

Engineering 4.0 – Eine Studie über die Effizienzpotenziale und den Einsatz von CAE-Software in der Elektrokonstruktion für das Engineering von Maschinen und Anlagen

E4TC-Forschungsbericht exklusiv bei Eplan erhältlich

Neue Studie Engineering 4.0

Die strategische Digitalisierung der Konstruktion und steuerungstechnischen Auslegung von Maschinen und Anlagen hat das European 4.0 Transformation Center (E4TC) am RWTH Aachen Campus untersucht. Der 36-seitige Forschungsbericht „Engineering 4.0 – Effizienzsteigerung im steuerungstechnischen Design von Maschinen und Anlagen“ fußt auf einer achtmonatigen Felduntersuchung bei deutschen Maschinenbauern im Serien- und Sondermaschinenbau, bei Ingenieurbüros / Hardwareplanern sowie Geräteherstellern. Die entwickelte Methodik zur Quantifizierung von Potenzialen und Maßnahmen im Engineering ermöglicht erstmals eine fundierte Reflexion gegenwärtiger Engineering-Workflows im Serien- und Sondermaschinenbau. Zentrale Erkenntnis: Wer sein Engineering teilautomatisiert, erzielt in vielen Fällen das betriebswirtschaftlich optimale Verhältnis von Aufwand und Nutzen.

Engineering Workflow-Modell – Effizienz-Matrix

Die Aachener Wissenschaftler führen zunächst ein Modell des Engineering-Workflows ein und erstellen eine Bewertungsmatrix mit fünf Effizienz-Stufen. Der „Efficiency Level“-Matrix mit detaillierten Aussagen zum „Methodik Workflow“ ist eine „Use Level“-Matrix beige stellt. Sie beschreibt und bewertet die Nutzung von CAE-Software als Grundvoraussetzung für Engineering 4.0. Die Studie lässt gleich zu Beginn auf den Forschungsgegenstand schließen: Untersucht wurden insgesamt zehn Prozessschritte, die das Engineering im Maschinenbau (Serien-/Sondermaschinenbau) prägen. Das erstellte Engineering Workflow-Modell umfasst die typischen Arbeitsschritte eines Auftragsdurchlaufs.

Dabei konzentrierten sich die Forscher auf die Arbeitsfelder Engineering, Design, Stücklisten, Reports, Schaltschrankaufbau sowie Artikel und Vorlagen – der Grund ist einfach: „Die Abhängigkeiten von Kunden bzw. Partnern sind in diesen Prozessschritten teils relativ gering bis gar nicht ausgeprägt“, erläutert Dr.-Ing. Thomas Gartzten, E4TC Geschäftsführer, „die Unternehmen haben es demnach buchstäblich selbst in der Hand, genau hier über Standardisierungs- bzw. Automatisierungsprojekte Zeit- und Kosteneinsparpotenziale zu erschließen.“ Der Weg zu höherer Effizienz in der Wertschöpfungskette ist von klassischer Methodik über Standardisierung bis hin zur Automatisierung vorgezeichnet. Um die Effizienz je Arbeitsschritt

bewerten zu können, erfolgt in der Studie eine Skalierung des Methodik Workflows in fünf Stufen, innerhalb derer die Effizienz-Level (eLevel) des Engineerings zu verorten sind.

Erkenntnisse

Aus den erhobenen Daten leiten die Wissenschaftler ab, dass Unternehmen im Gesamtprozess von eLevel zu eLevel etwa 20 % effizienter werden können. 25% Zeitersparnis bei der Stromlaufplanerstellung bringt eine geräte-

orientierte Arbeitsweise. 50% Zeitersparnis bei der Stromlaufplanerstellung bietet die Nutzung einer Schaltungsbibliothek für Produktfunktionen. Weitere 25% Zeitersparnis bei der Stromlaufplanerstellung bringt die Einführung einer Teilautomatisierung. Und durch Standardisierung entfällt der Arbeitsschritt „Erstellung von Reports“ komplett.

