

UseCase-Ermittlung und Umsetzung eines CAD-Copiloten

Diplomand

Andreas Pfister

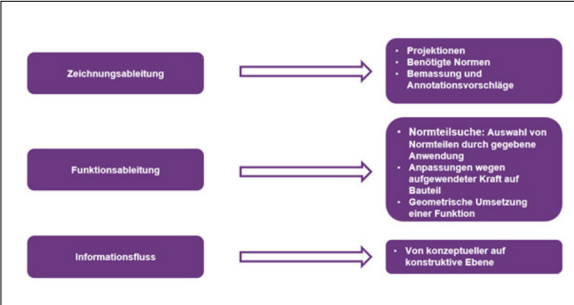
Ausgangslage: In der modernen CAD-Konstruktion stehen Ingenieure oft vor der Herausforderung, zeitaufwendige Aufgaben zu optimieren und den kreativen Prozess effizienter zu gestalten. Der CAD-Copilot zielt darauf ab, mithilfe von künstlicher Intelligenz (KI) einen neuen Standard in der Unterstützung von Konstrukteuren zu setzen. Basierend auf Experteninterviews und quantitativen Umfragen wurden die primären Nutzerbedürfnisse – Zeitersparnis und ununterbrochener Informationsfluss – ermittelt. Diese Analyse bildet die Grundlage für die Entwicklung eines Prototyps, der Handskizzen automatisch in CAD-Modelle umwandeln kann.

Vorgehen: Das Projekt umfasst drei Hauptphasen, die die verschiedenen Entwicklungsstufen beinhalten. Als erstes gilt es, nach bereits bestehenden Produkten zu suchen. Unter Berücksichtigung dieser zusammengestellten Ergebnisse, werden unterschiedliche CAD-Nutzergruppen über ihr Unterstützungsbedürfnis erfragt und damit ein echter Use Case für einen CAD-Copiloten ermittelt. In der zweiten Phase geht es dann darum, die KI für diesen Use Case zu erstellen. Dabei werden Datensätze generiert, validiert und einem entsprechenden KI-Algorithmus für das Training übergeben. Nach einer ausführlichen Analyse der Ergebnisse wird dann in der dritten und letzten Phase die KI im CAD-Programm Onshape integriert.

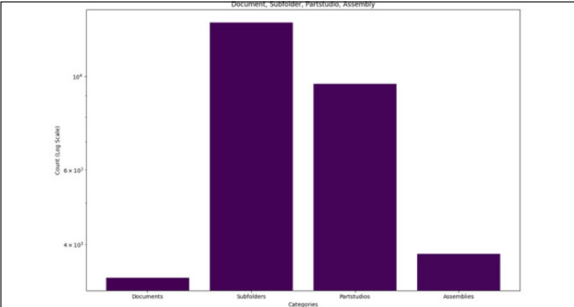
Ergebnis: Die erste Phase identifizierte zwei zentrale Bedürfnisse der CAD-Nutzer:innen: Zeitersparnis und Informationsfluss. Daraus wurde der Use Case „Von der Handskizze ins CAD“ entwickelt. Ein Programm analysierte Onshape-Dokumente, speicherte Partstudios und Assemblies in einem Dataframe und generierte sieben gerenderte Ansichten, die durch 13 Filter aufbereitet

wurden. Ein KI-Algorithmus, basierend auf ImageToSequence, wurde entwickelt, um Bild-JSON-Beziehungen zu erkennen. Er kombiniert visuelle und Texttransformer, um aus Bildern Feature-JSON zu erstellen. Trotz begrenztem Training, bedingt durch Zeitmangel und Onshape-Einschränkungen, zeigte die KI erste Erfolge, indem sie JSON-ähnliche Strings generierte.

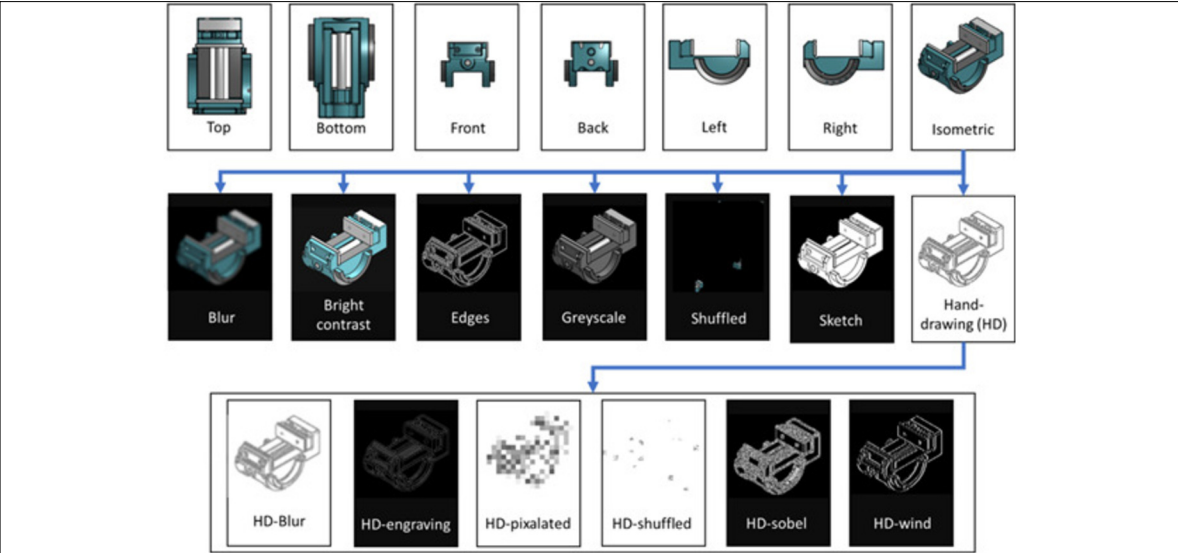
Ermittelter UseCases
Eigene Darstellung



Datensatzstatistik
Eigene Darstellung



Angewandte Bilder und Bildfilter für das Training der KI
Eigene Darstellung



Referent
Prof. Dr. Felix Nyffenegger

Korreferent
Marco Egli, Intelliact AG, Zürich, ZH

Themengebiet
Produktentwicklung, Maschinenbau-Informatik, Konstruktion und Systemtechnik