigt: Diese Herausforderungen betreffen alle OEMs und Zulieferer.



7. Fazit und Ausblick

Der Use Case der Toyota Motor Corporation zeigt exemplarisch, welche Bedeutung eine durchgängige Datenqualität für moderne Fahrzeugentwicklungsprozesse hat. Gerade in einer globalen Lieferkette mit unterschiedlichen CAD-Systemen und variierenden Modellstandards ist eine standardisierte, automatisierte Datenprüfung entscheidend, um Entwicklungszeiten zu verkürzen, Fehlerquoten zu reduzieren und die Konsistenz über alle Stufen hinweg sicherzustellen.

Die in diesem Whitepaper beschriebenen Herausforderungen – von Formatinkompatibilitäten über Geometriefehler bis hin zu wachsender Datenkomplexität – betreffen OEMs und Zulieferer gleichermaßen. Unternehmen, die ihre CAD-Datenprozesse optimieren und vereinheitlichen, schaffen eine wichtige Grundlage, um zukünftige Anforderungen wie digitale Zwillinge, durchgängige Simulationen oder modellbasierte Entwicklung effizient umzusetzen.

Softwarelösungen wie **3D-SUITE**, entwickelt von Elysium und in der DACH-Region von **CAMTEX** betreut, unterstützen genau diese Zielsetzung. Sie ermöglichen eine zuverlässige Konvertierung, Reparatur und Optimierung von CAD-Daten und helfen OEMs sowie Zulieferern dabei, ihre Entwicklungsprozesse nachhaltig zu beschleunigen und die Datenqualität abzusichern.

Die wichtigsten Vorteile sind:

- **Höhere Datenqualität und geringere Fehlerquoten** durch automatisierte, reproduzierbare Prüfprozesse
- **Schnellere Entwicklungsabläufe** dank reduzierter manueller Nacharbeit und konsistenter CAD-Daten über alle Modellstände hinweg
- **Niedrigere Prozesskosten** durch weniger Iterationsschleifen, weniger Korrekturen und effizientere Zusammenarbeit zwischen OEMs und Zulieferern

Die Automobilindustrie steht an einem Punkt, an dem effizientes CAD-Datenmanagement kein optionales Thema mehr ist, sondern ein strategischer Erfolgsfaktor.

8. Über CAMTEX

CAMTEX ist seit über 30 Jahren Spezialist für CAD-Datenaustausch und unterstützt Unternehmen in der DACH-Region bei der effizienten Nutzung, Konvertierung und Optimierung technischer 3D-Daten.

Als weltweit größter Vertriebspartner von Elysium bietet CAMTEX direkten Zugang zur leistungsfähigen Softwareplattform **3D-SUITE**, die weltweit in der Automobilindustrie, im Maschinenbau und in der Luftfahrt eingesetzt wird.

Mit fundierter technischer Expertise und langjähriger Projekterfahrung begleitet CAMTEX OEMs, Zulieferer und Engineering-Dienstleister dabei, ihre CAD-Datenprozesse zu verbessern, Datenqualität sicherzustellen und Entwicklungsabläufe zu beschleunigen.

Zum Leistungsportfolio gehören:

- **Beratung und Analyse** bestehender CAD-/PLM-Prozesse
- **Bereitstellung und Integration** der 3D-SUITE in bestehende Systemlandschaften
- **Schulungen, technische Unterstützung und Support**
- **Weitere automatisierte Prozesslösungen** für CAD-Konvertierung, Qualitätsprüfung und Datenoptimierung

CAMTEX verbindet technologische Kompetenz mit praxisnahen Lösungen – für Unternehmen, die ihre Datenqualität steigern, Risiken reduzieren und die Effizienz ihrer gesamten digitalen Prozesskette verbessern möchten.

Weitere Informationen:

www.camtex.de