Engineering-Workflow-Modell „Konstruktion“ (Arbeitsschritte 1–8)



Standardisierung (Arbeitsschritt 9, 10)

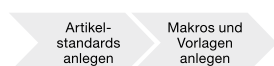


Abb. 1: Engineering Workflow-Modell

eLevel		Charakteristik der Arbeitsweise je Arbeitsschritt
1	„klassisch“	grafisch orientierte Arbeitsweise, Symbole, manuelle Erstellung von Stromlaufplänen, typischer Entwurf neuer Schaltungen (ETO-Anteil)
2	„teilstandardisiert“	geräteorientierte Arbeitsweise, Verwendung von Produktmakros, Aufbau von Artikeldatenbanken, Geräteauswahl
3	„standardisiert“	grafisch und geräteorientierte Arbeitsweise, Nutzung einer Schaltungsbibliothek für Produktfunktionen, zentrale Makroprojekte, Modularisierung, konsequente Wiederverwendung, Erzeugung vollautomatischer Reports, Einführung von Arbeitsteilung im Engineering in Auftragsbearbeitung und Datenerstellung zur Standardisierung
4	„teilautomatisiert“	Nutzung einer umfassenden Schaltungsbibliothek und von Konstruktionsmethoden wie Optionen, Varianten, Import von Daten, Offline-Integration ERP/PDM
5	„automatisiert“	Nutzung von Generierungs- und Konfigurationsfunktionen, Integration in den Gesamtprozess (ERP/PDM), Sales-Konfiguration (Automatisierungsgrad bis zu 100 %)

Abb. 2: Definition Efficiency Level „Methodik Workflow“ (eLevel)

eLevel	Arbeitsschritte 4-7: Einsparung direktes Arbeiten am System (Stromlaufplan- erstellung)	Arbeitsschritte 9, 10: Aufwand für die Stan- dardisierung, anteilige Berücksichtigung pro Auftrag	Resultierendes Gesamtpotenzial, Arbeitsschritte 1-10 gesamt
1. „klassisch“	–	–	–
2. „teilstandardisiert“	25 %	5 %	20 %
3. „standardisiert“	50 %	10 %	40 %
4. „teilautomatisiert“	75 %	15 %	60 %
5. „automatisiert“	100 %	20 %	80 %

Abb. 3: Effizienztabelle

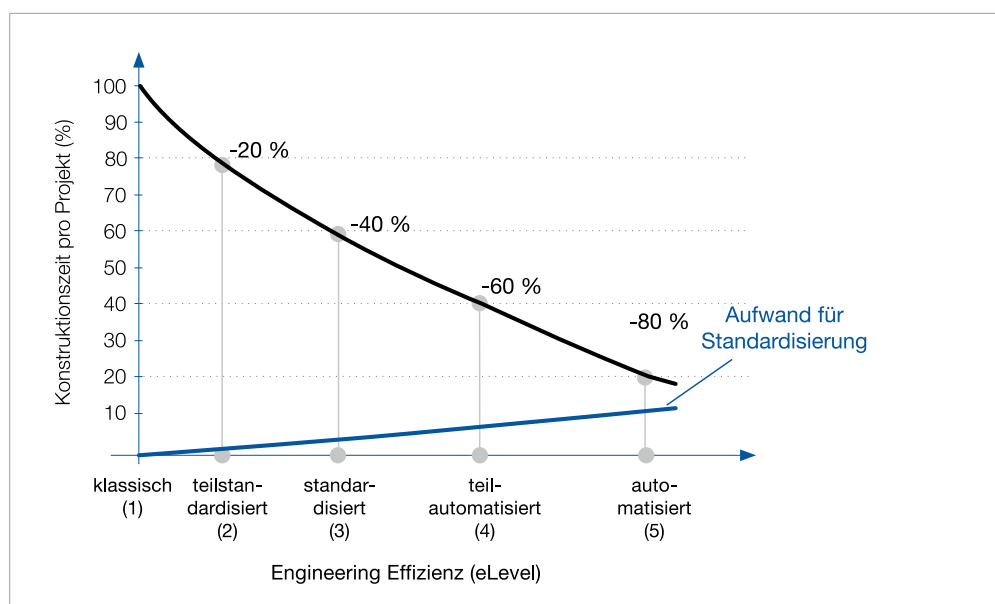


Abb. 4: Engineering Effizienz-Kurve

EPLAN Software & Service GmbH & Co. KG
 An der alten Ziegelei 2 · 40789 Monheim am Rhein
 Telefon: +49 (0)2173 3964-0 · Fax: +49 (0)2173 3964-25
 info@eplan.de · www.eplan.de

