



# **CAD-Ähnlichkeitssuche im Maschinen- & Anlagenbau**

**Finden statt neu konstruieren – geometriebasierte Suche für Teile,  
Baugruppen und Varianten (inkl. REST-API, Governance & flexiblen  
Deployment-Optionen)**



# Whitepaper:

## CAD-Ähnlichkeitssuche im Maschinen- & Anlagenbau

### Über den Kunden (anonymisiert)

Ein mittelständischer Maschinen- und Anlagenbauer mit mehreren Standorten und historisch gewachsenem CAD-Bestand. Über Jahre entstanden zehntausende CAD-Modelle, Varianten und Lieferantenteile – jedoch mit uneinheitlichen Benennungen und unterschiedlichen Team-Standards.

---

### Executive Summary

In vielen Engineering-Organisationen liegen zehntausende bis Millionen CAD-Modelle, Varianten und Lieferantenteile – doch die klassische Suche über Namen, Nummern oder Attribute scheitert an historisch gewachsenen Benennungen und heterogenen Datenständen. Das Ergebnis: unnötige Neuteile, Dubletten in Stücklisten, verpasste Mengeneffekte im Einkauf und zusätzlicher Aufwand in Fertigung und After-Sales.

Die CAD-Ähnlichkeitssuche (Shape Search) setzt genau dort an: Sie analysiert die 3D-Geometrie, extrahiert Merkmale und liefert eine visuelle Trefferliste der ähnlichsten Teile/Baugruppen – unabhängig davon, wie ein Teil benannt oder klassifiziert wurde. So wird „Finden statt neu konstruieren“ zur skalierbaren Praxis für Wiederverwendung, Standardisierung und Kostenreduktion.

- Wiederverwendung statt Neuteil: ähnliche Teile finden – unabhängig von Dateinamen oder Chaos-Benennungen
- Schnellere Entscheidungen: Varianten, Fertigteile und Standards im visuellen Ranking
- Baugruppen-fähig: wiederkehrende Unterbaugruppen/Strukturen erkennen (für modulare Maschinen)
- Integration & Automatisierung: REST-API für PLM/PDM, Batch-Checks und Review-Workflows
- Betrieb nach IP-Anforderung: SaaS (EU-Hosting) oder On-Premise bis air-gapped/offline



# Ausgangslage: Teile sind da – nur keiner findet sie

Typische Symptome in Konstruktion, Arbeitsvorbereitung und Einkauf:

- „Wir haben sowas schon mal gebaut ... aber wo?“
- Varianten werden neu modelliert, obwohl sie existieren
- Gleichteile werden nicht erkannt → keine Mengenbündelung im Einkauf
- Stammdaten sind unvollständig/inkonsistent (Altbestände, Lieferantenteile, Migrationen)

Kernursache: Text- und attributbasierte Suche kann Geometrie nicht „sehen“.

Genau hier liefert Shape Search einen direkten, visuellen Zugang.

## Lösung: Geometrie statt Dateiname

Die CAD-Ähnlichkeitssuche ...

- analysiert die 3D-Geometrie,
- extrahiert geometrische und größenbezogene Merkmale,
- liefert ein Ranking (Top-K) mit Score, Vorschau und Filtern.

## Was sie auszeichnet (Feature-Set)

- Geometrie-Index: findet ähnliche Teile und Baugruppen anhand der 3D-Geometrie
- Größenbewusste Ähnlichkeit: berücksichtigt absolute Maße/Skalierung, damit „ähnlich“ auch wirklich passend ist
- Baugruppen-Support: erkennt wiederkehrende Unterbaugruppen und Strukturen
- Duplicate-Report: Batch-Analysen über Teilefamilien, Export für Reviews
- PDM/PLM-Integration: REST-API und Konnektoren (z. B. Teamcenter, Windchill, 3DEXPERIENCE, SAP/ERP je nach Setup)
- Review & Governance: Notizen, Freigaben, Feedback-Loop – nachvollziehbar dokumentiert



## Use Cases: Wo es sofort Wirkung zeigt

- Wiederverwendung in der Konstruktion: ähnliche Teile finden, bevor neu konstruiert wird
- Standardisierung & Teilefamilien: Varianten clustern, Baukästen beschleunigen
- Beschaffung & Kosten: weniger Duplikate → bessere Konditionen, geringere Lager-/Bestandskosten
- Änderungswesen (ECO): betroffene/vergleichbare Teile schneller identifizieren
- After-Sales & Ersatzteile: Teile finden, auch bei historisch gewachsenen Daten
- Datenbereinigung & Migration: Altbestände konsolidieren, Dubletten reduzieren

## How it works: Von Datenimport bis Integration (auditierbar)

Der Prozess ist bewusst transparent aufgebaut:

### Schritt 1 – Daten anbinden

Import aus PDM/PLM oder Dateiablage (z. B. STEP/Parasolid/STL). Rechte & Bereiche sind steuerbar.

