

Auftraggeber

Autodesk®

Autodesk Deutschland GmbH / Österreich / Schweiz
Autodesk ist ein Software-Unternehmen, das zielgerichtete Lösungen für die Erstellung, Verwaltung und gemeinsame Nutzung digitaler Datenbestände anbietet. Als Marktführer bietet Autodesk einem breiten Anwenderspektrum sowie Unternehmen jeder Größe Zugang zu erschwinglicher, innovativer Technologie. Mit sieben Millionen Anwendern gehört Autodesk zu den weltweit führenden Software- und Dienstleistungsunternehmen in den Bereichen Maschinenbau und Fertigung, Architektur und Bauwesen, Geografische Informationssysteme und Tiefbau sowie digitale Medien und mobile Datenbereitstellung. Mit den Lösungen von Autodesk können Kunden ihre digitalen Informationen und Daten effizienter erstellen, verwalten und gemeinsam nutzen. Das Ergebnis sind kürzere Projektlaufzeiten, höhere Produktivität und damit eine Maximierung des Gewinns: entscheidende Wettbewerbsvorteile bei der Realisierung von Ideen. Autodesk wurde 1982 gegründet und hat seinen Hauptsitz in San Rafael, Kalifornien.

Durchführende Organisation

/// MARKETING ESSENTIALS

Marketing Essentials führt im Auftrag von Institutionen und Unternehmen qualitative und quantitative Marktforschung durch. Mit aussagekräftigen Marktstudien, Kunden- und Mitarbeiterbefragungen, Image- und Wettbewerbsanalysen, Fokus Gruppen und Expertenbefragungen analysieren wir die Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen Produkten, Zielgruppen, Unternehmen und Märkten. Durch den Einsatz bewährter und innovativer Methoden garantieren wir eine dem Untersuchungsgegenstand angemessene Vorgehensweise. Marketing Essentials ist fester Partner der TÜV Saarland Marktforschung für Auswertungen und Studien. Speziell obliegen Marketing Essentials Individualkonzepte für die B-to-B-Marktforschung, auch in Zusammenhang mit den Zertifizierungen TÜV Service tested und TÜV Kundenurteil.

Wirtschaftsfaktor Konstruktion.

Ungenutztes Potenzial im Engineering

Status, Trends und Herausforderungen bei CAD und PDM
auf dem Weg zum reibungslosen Produktentwicklungsprozess

Eine Studie von Marketing Essentials im Auftrag von Autodesk

Inhalt

Studiendesign.....	4
Management Summary.....	6
Vorwort.....	8
Geleitwort.....	9
Qualitative Voruntersuchung.....	10
Die Ergebnisse im Überblick.....	10
Studiendesign.....	11
Kapitel 1 – Status quo, Antrieb und Hindernisse für die Produktivität im Engineering-Prozess.....	12
Ergebnisse im Detail.....	12
Fazit.....	19
Kapitel 2 – Die wirtschaftlichen Anforderungen der fertigenden Industrie.....	20
Ergebnisse im Detail.....	20
Fazit.....	22
Kapitel 3 – Engineering. Der unterschätzte wirtschaftliche Erfolgsfaktor.....	23
Ergebnisse im Detail.....	23
Fazit.....	27
Kapitel 4 – Einsparpotenziale im Engineering-Prozess.....	28
Ergebnisse im Detail.....	28
Fazit.....	29
Nachwort – Wie sieht der optimale Engineering-Prozess aus? Handlungsoptionen für Maschinenbau-Unternehmen.....	30
Auftraggeber.....	32
Durchführende Organisation.....	32

Impressum:

Herausgeber:
Autodesk Deutschland GmbH
Aidenbachstr. 56
81379 München
Tel. 0180-5225959*
www.autodesk.de
infoline.muc@autodesk.com

Projektleitung:
Burkhard Hörnig
Marco Gittmann
Autodesk GmbH

**Durchführende Organisation /
Berichtsband:**
Marketing Essentials
Elsenheimerstr. 45
80687 München
Tel. 089-700 965 70
www.marketing-essentials.de
info@marketing-essentials.de

Grafik / Layout:
adwork GmbH
Herzog-Heinrich-Str. 24
80336 München
Tel. 089-74724715
www.adwork-muc.de

(*Deutschland 12 Cent pro Minute.
Für Österreich und die Schweiz fallen
die üblichen Gesprächsgebühren an.)

Erklärung zu Datenschutz und Anonymität

Die vorliegende Befragung wurde streng nach den bestehenden Datenschutzrichtlinien durchgeführt. Wir garantieren die absolute Anonymität der Teilnehmer. Die dokumentierten Antworten wurden ausschließlich anonym gespeichert und in zusammengefasster Form ausgewertet.

Studiendesign

Für die vorliegende Studie wurden insgesamt 251 Interviews mit Konstruktionsleitern geführt. Diese Interviews befassten sich mit Fragen zum Produktentwicklungsprozess, dem Einsatz von CAD und dem aktuellen Status von PDM in den Unternehmen. Die Untersuchung bietet damit aussagekräftige Ergebnisse für die befragten Branchen, sie erhebt jedoch keinen Anspruch auf Repräsentativität im Gesamtmarkt.

Die Teilnehmer verteilen sich auf Deutschland, Österreich und die Schweiz wie folgt:

Deutschland	157 Interviews
Österreich	44 Interviews
Schweiz	50 Interviews

Zusätzlich wurden die jeweiligen Führungskräfte anderer Abteilungen nach ihrer Einschätzung zu Datenmanagement befragt. Insgesamt nahmen 213 Verantwortliche der folgenden Abteilungen an der Studie teil:

Vertrieb	31 Interviews
Projektierung	30 Interviews
Arbeitsvorbereitung	30 Interviews
Einkauf	31 Interviews
Fertigung / Montage	30 Interviews
Service / Wartung	31 Interviews
Dokumentation	30 Interviews

Die befragten Personen arbeiten in den Branchen Investitionsgüterindustrie, Konsumgüterindustrie, technische Dienstleistung und Fahrzeugbau. Fast zwei Drittel der befragten Unternehmen leisten hauptsächlich Sonderkonstruktion. Gut ein Viertel beschäftigt sich überwiegend mit Serienfertigung.

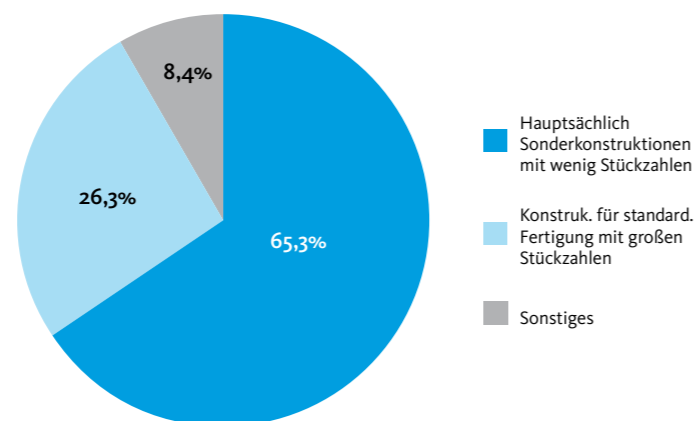


Abbildung 1: Haupttätigkeit des Unternehmens (N = 251)

Etwa die Hälfte der befragten Unternehmen beschäftigt weniger als 100 Mitarbeiter. Die Studie trägt damit der hohen Anzahl an kleineren Unternehmen in den oben genannten Branchen Rechnung. In Deutschland wurden für jede Unternehmensgröße mindestens 50 Interviews durchgeführt.

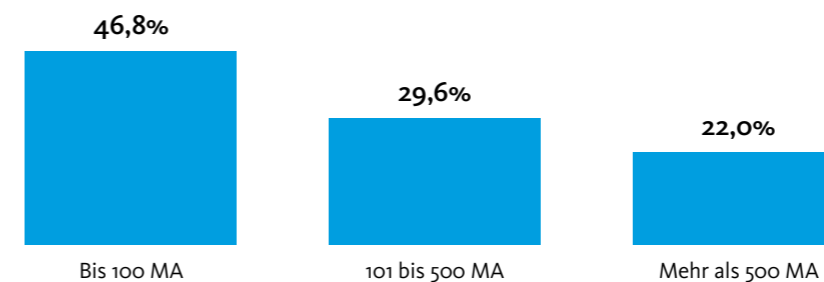


Abbildung 2: Verteilung der Unternehmensgrößen (N = 251)

Es gibt nur geringfügige länder- und größenspezifische Unterschiede bei den Aussagen. Vor allem die Unterschiede zwischen Deutschland, Österreich und der Schweiz sind so gering, dass auf eine Darstellung der Ergebnisse verzichtet werden kann. Wenn Unterschiede in Bezug auf die Unternehmensgröße vorliegen, werden diese explizit genannt.

Management Summary

Die Studie „Wirtschaftsfaktor Konstruktion“ bietet Einblicke in aktuelle Probleme und Fragestellungen im Rahmen der Produktentwicklung – speziell bei kleineren und mittleren Unternehmen. Untersucht wurde der Status des Einsatzes von CAD und PDM bei mehr als 250 Unternehmen in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Die Ergebnisse zeigen insbesondere ein hohes ungenutztes wirtschaftliches Potenzial in den bestehenden Produktentwicklungsprozessen.

Technische Situation und Optimierungspotenziale

In Kapitel 1 und 2 werden die wesentlichen technischen Bestandteile des Produktentwicklungsprozesses – CAD und PDM – untersucht und in Zusammenhang mit dem vorhandenen wirtschaftlichen Bedarf und den Vorgaben an die Konstruktionsleiter von Unternehmensseite bewertet.

Die wirtschaftlichen Optimierungspotenziale im Engineering sind groß. Sie zeigen sich symptomatisch an der hohen Änderungsquote von Daten, dem großen Anteil an wieder verwendbaren Bauteilen und häufigen Mehrfacheingaben in den Produktentwicklungsprozessen der Studienteilnehmer. Durch die mehrfache Unterbrechung der digitalen Prozesskette sinkt die Produktivität. Dies zeigt, dass im Markt ein Bedarf für 3D-CAD- und PDM-Systeme besteht, die die Voraussetzung für einen durchgängigen digitalen Produktentwicklungsprozess sind.

Die technische Realität in den Unternehmen entspricht diesem Bedarf jedoch nur zum Teil:

- Rund ein Drittel der befragten Unternehmen setzt ein PDM-System ein
- Circa 50 % der Unternehmen arbeiten mit 2D-/3D-Systemen und wollen dies auch in Zukunft tun
- Der gemeinsame Zugriff auf Konstruktionsdaten beschränkt sich zumeist auf die eigene Abteilung

Befragt nach den wichtigsten Problemen im Produktentwicklungsprozess nennen die Teilnehmer vor allem Schwierigkeiten bei der Konvertierung und dem Datenaustausch. In der Folge entsteht unnötiger Aufwand für Mehrfacharbeiten und Datensuche. Doch gerade diese wirtschaftliche Seite der technischen Konvertierungsprobleme vernachlässigen die Konstruktionsleiter, obwohl sie selbst in erster Linie wirtschaftlich agieren müssen.

Wirtschaftliche Anforderungen

Es zeichnet sich ein Ungleichgewicht zwischen Technik und Wirtschaftlichkeit ab: Derzeit ist die Konstruktionsabteilung hauptsächlich mit akuten technischen Schwierigkeiten beschäftigt. Die Vorgaben von Unternehmensseite sind jedoch vor allem wirtschaftlicher Natur.