### Schritt 2 – Index bauen

Geometrie- und Größenmerkmale extrahieren und versionieren – reproduzierbar.

### Schritt 3 – Suchen & Review

Suche per Upload oder aus dem System: Top-K Trefferliste, Score, Preview, Filter, Notizen

### Schritt 4 – In Prozesse integrieren

Ergebnisse fließen in Engineering-Reviews, Standardisierung und Einkauf – via UI oder REST-API.



## Trust, Security & Betrieb: SaaS oder On-Premise

Gerade im Maschinen- und Anlagenbau sind IP-Schutz und Infrastrukturvorgaben entscheidend. Deshalb sind beide Betriebsmodelle vorgesehen:

**SaaS (Cloud):** EU-Hosting (optional Dedicated Tenant), Verschlüsselung in Transit & at Rest, Rollen/Rechte, Audit-Log, schnelle Inbetriebnahme.

**On-Premise:** Betrieb in Ihrer Infrastruktur (VM/Kubernetes), air-gapped/offline möglich, SSO/AD-Integration, volle Kontrolle über Daten & Updates.

## ROI: Wie sich CAD-Ähnlichkeitssuche rechnet

Die ROI-Treiber sind fast immer dieselben: (1) weniger Suchzeit, (2) weniger Neuteile/Dubletten, (3) höhere Wiederverwendung, (4) bessere Einkaufshebel.

### Beispielrechnung (konservativ, zur Orientierung):

- 10 Konstrukteur:innen
- 8 ähnliche-Teile-Suchen pro Tag/Person
- 6 Minuten Zeitgewinn pro Suche
- 220 Arbeitstage/Jahr
- Vollkostensatz Engineering: 85 €/h

Rechnung:  $10 \times 8 \times 6 \text{ Min} = 480 \text{ Min/Tag} = 8 \text{ h/Tag} \rightarrow 1.760 \text{ h/Jahr} \rightarrow \text{ca. } 150.000 \text{ €/Jahr}$  (nur Suchzeit-Effekt).

Zusätzlich (nicht eingerechnet): vermiedene Neukonstruktionen, Variantenpflege, Einkaufseffekte.



## Proof-of-Value: Start ohne Großprojekt

Ein Pilot ist kein „Big Bang“. Ein guter PoV arbeitet auf einem abgegrenzten Datensatz und klaren Erfolgskriterien:

**Benötigte Daten:** repräsentativer Ausschnitt (z. B. 5–50k Modelle) + 10–30 typische Suchbeispiele.

**Messgrößen:** Trefferqualität (Top-K), Zeit pro Suche, Dublettenquote, Standardisierungspotenzial (Cluster/Variantenreduktion).

**Typischer Ablauf:** kurzer Abgleich Datenquellen (CAD/PDM/PLM) → Index → Tests/Review → Business Case → Rollout (SaaS oder On-Prem).

## Förderfähigkeit

Je nach Bundesland und Projektumfang sind Förderquoten von ca. 30 – 75 % möglich (z. B. F&E, Prozessdigitalisierung). In vielen Projekten kann die Antragstellung, Kalkulation und Nachweisführung begleitet werden.

## FAQ (kurz)

**Unterschied zur normalen CAD-/PLM-Suche?** Normale Suche hängt an Namen/Attributen. Shape Search nutzt Geometrie und findet ähnliche Teile auch bei inkonsistenter Benennung.

**Funktioniert das auch mit Baugruppen?** Ja. Neben Einzelteilen können Baugruppen/Unterbaugruppen indexiert und als ähnliche Strukturen gefunden werden.

**Funktioniert das bei Varianten mit kleinen Abweichungen?** Ja. Die Toleranz hängt vom Setup und den Daten ab; Ziel ist „ähnlich statt identisch“.

**Welche Formate werden typischerweise unterstützt?** Häufig: STEP, Parasolid, STL (Mesh). Native Formate je nach Konverter/PLM-Export.

**SaaS oder On-Prem – was ist sinnvoller?** SaaS für schnellen Start, On-Prem wenn Daten strikt intern bleiben müssen oder Netztrennung gefordert ist.

**Wenn Sie eine sehr konkrete Frage haben: schicken Sie ein Beispielteil – dann lässt sich die Trefferliste und Wiederverwendungsoption schnell demonstrieren.**