Die harten Bedingungen der globalisierten Märkte scheinen sich auch in den Zielen der Konstruktionsleiter widerzuspiegeln: Die Engineering-lastigen Branchen, die für diese Studie befragt wurden, arbeiten stark international – unabhängig von der Unternehmensgröße. Damit steigen auch die Anforderungen an die Wettbewerbsfähigkeit des eigenen Produktentwicklungsprozesses. In diesem Sinne wollen knapp 30 % ihren Konstruktionsprozess in den nächsten zwei Jahren in Hinblick auf Zeitersparnis, Effizienz und Kostenreduktion verbessern. 24 % benötigen mehr Flexibilität, 16 % wollen den Datenaustausch im Engineeringprozess ausbauen und Kunden bzw. Partner anbinden.

Der wirtschaftliche Einfluss von CAD und PDM

Der erste Teil der Studie bildet das ungenutzte Potenzial im Produktentwicklungsprozess ab. Aus diesem Grund untersuchen Kapitel 3 und 4 den tatsächlichen Einfluss von PDM auf die Wirtschaftlichkeit von Unternehmen und zeigen konkrete Einsparpotenziale, die sich durch CAD und PDM umsetzen lassen. Dabei ergibt sich aus der Befragung von Fachabteilungsleitern, dass PDM ein unternehmensweites Thema ist. Der durchgängige Datenzugriff ermöglicht sowohl im Bereich Engineering als auch in den angrenzenden Abteilungen interessante Einsparpotenziale, denn diese müssen relativ häufig auf Konstruktionsdaten zugreifen. Vertrieb, Projektierung, Arbeitsvorbereitung, Dokumentation, Service & Wartung, Fertigung und Einkauf geben mehrheitlich an, Konstruktionsdaten häufig oder sogar sehr häufig zu benötigen. Das bedeutet, diese Daten müssen unternehmensweit im jeweils richtigen Format vorliegen. Eine Funktion, die klassischerweise von PDM-Systemen übernommen wird.

Die Studie überprüft deshalb die Leistungsfähigkeit von PDM-Systemen im Detail. Grundsätzlich werden die Potenziale im Produktdatenmanagement von allen Befragten positiv eingeschätzt. Doch stellt man Erwartung und Erfahrung einander gegenüber, ergibt sich ein interessantes Resultat: Wer PDM kennt, hat höhere Erwartungen. Wer PDM kategorisch ablehnt, hat auch niedrigere Erwartungen.

Unternehmen, die bereits mit PDM-Systemen arbeiten, haben sehr gute Erfahrungen gemacht und geben unter anderem Top-Noten für mehr Wirtschaftlichkeit durch schnellen und reibungslosen Datenaustausch, Arbeitserleichterung, Datensicherheit und Kostenreduktion. Ähnliche Einschätzungen haben Unternehmen, die das Thema PDM intensiv prüfen.

Die finanziellen Konsequenzen des Technik-Fokus

Kapitel 4 verdeutlicht die wirtschaftlichen Konsequenzen des Technik-Fokus im Produktentwicklungsprozess. Vor allem durch den unternehmensweiten Zugriff auf Konstruktionsdaten ergeben sich interessante Einsparpotenziale: Die einzelnen Abteilungen könnten nach eigener Angabe im Durchschnitt zwischen 5 % und 14 % ihrer monatlichen Arbeitszeit durch den zentralen und unternehmensweiten Zugriff auf Konstruktionsdaten einsparen. Für die Konstruktionsabteilung bedeutet dies im Durchschnitt sogar 17 % weniger Arbeit. Beispielrechnungen gestützt auf Teilnehmerangaben zeigen, welche konkreten Einsparungen durch eine durchgängige Prozesskette auf Basis von CAD und PDM möglich sind: Abhängig von den eingebundenen Abteilungen, deren Mitarbeiterzahl und dem angesetzten Stundenlohn, bedeutet das für ein Unternehmen mit bis zu 500 Mitarbeitern eine Kostenreduktion von circa 800.000 Euro pro Jahr.

Das Fazit der Studie

Viele Unternehmen schöpfen die wirtschaftlichen Potenziale beim Einsatz von CAD und PDM derzeit nicht aus. Auf der einen Seite bestätigen die Befragten die Leistungsfähigkeit und den Bedarf für CAD- und PDM-Lösungen – gerade wenn es um die Steigerung der Wirtschaftlichkeit geht. Auf der anderen Seite wird dieses Potenzial von vielen Unternehmen im Markt noch nicht genutzt. Sie stecken bei der Lösung rein technischer Probleme fest, ohne die wirtschaftlichen Chancen bei der Optimierung des Gesamtprozesses zu berücksichtigen. Die Lösungspotenziale, die CAD und PDM mit einer durchgängigen Prozesskette bei der Verwirklichung dieser Ziele bieten können, werden hier offensichtlich unterschätzt oder können aus unternehmensspezifischen Gründen nicht umgesetzt werden. Dies sollte vor allem die Software-Hersteller auf den Plan rufen. Sie müssen die Einsatzmöglichkeiten ihrer Produkte deutlicher im Markt kommunizieren, für mehr Transparenz im Bereich Datenkonvertierung und Datenaustausch sorgen und den Fokus noch mehr auf die Wirtschaftlichkeit im Produktentwicklungsprozess legen.

Im Rahmen der Studie wurden über 251 Konstruktionsleiter und 213 Führungskräfte angrenzender Fachabteilungen aus Investitions- und Konsumgüterindustrie, technischer Dienstleistung und Fahrzeugbau befragt.

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

Deutschland ist Weltmeister im Maschinenbau. Eine Position, die im Weltmarkt heiß umkämpft ist. Unternehmen sind stärker denn je den Anforderungen der Globalisierung ausgesetzt. Um die Vorreiterrolle zu halten – sowohl im Export als auch bei der Innovation – reicht ein hoher Qualitätsstandard der Produkte allein nicht mehr aus. Effizienzsteigerung ist das Schlagwort, mit dem sich Wettbewerbsvorteile erreichen lassen. Unternehmensweite Prozesse müssen demnach global optimiert werden. Nur so lassen sich neue Produkte in möglichst kurzer Zeit zur Marktreife bringen, um damit auf ganzer Linie der Beste zu sein.

Vor diesem wirtschaftlichen Hintergrund entstand die vorliegende Studie. Ziel war es, die Herausforderungen und das Optimierungspotenzial im Engineering-Prozess aufzudecken und zu objektiven Erkenntnissen über die Ziele von Konstruktionsleitern im Produktentwicklungsprozess zu kommen. Welche Probleme treten bei ihrer täglichen Arbeit auf und welche Hilfsmittel benötigen sie, um sie zu beseitigen? Wie gelingt es ihnen, die Produktivität zu steigern und welche Hindernisse müssen dafür überwunden werden? Um Antworten auf diese Fragen zu finden, beleuchtet die Untersuchung die wesentlichen Bestandteile des Engineering-Prozesses – CAD und PDM – und zeigt so dessen ungenutztes wirtschaftliches Potenzial auf. Das volle Ausmaß dieses Potenzials wird erst deutlich, wenn Prozesse übergreifend – also über die Konstruktionsabteilung hinaus – betrachtet werden. Die Studie enthält deswegen auch eine kurze Befragung von Leitern anderer relevanter Unternehmensabteilungen.

Damit Sie eigene, unabhängige Schlüsse ziehen können, geben wir Ihnen im Studienband so viele Daten und Informationen wie möglich in Form von Grafiken. Unsere Schlussfolgerungen zu jedem Kapitel basieren auf unserer langjährigen Erfahrung im Markt mit Unternehmen aller Größen und den vielfältigen Anforderungen im Produktentwicklungsprozess. Wir hoffen, dass sie Ihnen zusätzliche Anregungen geben.

Den Teilnehmern der Studie danken wir an dieser Stelle noch einmal ausdrücklich. Sie haben uns diese Bestandsaufnahme im CAD-/PDM-Markt ermöglicht und Einblicke in die Vorgänge Ihres Unternehmens gewährt. Daraus konnten wir wichtige Rückschlüsse für die Weiterentwicklung unseres Services und unserer Leistungen gewinnen – und Ihnen hoffentlich zahlreiche Anregungen zur Optimierung Ihres Engineering-Prozesses geben.

Mit freundlichen Grüßen



Ihr
Roland Zelles
Geschäftsführer Autodesk Deutschland GmbH



Geleitwort

Die Produktentwicklung bzw. das Engineering ist ein wesentlicher Bereich eines Unternehmens, da hier rund drei Viertel aller relevanten Produkteigenschaften und damit auch die entsprechenden Daten festgelegt werden, die alle anderen Bereiche maßgeblich beeinflussen. Aus dieser Bedeutung heraus sollte man erwarten, dass im Unternehmen alle Anstrengungen unternommen werden, um die Produktivität gerade dieses Bereichs zu steigern. Dafür stehen mittlerweile auch genügend leistungsfähige Hilfsmittel zur Verfügung, nämlich die Verbesserung der Projektarbeit, der Einsatz von CAD-Systemen zur Bauteilmodellierung und die Anwendung von PDM-Systemen, um eine konsistente Verwaltung und Bereitstellung von Daten in der Produktentwicklung zu ermöglichen.

Die vorliegende Studie zeigt eindrucksvoll den aktuellen Stand der Durchdringung mit diesen Hilfsmitteln gerade bei kleineren und mittleren Unternehmen. Dabei verwundert es allerdings, dass der Durchdringungsgrad nicht so hoch ist wie es wünschenswert wäre, wenn man sieht, dass bei dem stärksten Segment der deutschen Industrielandschaft über die Hälfte der Befragten noch mit 2D-CAD-Systemen arbeiten und rund 45 % den Einsatz eines PDM-Systems für nicht notwendig erachten (die entsprechenden Zahlen bei größeren Unternehmen sehen deutlich anders aus).

Einer der Gründe für diesen Zustand liegt sicherlich darin, dass die Wirtschaftlichkeit gerade von CAD-Systemen und PDM-Systemen nicht ohne weiteres festgestellt werden kann und zudem die Nutzen dieser Anwendungen in der Regel nur beschränkt am Ort der Investition auftreten. Die Nutzen treten vielmehr in den nachfolgenden Bereichen Fertigung, Qualitätssicherung, Marketing, Vertrieb usw. auf. Diese Bereiche sind aber aufgrund der Funktionaltrennung kostenstellenmäßig voneinander getrennt. So kann eine direkte Verrechnung der Nutzen mit den Kosten in der Produktentwicklung mit den „klassischen“ Verfahren des Controllings in der Regel nicht erfolgen (dass es trotzdem geht, zeigt beispielsweise der Ansatz unter www.bapm.de).

Wie die Studie weiter aufzeigt, führt überdies eine diskontinuierliche Bearbeitung, wie sie aus der Prozesssicht aus nicht abgestimmten Projekten, aus CAD- und PDM-Sicht aus Konvertierungs- und Verwaltungsproblemen resultiert, zu einer Vernichtung von Produktivitätssteigerungen. Die Schlüsselrolle hat dabei das PDM-System. Die Studie zeigt hierzu die relevanten Erfahrungen und trägt damit signifikant zur Ermunterung zum Einsatz bei (weitere Ermunterungen finden sich beispielsweise in der Initiative „PDM produktiv!“, www.pdm-produktiv.de des VDMA).

Zudem entstehen bei der 3D-Modellierung und beim PDM-Einsatz oft neue Tätigkeiten, für die es bei der herkömmlichen Vorgehensweise keine Entsprechung gibt. Bei solchen Tätigkeiten ist eine Vergleichbarkeit mit herkömmlichen Vorgehensweisen und damit eine direkte Nutzenermittlung nicht möglich. Hinzu kommt, dass durch Berechnung, Simulation und Animation am CAD-System eine Vorverlagerung von Tätigkeiten in das Engineering stattfindet. Dies führt zu anderen und dadurch nicht mehr direkt vergleichbaren Tätigkeitsprofilen von Mitarbeitern.

Was kann also ein Unternehmen tun, das die Notwendigkeit des Einsatzes von CAD-Systemen und PDM-Systemen in seinem Haus erkennt, aber Schwierigkeiten bei der Bestimmung der zu erwartenden Leistungssteigerung sieht? Es kann eine umfangreiche Literatur- und Marktrecherche durchführen und Richtlinien lesen (empfehlenswert wären hier beispielsweise die VDI-Richtlinie 2216 für den CAD-Einsatz sowie die VDI-Richtlinie 2219 für den PDM-Einsatz) – oder einfach die vorliegende Studie als zuverlässige Informationsquelle nutzen, denn diese bietet hierzu eine Reihe wertvoller Informationen und Hinweise, die in sehr kurzer Zeit eine sehr ordentliche Abschätzung der erreichbaren Produktivitätssteigerung ermöglichen.

Dem Leser der Studie wünsche ich viel Erfolg bei Einführung und Anwendung von CAD- und PDM-Systemen. Dabei kann fast nichts mehr schief gehen, denn mit der vorliegenden Studie bekommt er in konzentrierter Form alle wesentlichen Informationen, die seine Entscheidungen vereinfachen. Den Autoren der Studie sei daher an dieser Stelle für ihre sorgfältige Arbeit gedankt.

Magdeburg im Oktober 2006

Prof. Dr.-Ing. Sándor Vajna
Lehrstuhl für Maschinenbauinformatik der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Qualitative Voruntersuchung

Im Vorfeld der umfangreichen Marktuntersuchung dieses Studienbands wurden qualitative Experten-Interviews mit 54 Konstruktionsleitern geführt. Dabei erklärten die Befragten ungestützt, welche Themen sie beim Engineering gerade besonders beschäftigen und welche Pläne sie in diesem Bereich haben. In diesen Interviews wurden dementsprechend keine Antworten vorgegeben, sondern unbeeinflusste Aussagen der Teilnehmer ausgewertet.

Die Vorstudie beschreibt die aktuelle Situation von Konstruktionsleitern in Deutschland, Österreich und der Schweiz in Bezug auf die Stärken und Potenziale im Produktentwicklungsprozess sowie die Vorteile einer unternehmensweiten Nutzung von Daten. Sie klärt außerdem das Verständnis der Zielgruppe zum Thema Datenmanagement (PDM). Die Ergebnisse der Vorstudie dienten als Basis für die Fragen der Hauptuntersuchung.

Die Ergebnisse im Überblick

Die Anforderungen an Konstruktionsabteilungen in Deutschland, Österreich und der Schweiz sind in den letzten Jahren durchweg gestiegen. Der technische Stand ist in den Unternehmen der Studienteilnehmer jedoch nach eigenen Angaben bei mehr als der Hälfte durchschnittlich bis eher niedrig. Die Befragten machen das Niveau ihrer Technikausstattung zumeist davon abhängig, ob die zu fertigenden Produkte komplex sind und Innovation benötigt wird. Für einfach herzustellende Produkte reicht nach ihrer Ansicht der technische Durchschnitt. Im Produktentwicklungsprozess treten jedoch bei den meisten Unternehmen – unabhängig von der Komplexität des Produkts – dieselben Probleme und wirtschaftlichen Herausforderungen auf. Denn egal ob hoher oder niedrigerer technischer Stand – beide Gruppen haben vor allem Probleme mit der Datenkompatibilität. Bei gut ausgerüsteten Unternehmen zeichnet sich ein positiver Trend ab: Sie geben häufiger an, gar keine Probleme im Produktentwicklungsprozess zu haben.

Die Stärken im eigenen Prozess sehen Unternehmen mit durchschnittlichem oder niedrigem technischen Stand vor allem im Kundenservice. Unternehmen mit einem hohen technischen Stand geben Technik (gefolgt von Kompetenz und Innovation) als ihre Stärke an.

Welche Rolle spielt Datenmanagement für die Teilnehmer der Voruntersuchung? Der Begriff Datenmanagement steht bei den meisten Befragten für die Verwaltung von Dokumenten, Daten oder Produktinformationen. Die Chancen durch die unternehmensweite Datennutzung sind vor allem wirtschaftlicher Natur: Die Verfügbarkeit von Konstruktionsdaten im ganzen Unternehmen wirkt sich auf die Wirtschaftlichkeit des Engineering-Prozesses aus. Das signalisieren die meisten Befragten. Datenmanagement hat für diese Teilnehmer direkten Einfluss auf die Unternehmenssituation (z. B. mehr Umsatz / Gewinn) oder es verbessert die Produktivität und Wirtschaftlichkeit über Prozessverbesserungen (z. B. höhere Schnelligkeit / kürzere Projektlaufzeiten).

Diese Vorteile entsprechen den Anforderungen an die Konstruktionsleiter in den nächsten zwei Jahren: Im Hinblick auf die Unternehmensentwicklung beschäftigt die Befragten an erster Stelle die Verbesserung der wirtschaftlichen Situation. An zweiter Stelle folgt die Verbesserung des technischen Stands – unabhängig von der aktuellen technischen Situation. Die wichtigsten übergeordneten Ziele sind dementsprechend stark umsatzorientiert bzw. sollen die Produktivität steigern (durch weniger Kosten, höhere Schnelligkeit etc.).

Probleme bei der Realisierung von Datenmanagement werden zumeist im technischen Bereich vermutet: fehlende EDV-Ausstattung in anderen Unternehmensbereichen und Datensicherheit, gefolgt von Schnittstellenproblemen. Hier wirkt sich jedoch erneut das derzeitige technische Niveau aus: Unternehmen mit hohem technischen Stand sehen seltener Hindernisse dabei, Daten unternehmensweit nutzbar zu machen.

Studiendesign

Anzahl Teilnehmer: 54 Konstruktionsleiter in den Bereichen Investitionsgüterindustrie, Konsumgüterindustrie, technische Dienstleistung, Fahrzeugbau

Durchführung: November 2005

Methode: Telefonische Interviews mit weitgehend offenen Fragen von ca. 15 Minuten Dauer

Aufteilung der Interviews nach Ländern:

Deutschland:	36
Österreich:	8
Schweiz:	10

Aufteilung der Interviews in Deutschland nach Unternehmensgröße:

Unter 100 Mitarbeiter:	14
100-500 Mitarbeiter:	13
Über 500 Mitarbeiter:	12

In Österreich und der Schweiz wurden die Interviews nicht speziell nach der Unternehmensgröße durchgeführt.

Kapitel 1 Status quo, Antrieb und Hindernisse für die Produktivität im Engineering- Prozess

Das erste Kapitel der Studie ist eine Bestandsaufnahme des aktuellen Produktentwicklungsprozesses. Abgefragt wurde zunächst der technische Stand bei CAD, PDM und Datenaustausch. Gegen alle bekannten Prognosen spielt 2D-CAD immer noch eine wichtige Rolle im Konstruktionsprozess – meist jedoch in Kombination mit 3D. Knapp die Hälfte der befragten Unternehmen setzt PDM ein oder ist daran stark interessiert. Trotzdem bildet die eigene Abteilung beim Datenaustausch zumeist die Grenze für den Zugriff auf Konstruktionsdaten.

Welche Probleme beschäftigen die Konstruktionsleiter am meisten? Aus dieser Frage ergibt sich, dass der Fokus der Konstruktionsleiter derzeit eindeutig im technischen – nicht im wirtschaftlichen – Bereich liegt: Schwierigkeiten bei der Konvertierung sind das Problem Nr. 1 im Gesamtmarkt und damit die größten Produktivitätsräuber im Produktentwicklungsprozess.

Wie wichtig durchgängige Prozesse für die Wirtschaftlichkeit im Produktentwicklungsprozess sind, zeigt sich an der Änderungsintensität der Daten, der Häufigkeit von Mehrfacheingaben und der Möglichkeit, bereits konstruierte Bauteile wieder zu verwenden. Alle drei Faktoren finden sich häufig in den Produktentwicklungsprozessen der Teilnehmer. Dies weist auf ungenutzte Optimierungsmöglichkeiten hin.

Ergebnisse im Detail

Status-quo CAD-Systeme: 2D lebt

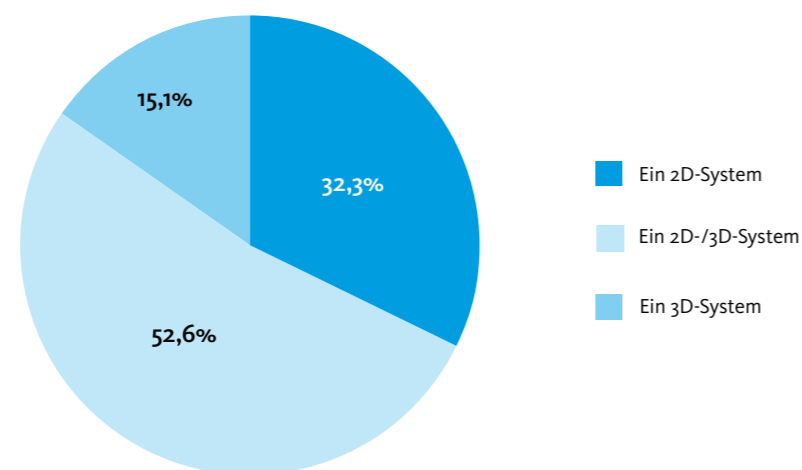


Abbildung 3: Aktuell verwendetes CAD-System (N = 251)

Entgegen den Prognosen im Markt wollen die meisten Befragten auf 2D-Konstruktion nicht bzw. nicht ganz verzichten. Nur 15 % der Unternehmen arbeiten mit einem reinen 3D-System. Über 50 % setzen 2D-/3D-Systeme ein und nutzen so die Vorteile beider Konstruktionsformen. Immerhin arbeiten rund 30 % ausschließlich mit 2D-Systemen. 2D-CAD wird also auch in Zukunft ein wesentlicher Bestandteil des Produktentwicklungsprozesses sein. Bei der Wahl des CAD-Systems spielt die Unternehmensgröße eine Rolle: Unternehmen mit mehr als 500 Mitarbeitern setzen bevorzugt – aber nicht ausschließlich – 3D-Systeme ein.

Wie wird sich die CAD-Landschaft in nächster Zeit entwickeln?

Die meisten Studienteilnehmer planen in den nächsten zwei Jahren keine Umstellung auf 3D. Die Grafik zeigt, dass Unternehmen, die bereits mit einem 2D-/3D-System arbeiten, eher zu einer Umstellung auf ein vollständiges 3D-System bereit sind. Doch auch bei dieser Gruppe hat die Mehrheit zurzeit keinen Umstieg geplant.

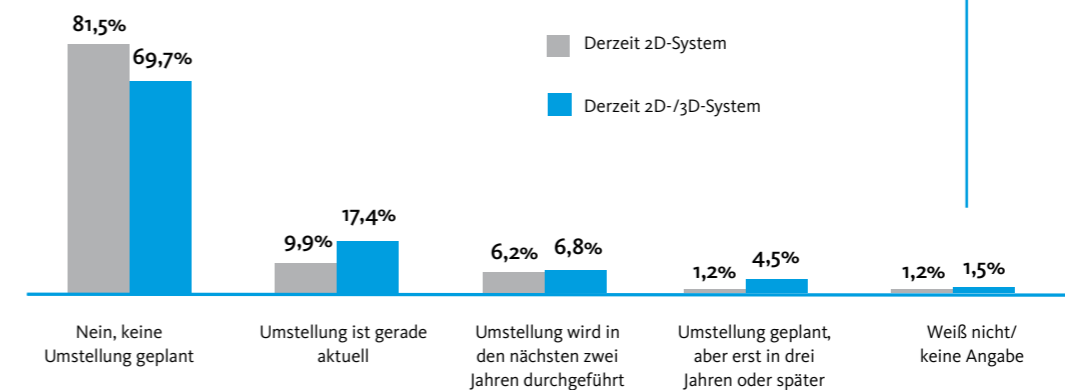


Abbildung 4: Ist eine Umstellung auf 3D geplant? (N = 213)

Probleme im Engineering-Prozess: Konvertierung als Produktivitätsräuber

Befragt nach den Hauptproblemen im Engineering-Prozess nennen die Konstruktionsleiter Datenkonvertierung und verschiedene Datenformate als die größten Probleme im Engineering-Prozess – selbst innerhalb eines Unternehmens. Die vier wichtigsten Probleme (siehe Abbildung 5) hängen alle mit dem Thema Konvertierung zusammen: Rund 90 % der Befragten haben demnach große Datenaustauschprobleme aufgrund der verschiedenen im Markt verfügbaren CAD-Formate, der Fehler bei Datenkonvertierungen, der unterschiedlichen Versionsstände einer Software oder der unterschiedlichen Systeme im Unternehmen.

Die Fehler, die bei einer Konvertierung auftreten können, unterbrechen die digitale Prozesskette und haben mitunter schwerwiegende Folgen: Strukturen innerhalb von 2D-Zeichnungen gehen teilweise verloren, so dass ein effizientes Bearbeiten erschwert wird. Geometrien in 2D-Zeichnungen werden verfälscht oder fehlen. Symbole werden zu Linienelementen oder Maße zu Linien und Texten. Im Bereich der 3D-Daten können Änderungshistorien abhanden kommen. Für die Anwender bedeutet das: Die Daten müssen sorgfältig manuell überarbeitet werden. Hinzu kommt, dass Änderungen jeweils den gleichen Weg der Konvertierung durchlaufen müssen. Daraus ergeben sich unzählige Mehrfacharbeiten, die zu Lasten der Wirtschaftlichkeit des Prozesses gehen. Die oben genannten Konvertierungsprobleme zählen damit zu den größten Produktivitätsräubern im Produktentwicklungsprozess. Die wirtschaftliche Seite des Problems wird von den befragten Konstruktionsleitern jedoch wesentlich geringfügiger eingestuft. Dementsprechend stehen Mehrfacharbeit und Datensuche erst an 5. bzw. 6. Stelle der bedeutendsten Probleme. Die Sicht der Konstruktionsleiter auf den Engineering-Prozess ist also sehr technisch geprägt.

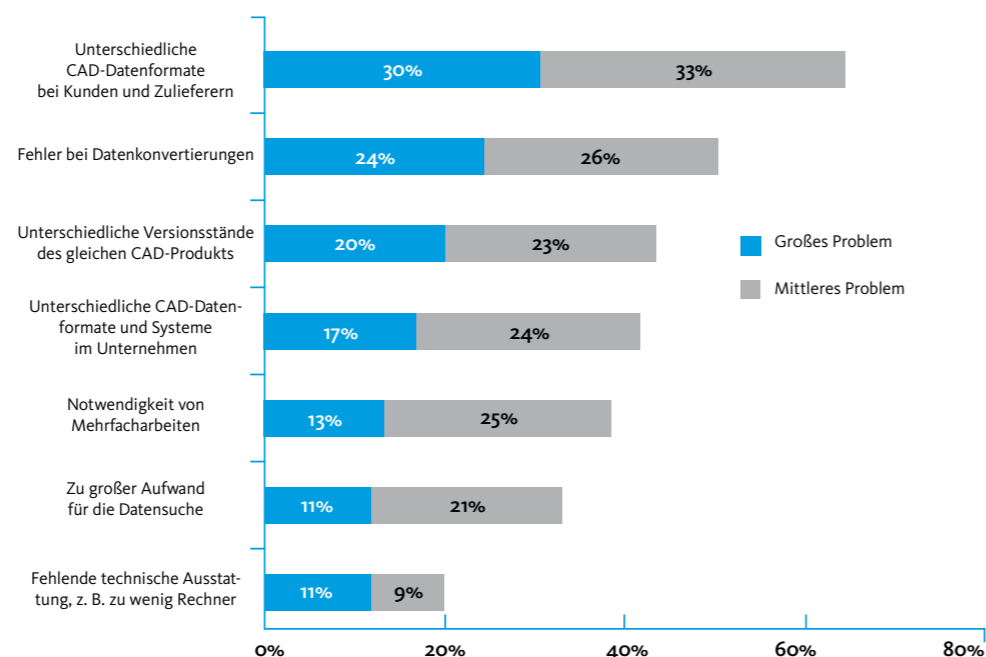


Abbildung 5: Die Hauptprobleme im Engineering-Prozess (N = 251; Mehrfachantwort)

Status-quo IT-Vernetzung: Die Abteilung als Informationsgrenze

Die digitale Prozesskette bedeutet eine Arbeitserleichterung, wenn sie durchgängig ist. Oberflächlich betrachtet, ist die IT in so gut wie allen Unternehmen grundsätzlich vernetzt. Doch der gemeinsame Datenzugriff beschränkt sich zumeist auf die eigene Abteilung (54 %). Die Weiterverwendung von Informationen durch angrenzende Abteilungen ist damit behindert und erfordert mehr Zeitaufwand. Doch die Antworten zeigen, dass ein unternehmensweiter Datenfluss für viele Befragte von Vorteil ist. Immerhin 22 % der Unternehmen halten die unternehmensweite Systemanbindung für erforderlich. 14 % haben sogar externe Partner angebunden.

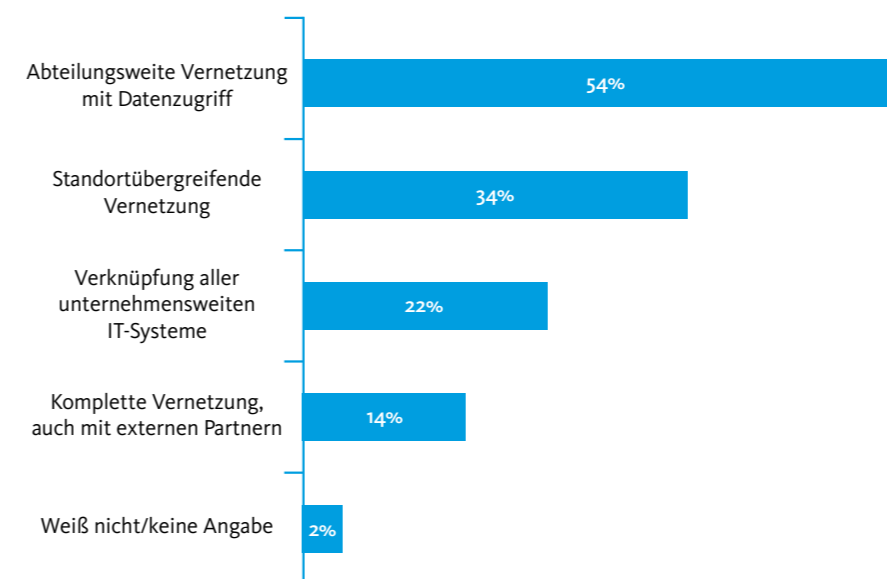


Abbildung 6: Status der IT-Vernetzung (N = 233; Mehrfachantwort)

Status-quo Datenaustausch: Digitale Prozesse werden häufig unterbrochen

Da in den meisten Fällen eine Vernetzung nur abteilungsweit umgesetzt ist, muss konsequenterweise auch der digitale Datenaustausch (intern und extern) immer wieder unterbrochen werden. Fast 40 % der Konstruktionsabteilungen übermitteln dementsprechend Daten innerhalb des eigenen Unternehmens digital, greifen aber beim Datenaustausch mit Kunden und Partnern auf Papier zurück.

Trotzdem geben erstaunlich viele Unternehmen an, ihre Daten vollständig digital – sowohl intern wie extern – auszutauschen. Dies schließt jedoch nicht aus, dass zusätzlich zu den elektronischen Daten auch noch Fertigungszeichnungen in Papierform übermittelt werden bzw. dass die Daten in PDF-Form weitergegeben werden. Ein gutes Viertel der Studienteilnehmer verwendet intern wie extern noch zum Teil bzw. ausschließlich Papier.

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass Unternehmen daran arbeiten, die digitale Prozesskette möglichst durchgängig umzusetzen.

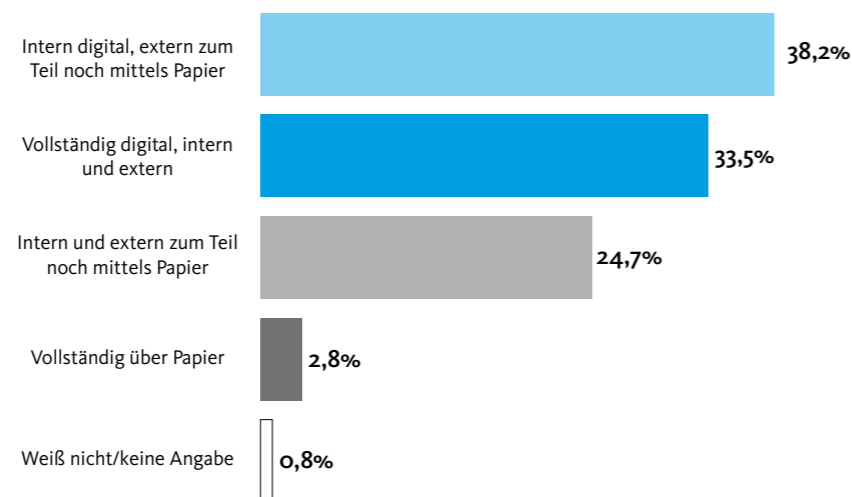


Abbildung 7: Wie funktioniert der Austausch von Konstruktionsdaten in Unternehmen? (N = 251)

Unternehmen mit über 500 Mitarbeitern gelingt es am häufigsten, die Prozesskette zu digitalisieren. Sie sind Vorreiter beim rein digitalen Datenaustausch. Fast die Hälfte dieser Gruppe übermittelt Konstruktionsdaten intern wie extern vollständig digital. Unternehmen mit weniger als 500 Mitarbeitern geben dies zu ungefähr 30 % an.

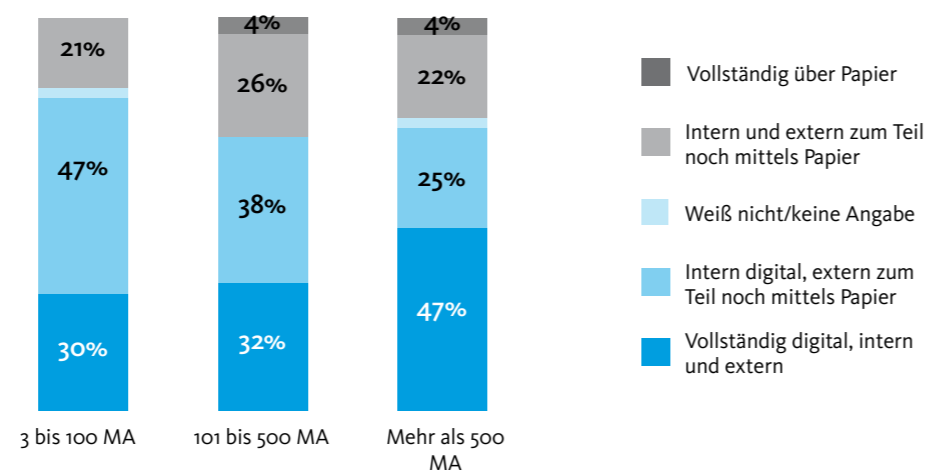


Abbildung 8: Wie funktioniert der Austausch von Konstruktionsdaten in verschiedenen großen Unternehmen? (N = 251)

Status-quo PDM: PDM im Aufwind beim Mittelstand

Knapp 32 % der befragten Unternehmen setzen bereits ein PDM-System ein und ca. 18 % beschäftigen sich intensiv mit dem Thema. Doch der Markt ist geteilt: Den Befürwortern von PDM steht eine fast gleich große Gruppe gegenüber, die PDM grundsätzlich ablehnt.

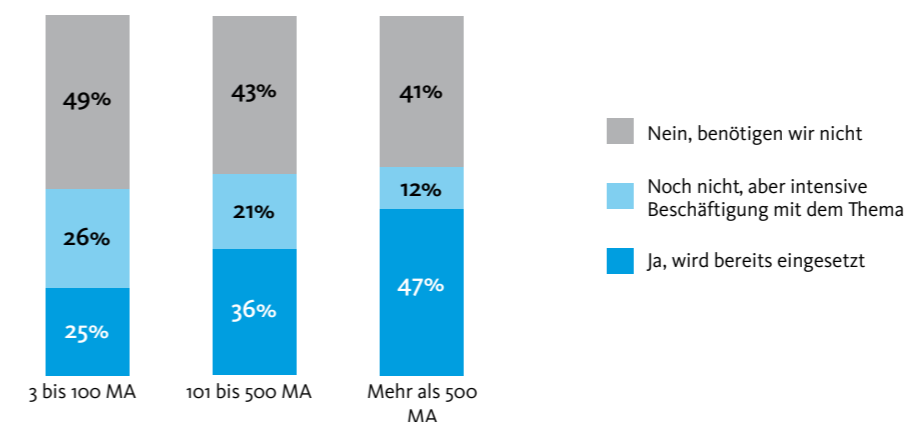


Abbildung 9: Besteht bereits ein PDM-System? (N = 251)

Produkt Datenmanagement (PDM) ist ein Konzept, das produktdefinierende Daten und Dokumente als Ergebnis der Produktentwicklung speichert, verwaltet und in nachgelagerten Phasen des Produktlebenszyklus zur Verfügung stellt.

Eine PDM-Lösung ist dabei Teil des betrieblichen Informations- und Koordinationssystems. PDM-Systeme beinhalten unter anderem Programmschnittstellen zu CAx-Software, ERP-Software und zu Software der eigenen Klasse.

Bei der Auswertung nach Unternehmensgröße zeigt sich, dass auch beim Einsatz von PDM Unternehmen mit mehr als 500 Mitarbeitern Vorreiter sind. Dies wird sich jedoch mehr und mehr ausgleichen, denn 21 % der mittleren bzw. 26 % der Unternehmen mit weniger als 100 Mitarbeitern beschäftigen sich intensiv mit dem Thema. Fast die Hälfte dieser Unternehmen wird innerhalb der nächsten sechs Monate eine Entscheidung treffen.

Doch nicht nur die Unternehmensgröße sondern auch die Art des CAD-Systems beeinflusst die Entscheidung für PDM. Es besteht ein deutlicher Zusammenhang zwischen 3D-CAD und Datenmanagement. 47 % der Unternehmen mit einem 3D-CAD-System haben auch ein PDM-System im Einsatz. Mehr als die Hälfte der Unternehmen mit einem 2D-/3D-System arbeitet mit PDM oder setzt sich intensiv damit auseinander. Unternehmen mit 2D-Systemen hingegen lehnen PDM mehrheitlich ab.

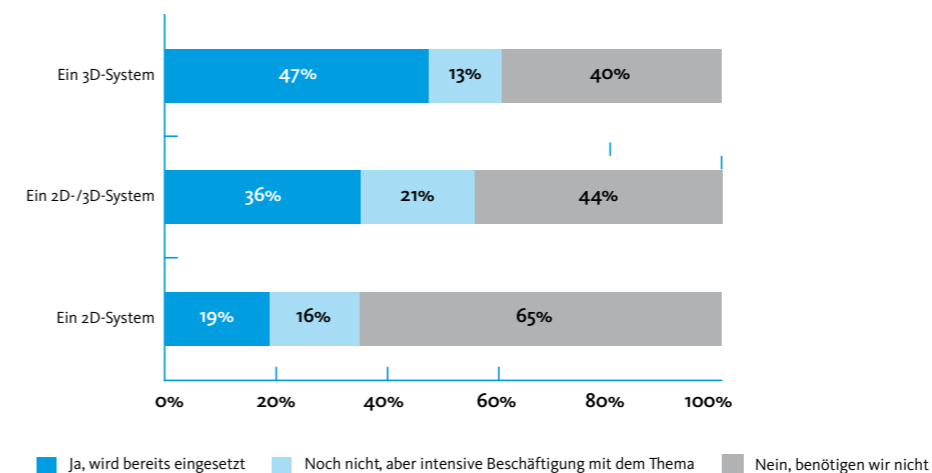


Abbildung 10: Zusammenhang zwischen CAD-System und PDM (N = 251)

Ungenutztes Potenzial: Änderungsintensive Prozesse mit vielen redundanten Arbeiten

Kein Zusammenhang zwischen CAD-System und PDM besteht bei den genannten Problemen im Produktentwicklungsprozess. Egal ob 2D, 2D/3D oder 3D – die Probleme der Unternehmen sind weitgehend gleich und hängen damit nicht mit dem Produkt oder dem Know-how des Unternehmens zusammen.

Indikatoren für Optimierungspotenzial sind häufige Änderungen im Konstruktionsprozess, wie viele Bauteile wieder verwendet werden könnten und wie oft Mehrfacheingaben im Laufe des Produktentwicklungsprozesses vorkommen. Alle drei Faktoren gibt es bei den meisten befragten Unternehmen häufig.

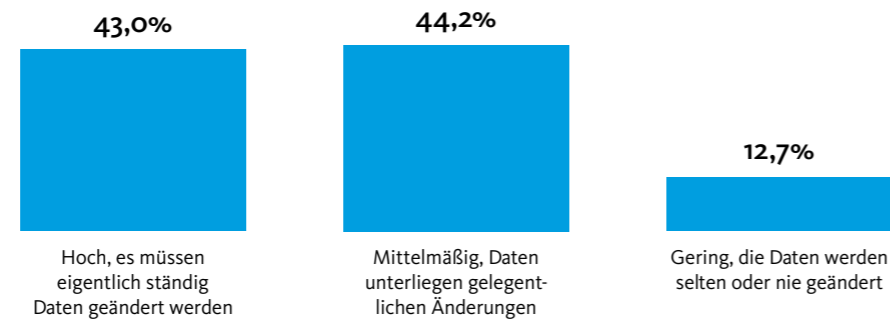


Abbildung 11: Wie änderungsintensiv ist der Konstruktionsprozess? (N = 251)

Die Daten in den Prozessen der Studienteilnehmer sind sehr änderungsintensiv. 43 % der Befragten geben an, dass eigentlich ständig Daten geändert werden müssen. Bei 44 % gibt es zumindest gelegentlich Änderungen. Nur bei knapp 13 % bleiben die Daten fast immer gleich. In der Serienfertigung gibt es dabei sogar etwas mehr Änderungen als bei der Sonderfertigung. Dies liegt am weitaus umfassenderen Konstruktionsaufwand der Serienfertigung.

Gerade bei intensiven Änderungen ist die effiziente Wiederverwendung von Daten wichtig. Das Potenzial hierfür ist groß. Knapp ein Drittel der Unternehmen kann mehr als 50 % der bestehenden Teile oder Baugruppen wieder verwenden. Ein weiteres Drittel könnte 25-50 % der Daten erneut verwenden.

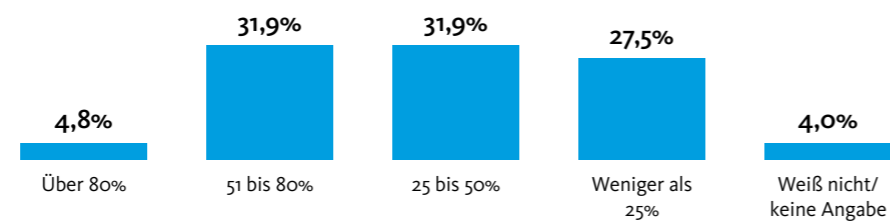


Abbildung 12: Wie viele Teile oder Baugruppen könnten theoretisch wieder verwendet werden? (N = 251)

Fast die Hälfte der Befragten muss Daten mehrfach eingeben. Doch die wirtschaftlichen Folgen dieser Mehrfacheingaben sind dem Markt kaum bewusst. Fast die Hälfte der Unternehmen, die Zeit für Mehrfacheingaben aufwenden, glauben nicht an die Notwendigkeit eines PDM-Systems. Dennoch würde sich die Technologie für diese Unternehmen lohnen. Denn die Erfahrungen der Unternehmen mit PDM-Systemen belegen, dass sie Mehrfacheingaben deutlich reduzieren könnten (siehe Kapitel 3).

Fazit

Die wirtschaftlichen Optimierungsmöglichkeiten im Engineering sind groß. Sie zeigen sich zum einen an redundanten Arbeiten im Produktentwicklungsprozess, zum anderen an den technischen Problemen mit Konvertierung und Datenaustausch. Hier zeigt sich der Bedarf für moderne CAD- und PDM-Lösungen – gerade wenn es um die Steigerung der Wirtschaftlichkeit geht. Auf der anderen Seite wird das Potenzial dieser Technologien von vielen Unternehmen im Markt noch nicht genutzt. Sie stecken bei der Lösung rein technischer Probleme fest – ohne die wirtschaftlichen Chancen bei der Optimierung des Gesamtprozesses zu berücksichtigen.

Kapitel 2 Die wirtschaftlichen Anforderungen der fertigen Industrie

In Kapitel 1 wurden die wirtschaftlichen Potenziale im Produktentwicklungsprozess ermittelt und aufgezeigt, dass diese mit dem derzeitigen Stand der Technik in Unternehmen nicht ausgeschöpft werden. Kapitel 2 untersucht im Anschluss die wirtschaftlichen Anforderungen der Unternehmen an ihren Produktentwicklungsprozess.

Gerade die Engineering-intensiven Branchen, die in dieser Studie befragt wurden, sind stark international ausgerichtet. Der erhöhte Wettbewerbsdruck in den globalisierten Märkten erlaubt wenig Toleranz bei Qualität und Effizienz der Produktentwicklungsprozesse. Die Zielvorgaben für die Konstruktionsleiter orientieren sich dementsprechend an der gesamtunternehmerischen Situation. Die Unternehmen setzen auf die Optimierung des Konstruktionsprozesses als Wettbewerbsfaktor. Ihre Chancen liegen in der Zeitersparnis, in der Kostensenkung durch die Beseitigung von Redundanzen und in der Steigerung der Produktivität.

Ergebnisse im Detail

Internationale Tätigkeit

Die befragten Branchen arbeiten international – unabhängig von der Unternehmensgröße. Das bedeutet erhöhten Aufwand, wenn zum Beispiel mehrsprachige Zeichnungen und Dokumentationen sowie international unterschiedliche Normsysteme fehlerfrei und ohne Zeitverlust in den Produktentwicklungsprozess integriert werden müssen. Durch die internationale Tätigkeit erhöht sich bei vielen Unternehmen zusätzlich der Druck, den Produktentwicklungsprozess digital durchgängig zu machen, um Fehler bei Datenaustausch und Kommunikation mit Mitarbeitern oder Partnern im Ausland zu vermeiden.

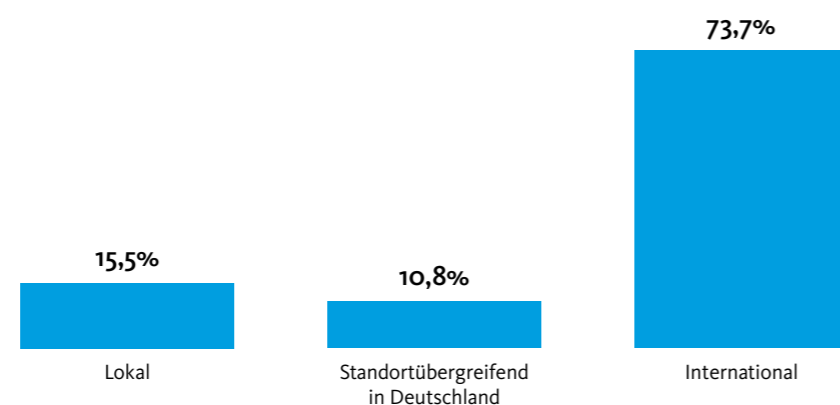


Abbildung 13: Unternehmen, die international tätig sind (N = 251)

Wirtschaftliche Ziele: Zeitersparnis steht an erster Stelle

Für 70 % der Konstruktionsleiter stehen in den nächsten zwei Jahren wirtschaftliche Ergebnisse im Vordergrund. Sie müssen ihren Konstruktionsprozess optimieren, die Flexibilität erhöhen und den Datenaustausch vorantreiben. Dementsprechend wollen knapp 30 % ihren Konstruktionsprozess in Hinblick auf Zeitersparnis, Effizienz und Kostenreduktion verbessern. Dies sind also wichtige Faktoren für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen oder werden es in Zukunft sein. An erster Stelle steht dabei mit über 70 % die Zeitersparnis. Die Verkürzung des Produktentwicklungsprozesses ist somit das vordringlichste Ziel.

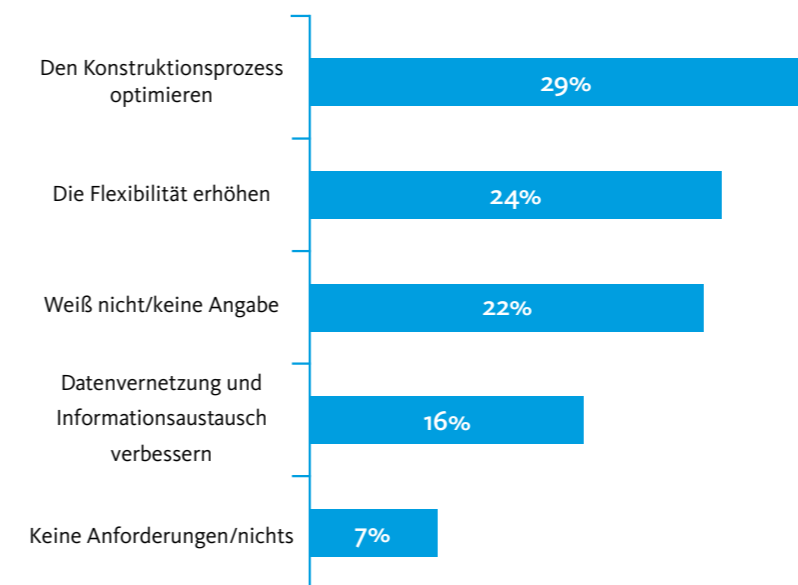


Abbildung 14: Anforderungen der nächsten zwei Jahre an die Unternehmen (N = 251)

Der Wunsch nach mehr Flexibilität steht mit 24 % an zweiter Stelle auf der Agenda der befragten Unternehmen. Dieser Aspekt betrifft vor allem Unternehmen mit Sonderfertigung. Gerade Einzelfertigung erfordert hohe Flexibilität, ist aber ein lukrativer Markt. Es zeigt sich jedoch auch eine neue Tendenz bei den Unternehmen mit Serienfertigung: 30 % der Unternehmen mit Serienproduktion wollen sich in Zukunft auch mit Sonderfertigung beschäftigen. Dahinter verbirgt sich der Trend zu immer stärkerer Individualisierung von Produkten. Flexibilität ist auch hierfür eine wichtige Voraussetzung.

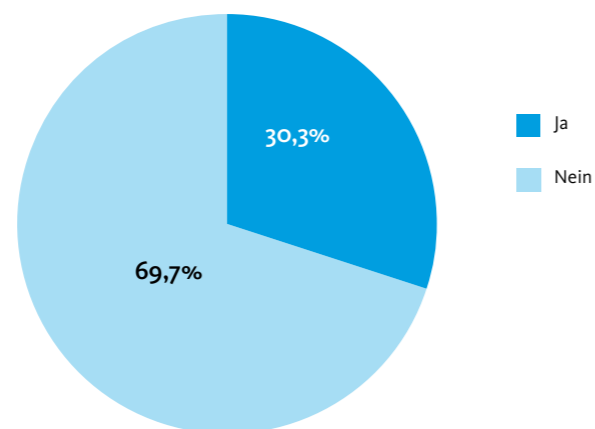


Abbildung 15: Werden Unternehmen mit Serienfertigung in Zukunft auch Sonderfertigung anbieten? (N = 66)

An dritter Stelle der Zielvorgaben für Konstruktionsleiter steht die Verbesserung des Informationsaustauschs: Immerhin 16 % wollen sich in den nächsten zwei Jahren vor allem mit dem verbesserten Zugriff auf Daten beschäftigen. Informationsaustausch findet derzeit hauptsächlich im Unternehmen und dort meist nur auf Abteilungsebene statt. Der interne Datenaustausch ist also ausbaufähig. Der externe Datenaustausch steht bei den meisten Unternehmen noch ganz am Anfang. 46 % der Befragten wollen in den nächsten zwei Jahren primär Partner, 44 % vor allem Kunden anbinden.

Fazit

Die Steigerung der Profitabilität ist die zentrale Herausforderung der befragten Unternehmen. Dies bestätigt das primäre Ziel der Konstruktionsleiter für die nächsten zwei Jahre: Mehr Produktivität in Kombination mit Kosteneinsparungen. Die harten Bedingungen der globalisierten Märkte spiegeln sich also auch im Alltag der Konstruktionsleiter wider. Um wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen Unternehmen ihre wirtschaftlichen Potenzialbereiche angehen und gleichzeitig ihre technischen Probleme lösen.

Kapitel 3 Engineering. Der unterschätzte wirtschaftliche Erfolgsfaktor

Die wirtschaftlichen Auswirkungen von technischen Lösungen in der Produktentwicklung auf die Gesamtorganisation scheinen von vielen Unternehmen vernachlässigt zu werden. Kapitel 3 untersucht deshalb die konkreten Chancen durch unternehmensweiten Datenzugriff im Produktentwicklungsprozess. Bei der Befragung von über 200 Managern angrenzender Abteilungen zeigt sich, dass Engineering durchaus ein unternehmensweites Thema ist. Andere Abteilungen müssen relativ häufig auf Konstruktionsdaten zugreifen. Vertrieb, Projektierung, Arbeitsvorbereitung, Dokumentation, Service & Wartung, Fertigung und Einkauf geben mehrheitlich an, Konstruktionsdaten häufig oder sogar sehr häufig zu benötigen. Das bedeutet, diese Daten müssen unternehmensweit im jeweils richtigen Format vorliegen. Eine Funktion, die klassischerweise von PDM-Systemen übernommen wird.

Die Studie überprüft deshalb die Leistungsfähigkeit von PDM im Detail: Unternehmen mit und ohne PDM-System wurden gebeten, ihre Erfahrungen bzw. Erwartungen zu bewerten. Anschließend werden die konkreten Erfahrungen mit den Erwartungen, die an ein PDM-System geknüpft werden, verglichen. So ergibt sich zum einen ein Leistungsbarometer für PDM im Markt, zum anderen ein Bewertungsmaßstab für Unternehmen, die PDM-Systeme einführen wollen.

Die Leistungen von Software für Produktdatenmanagement werden von allen Befragten positiv eingeschätzt. Vergleicht man Erwartung und Erfahrung miteinander, ergibt sich ein interessantes Resultat: Wer PDM kennt, hat höhere Erwartungen. Ähnliche Einschätzungen haben Unternehmen, die das Thema PDM intensiv prüfen. Unternehmen, die bereits mit PDM-Systemen arbeiten, geben unter anderem Top-Noten für mehr Wirtschaftlichkeit durch schnellen und reibungslosen Datenaustausch, Arbeitserleichterung, Datensicherheit und Kostenreduktion. Wer PDM kategorisch ablehnt, erwartet weniger und unterschätzt damit die Leistungsfähigkeit der PDM-Lösung, die von Anwendern bestätigt wird.

Ergebnisse im Detail

Engineering ist ein unternehmensweites Thema.

Der Engineering-Prozess konzentriert sich nicht allein auf die Konstruktionsabteilung. Vor allem Einkauf, Vertrieb, Dokumentation, Service & Wartung sowie Arbeitsvorbereitung, Projektierung und Produktion sind daran maßgeblich beteiligt. Sie alle sind auf die hohe Qualität des Engineerings und die Verfügbarkeit von Konstruktionsdaten angewiesen. Die Führungskräfte dieser angrenzenden Bereiche gaben im Rahmen der Befragung an, wie häufig sie auf Konstruktionsdaten zugreifen müssen: nie, eher selten, häufig oder sehr häufig.

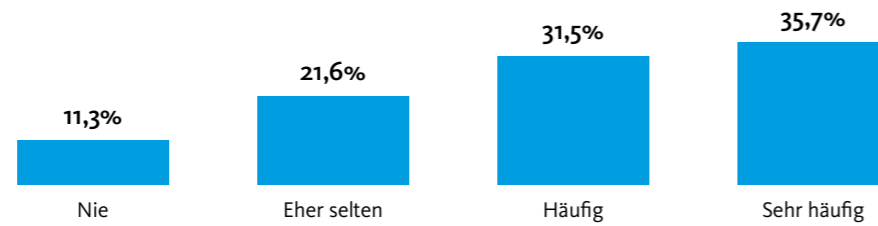


Abbildung 16: Wie häufig werden Konstruktionsdaten in anderen Abteilungen benötigt? (N = 183)

Bedenkt man, dass Engineering nicht die Kernaufgabe der jeweiligen Abteilung ist, zeigt sich, dass sie die Konstruktionsdaten relativ oft benötigen. Zwei Drittel der Befragten aus anderen Abteilungen geben an, häufig oder sehr häufig auf Daten der Konstruktionsabteilung zurückzugreifen.

Je nach inhaltlicher Nähe zur Konstruktionsabteilung ergibt sich ein differenzierteres Bild. Dokumentation, Fertigung und Projektierung haben am häufigsten Bedarf für Konstruktionsdaten. Die Grafik zeigt den Prozentsatz der befragten Abteilungen, die ‚häufig‘ oder ‚sehr häufig‘ geantwortet haben.

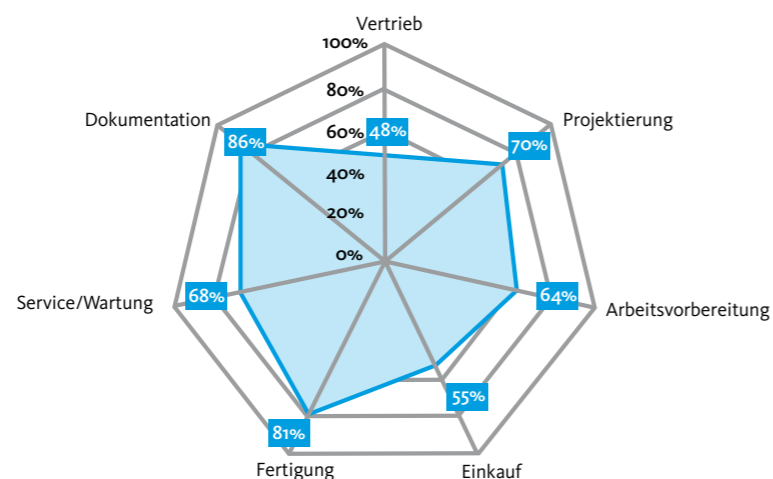


Abbildung 17: Wie häufig werden Konstruktionsdaten in anderen Abteilungen benötigt? (N = 183)

Die Häufigkeit mit der Daten der Konstruktionsabteilungen in anderen Bereichen benötigt werden, ist bereits ein Indiz für das wirtschaftliche Potenzial, das in einer unternehmensweiten Nutzung von Engineering-Daten liegt. Die Konstruktionsabteilung, die Daten bereitstellen muss, wird entlastet. Die angrenzenden Abteilungen haben schnellen und flexiblen Zugriff und können sich auf die Aktualität der Daten verlassen.

PDM auf dem Prüfstand: Erfahrungswerte übertreffen die Erwartungen im Markt

Welche weiteren Auswirkungen hat PDM auf die Wirtschaftlichkeit im Produktentwicklungsprozess? Im Rahmen der Befragung wurden Unternehmen, die bereits Erfahrung mit PDM haben, um die Bewertung der Leistungsfähigkeit ihrer Systeme gebeten. Anschließend wurden die Erfahrungen von Konstruktionsleitern mit PDM-Systemen mit den Erwartungen im Markt verglichen. Dabei ergeben sich deutliche Unterschiede je nachdem, ob Konstruktionsleiter das Thema grundsätzlich ablehnen oder ob sie die Einführung eines PDM-Systems planen und sich dementsprechend intensiv damit beschäftigt haben.

Produktdatenmanagement (PDM) ist ein Konzept, das produktdefinierende Daten und Dokumente als Ergebnis der Produktentwicklung speichert, verwaltet und in nachgelagerten Phasen des Produktlebenszyklus zur Verfügung stellt.

Eine PDM-Lösung ist dabei Teil des betrieblichen Informations- und Koordinationssystems. PDM-Systeme beinhalten unter anderem Programmschnittstellen zu CAx-Software, ERP-Software und zu Software der eigenen Klasse.

Die Auswertung gibt die Ergebnisse für jede dieser drei Gruppen an: Unternehmen mit PDM-Systemen, Unternehmen, die sich intensiv mit PDM beschäftigen, Unternehmen, die keinen Bedarf für ein PDM-System sehen und das Thema kategorisch ablehnen.

Die Konstruktionsleiter aller Gruppen haben die Leistungsfähigkeit von PDM-Systemen nach folgenden zehn Kategorien bewertet. Diese wurden den Experteninterviews der Vorstudie entnommen und umfassen das gesamte Leistungsspektrum eines Datenmanagement-Systems.

- Gleicher Informationsstand aller Beteiligten
- Schneller und reibungsloser Datenaustausch
- Reduktion von Mehrfacheingaben und Redundanzen
- Arbeitserleichterung
- Effizienz der Prozesse
- Datensicherheit
- Kostenreduktion
- Schnelligkeit
- Gleichzeitiger Datenzugriff mehrerer Beteiligter
- Flexiblere Konstruktionsprozesse

Bewertung aller befragten Unternehmen: gute Noten für PDM

Generell wird das Thema PDM positiv eingeschätzt. Die hohen Erwartungen an PDM bestätigen sich im Einsatz weitgehend. Keine Bewertung ist im Mittelwert schlechter als Note 2,2. Schlechte Einzelbewertungen mit Note 4 oder 5 sind damit eher die Ausnahme.

Die Grafik vergleicht die Einschätzungen zu PDM nach verschiedenen Zielgruppen und stellt die verschiedenen Ansichten zueinander in Bezug. Die Bewertungen von Unternehmen mit PDM-System werden durch die blaue Linie dargestellt. Die graue Linie bildet die Angaben von Unternehmen ab, die PDM planen, die schwarze Linie zeigt die Erwartungen von Unternehmen, die PDM ablehnen.

Beim Vergleich von Erwartungen und Erfahrungen ergibt sich ein interessantes Resultat: Die Erfahrungen von Unternehmen mit PDM-Lösungen (blaue Linie) übertreffen die bereits hohen Erwartungen im Markt. Bereits die intensive Beschäftigung mit dem Thema PDM führt zu besseren Aussagen über die Leistungsfähigkeit (graue Linie). Dagegen sind die Erwartungen von Unternehmen, die PDM ablehnen, sichtlich geringer (schwarze Linie). Die PDM-Gegner sehen die Potenziale von Datenmanagement-Systemen also nicht oder zu wenig.

Da die Grafik Mittelwerte zeigt, spielen schon kleine Abweichungen eine große Rolle. Ab dem Wert >2,25 liegen häufig schlechtere Benotungen vor. Alle Ergebnisse, die unter dem Wert 2,25 liegen, sind deshalb aufgrund der Durchschnittswerte als eher negativ einzuschätzen. Dies verdeutlicht die schwarze Linie in der Grafik.

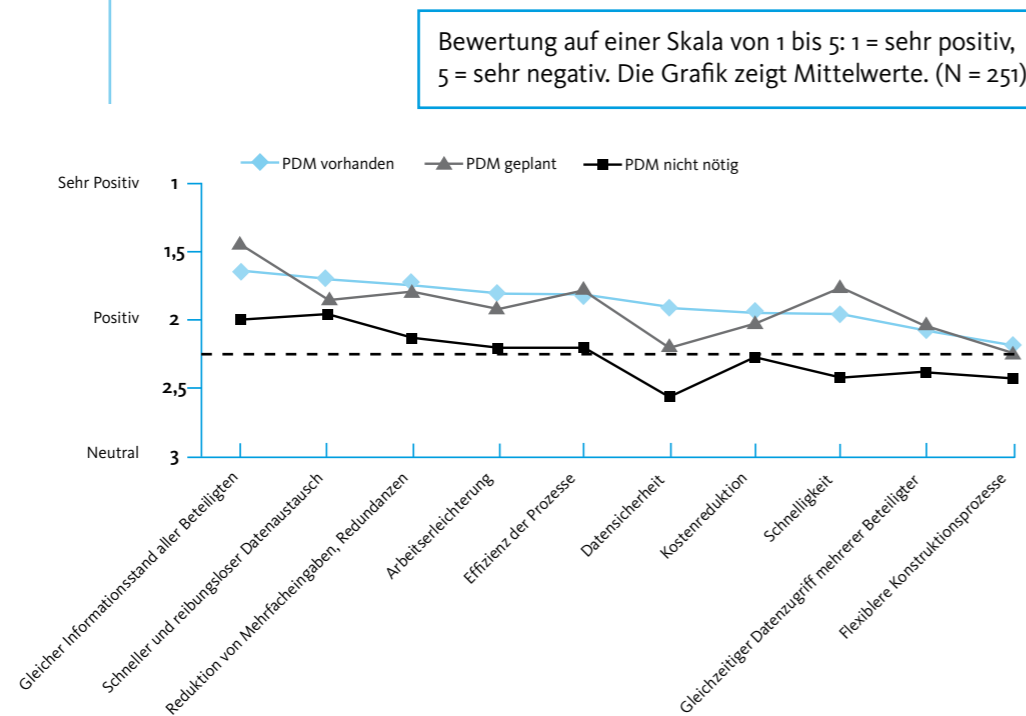


Abbildung 18: PDM-Systeme: Erwartungen und Erfahrungen im Vergleich (N = 251)

Unternehmen mit PDM-System: Qualitätsverbesserung und Kosteneinsparung (blaue Linie)

PDM ist ein erfolgreicher Lösungsweg, um die Wirtschaftlichkeit im Produktentwicklungsprozess zu steigern. Die PDM-Anwender haben durchweg gute Erfahrungen mit ihren PDM-Systemen gemacht. Sie profitierten gleichermaßen beim Datenaustausch und bei der Reduktion von Mehrfacheingaben. PDM wird als echte Arbeitserleichterung empfunden, die die Effizienz der Prozesse sichtlich steigert, nachweislich Kosten einspart und für flexiblere Konstruktionsprozesse sorgt. Auch die Datensicherheit wird positiv bewertet. Lediglich bei der Angleichung des Informationsstandes mehrerer Beteiligter und bei der Schnelligkeit bleiben noch Wünsche offen.

Die Gründe für die Einführung von PDM-Systemen sind also vor allem wirtschaftliche Faktoren: Die Prozesse sollen insgesamt effizienter, Kosten eingespart und Mehrfacheingaben reduziert werden. Diese Ziele können PDM-Systeme in der Praxis auch tatsächlich erfüllen, wie die Erfahrungen der Befragten deutlich zeigen.

Unternehmen ohne PDM-System: unterschiedliche Einschätzungen bei Befürwortern (graue Linie) und Gegnern (schwarze Linie)

PDM-Gegner (schwarze Linie) unterschätzen die nachgewiesene Leistungsfähigkeit von PDM-Systemen in jeder Kategorie. Im Gegensatz dazu beurteilen Unternehmen, die sich bereits intensiv mit dem Thema PDM auseinandersetzen, PDM ziemlich realistisch (rote Linie). Sie überschätzen die Systeme lediglich in Hinblick auf den gleichen Informationsstand aller Beteiligten und auf die Schnelligkeit.

Die Erwartungen von Befürwortern (graue Linie) sind deckungsgleich mit den positiven Erfahrungen von PDM-Anwendern (blaue Linie) in Bezug auf die Reduktion von Mehrfacheingaben und Redundanzen, die Effizienz der Prozesse, den gleichzeitigen Datenzugriff mehrerer Beteiligter, die Kostenreduktion sowie die flexibleren Konstruktionsprozesse. Nur in puncto schneller und reibungsloser Datenaustausch, Arbeitserleichterung und Datensicherheit werden PDM-Systeme von dieser Gruppe eher unterschätzt.

Das Thema Datensicherheit hat eine Sonderstellung: Sowohl PDM-affine (rote Linie) als auch PDM-ablehnende Unternehmen (schwarze Linie) haben niedrigere Erwartungen in Bezug auf die Sicherheit. Die Erfahrungen zeigen jedoch, dass sich diese Befürchtung in der Praxis nicht bestätigt (blaue Linie).

Fazit

Die Erfahrungen mit PDM sind durchweg positiv und sprechen für sich. Die Konstruktionsleiter geben an, dass sich ihre PDM-Systeme nachweislich auf die Produktivität und damit auch die Profitabilität ihres Produktentwicklungsprozesses auswirken. Der durchgängige Datenzugriff ermöglicht sowohl im Bereich Engineering als auch in den angrenzenden Abteilungen interessante Verbesserungen und Einsparpotenziale. Die Beschäftigung mit dem Thema Datenmanagement lohnt sich also. Doch gerade die wirtschaftlichen Chancen werden von fast der Hälfte der Befragten unterbewertet wie Kapitel 1 und 2 gezeigt haben.

Kapitel 4 Einsparpotenziale im Engineering-Prozess

Wie sehen die wirtschaftlichen Auswirkungen von technischen Lösungen auf die Gesamtorganisation konkret aus? Kapitel 4 bringt die finanziellen Konsequenzen des Technik-Fokus im Produktentwicklungsprozess auf den Punkt. Auf Basis der Studienergebnisse werden die Einsparpotenziale in der Konstruktionsabteilung und den angrenzenden Bereichen entlang des Produktentwicklungsprozesses dargelegt. Alle Abteilungen des Produktentwicklungsprozesses wurden nach der Zeitersparnis gefragt, die zentral verfügbare Konstruktionsdaten für sie bedeuten würden. Die höchste Einsparung ergibt sich konsequenterweise in der Konstruktion selbst – gefolgt von Projektierung und Dokumentation. Auf Basis dieser Aussagen lassen sich die Kosten für den zusätzlichen Zeitaufwand – und damit die konkreten Einsparpotenziale errechnen. Ein Rechenmodell verdeutlicht die Kosteneinsparung exemplarisch und legt dafür markttypische Annahmen für Mitarbeiterzahl, beteiligte Abteilungen und Stundenkosten zugrunde.

Ergebnisse im Detail

Einsparpotenziale

Um konkrete Einsparungen zu ermitteln, wurden alle Studienteilnehmer nach der Zeitersparnis gefragt, wenn sie jederzeit auf Konstruktionsdaten zugreifen könnten und sich so die Suche nach Informationen oder Doppeleingaben in einem durchschnittlichen Arbeitsmonat deutlich reduziert.

Die einzelnen Abteilungen können im Durchschnitt zwischen 5 % und 14 % ihrer monatlichen Arbeitszeit durch den zentralen und unternehmensweiten Zugriff auf Konstruktionsdaten einsparen. Auch hier gilt es zu bedenken, dass die Arbeit mit Konstruktionsdaten nicht die Kernaufgabe der jeweiligen Abteilung ist. Für die Konstruktionsabteilung selbst bedeuten Datensuche und Mehrfacheingabe im Durchschnitt sogar 17 % mehr Arbeit pro Monat.

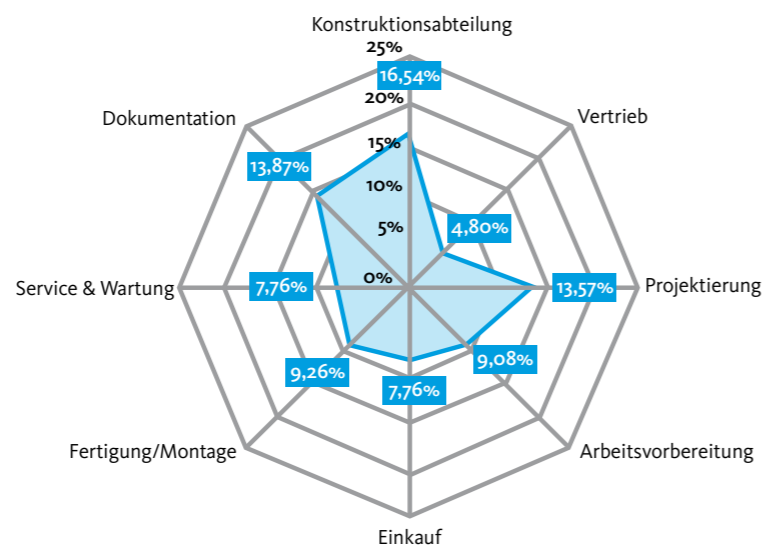


Abbildung 19: Geschätztes Zeit-Einsparpotenzial im Durchschnitt pro Abteilung (N = 434)

Zwei Berechnungen sollen beispielhaft die Größenordnung der Einsparpotenziale darstellen. Als Annahmen wurden ein Arbeitsjahr von 220 Tagen bzw. 1.760 Stunden mit Stundenkosten von 50 Euro sowie typischen Mitarbeiterzahlen pro Abteilung zugrunde gelegt. Diese Annahmen spiegeln mögliche Gegebenheiten für zwei verschiedene Unternehmensgrößen wider. Es handelt sich also keinesfalls um feststehende Werte. Unser Berechnungsbeispiel zeigt für ein kleineres Unternehmen mit weniger als 100 Mitarbeitern eine Einsparung von gut 500 Arbeitstagen bzw. 200.000 €/Jahr.

Beispielrechnung: Unternehmen < 100 Mitarbeitern				
Abteilung	Mitarbeiter	Einsparpotenzial (in %)	Eingesparte Tage / Jahr	Eingesparte Kosten / Jahr
Konstruktion	5	17	187	74.800,00 €
Vertrieb	2	4,8	22	8.800,00 €
Arbeitsvorbereitung	5	9	99	39.600,00 €
Einkauf	1	7,8	17	6.864,00 €
Fertigung / Montage (Vorarbeiter)	5	9	99	39.600,00 €
Service & Wartung	3	7,8	51	20.592,00 €
Dokumentation	1	13,8	31	12.320,00 €
Gesamt			506	202.576,00 €

Ein größeres Unternehmen mit bis zu 500 Mitarbeitern kann circa 2.000 Arbeitstage bzw. rund 800.000 €/Jahr einsparen.

Beispielrechnung: Unternehmen mit bis zu 500 Mitarbeitern				
Abteilung	Mitarbeiter	Einsparpotenzial (in %)	Eingesparte Tage / Jahr	Eingesparte Kosten / Jahr
Konstruktion	35	17	1.309	532.600,00 €
Vertrieb	12	4,8	132	52.800,00 €
Arbeitsvorbereitung	5	9	99	39.600,00 €
Einkauf	5	7,8	86	34.320,00 €
Fertigung / Montage (Vorarbeiter)	10	9	198	79.200,00 €
Service & Wartung	5	7,8	86	34.320,00 €
Dokumentation	3	13,8	92	36.960,00 €
Gesamt			2.002	800.800,00 €

Fazit

Der Technik-Fokus im Produktentwicklungsprozess kostet Unternehmen Zeit und Geld, denn er begünstigt unwirtschaftliche, zergliederte Engineering-Prozesse. Die klassischen Symptome dafür sind häufige Informationssuche, Doppelarbeiten bis hin zu Konstruktions- und Montagefehlern.

Vor allem durch den unternehmensweiten Zugriff auf Konstruktionsdaten wird die Engineering-Abteilung im Durchschnitt um 17 % entlastet. Auch die im Prozess angrenzenden Abteilungen profitieren von durchschnittlich zwischen 5 und 14 % weniger Arbeit. Ressourcen, die für zusätzliche Arbeitskraft bei strategischen Aufgaben genutzt werden könnten. Die möglichen Einsparungen – wie in den Rechenbeispielen verdeutlicht – liegen in Größenordnungen, die zum einen die Erweiterung viel beschäftigter Teams und zum anderen eine kurzfristige Amortisierung neuer oder erweiterter CAD- und PDM-Lösungen erlauben.

Nachwort: Wie sieht der optimale Engineering-Prozess aus? Handlungsoptionen für Maschinenbau-Unternehmen

Technologie richtig eingesetzt macht Engineering wirtschaftlicher. Dabei ermöglichen vor allem moderne CAD- und PDM-Systeme deutliche Fortschritte im Bereich der Produktentwicklung. Schneller denn je erreichen innovative Maschinen und Anlagen die Marktreife, während gleichzeitig die Kosten für Entwicklung und Fertigung sinken. Vielen Unternehmen ist das nicht bewusst. Sie denken beim Thema „Technik und Engineering“ zu kurzfristig, indem sie sich auf die Beseitigung von einzelnen Problemen im Tagesgeschäft konzentrieren und dabei die Wirtschaftlichkeit des Gesamtprozesses aus den Augen verlieren. Dies zeigt sich vor allem darin, dass der Engineering-Prozess vielerorts auf die Konstruktionsabteilung beschränkt ist. Dabei können nur durchgängige Prozesse die Effizienz eines Unternehmens steigern sowie die Produktentwicklung beschleunigen und verbessern.

Unternehmen in Deutschland, Österreich und der Schweiz haben hier noch Optimierungsbedarf: So ist der digitale Datenaustausch innerhalb des Unternehmens und mit externen Partnern häufig noch nicht durchgängig; Konstruktionsdaten stehen oft nicht allen relevanten Abteilungen in der aktuellen Version zur Verfügung. Wertvolle Ressourcen werden dadurch nicht ausgeschöpft und Chancen zur Effizienzsteigerung ausgelassen.

2D oder 3D: Die Qual der Wahl für Unternehmen

Knapp ein Drittel der Unternehmen konstruiert bisher ausschließlich in 2D. Dadurch vergeben sie sich die Möglichkeit, ihren Engineering-Prozess effizienter zu gestalten, da gerade der Wechsel zwischen 2D und 3D die Konstruktionsqualität und die Informationsabläufe verbessern kann. Da beide Konstruktionsformen – je nach Bedarf – ihre Vor- und Nachteile haben, ist die häufig gehörte Forderung „nur 3D“ zu oberflächlich.

Bei Bauteilen mit geringer Komplexität bietet sich die einfachere Konstruktion in 2D an. 3D-Modelle und Explosionsdarstellungen erleichtern hingegen die fehlerfreie Montage komplexerer Teile. Dadurch verbessert sich die Qualität der Produkte, es gibt weniger redundante Arbeiten und die digitale Prozesskette bleibt geschlossen. Folgende Prozessschritte wie z.B. die Fertigung können so direkt durch den Einsatz eines CAM-Systems angebunden werden. Gerade bei häufigen Konstruktionsänderungen macht sich der Einsatz eines 3D-Systems bezahlt, da die Software Änderungsprozesse inklusive die für den Freigabeprozess nötigen 2D-Ableitungen erleichtert.

Datenkonvertierung – Effizienzproblem für Unternehmen lösen

Die reibungslose Datenkonvertierung ist zentraler Bestandteil eines wirtschaftlichen Engineering-Prozesses. Obwohl es zahlreiche Möglichkeiten dafür gibt, sind verschiedene Datenformate immer noch eine der größten Hürden auf dem Weg zu einem effizienten Produktentwicklungsprozess. Unternehmen haben hauptsächlich zwei Möglichkeiten, ihre Daten für alle Projektbeteiligten lesbar zur Verfügung zu stellen: Der Einsatz einer Standardsoftware innerhalb des ganzen Unternehmens und bei seinen Zulieferern oder standardisierte Konvertierungswerkzeuge. Diese sind vor allem dann ein gutes Mittel, wenn möglichst wenig unterschiedliche Austauschformate zugelassen sind.

Der Aufwand, der durch „händische“ Datenkonvertierungen entsteht, sollte nicht als tägliche Routine abgetan werden. Ein Rechenbeispiel kann die wirtschaftliche Bedeutung einer reibungslosen Datenkonvertierung veranschaulichen. Grundsätzlich kann zwischen zwei Ausprägungen von Konvertierungsarbeiten unterschieden werden: Die Konvertierung ganzer Zeichnungsbestände einerseits und die konstruktionsbegleitenden Konvertierungen andererseits. Erstere steht immer am Anfang eines Projekts oder fällt beim Umstieg auf ein neues CAD-Produkt an. Charakteristisch sind bei dieser einmaligen Maßnahme große Mengen von mehreren 10.000 2D-Zeichnungen. Der Aufwand und die Kosten sind überschaubar. Je nach Komplexität und Struktur ist mit durchschnittlichen Kosten von einem Euro pro Zeichnung (Spannweite liegt zwischen 0,5 - 2 Euro) zu rechnen. Komplizierter sind die konstruktionsbegleitenden Konvertierungen, da hier die Kosten oftmals über einen großen Zeitraum anfallen. Der ständige Konvertierungsbedarf entsteht durch Lieferanten mit anderen CAD-Systemen oder

anderen Versionen, aber auch durch grundsätzlich andere Arbeitsweisen und Strukturen im gleichen System. Unternehmen kalkulieren diese Aufwendungen kaum, da diese als Bestandteil der täglichen Arbeit und nicht als Zusatzaufwand empfunden werden. Eine Modellrechnung soll helfen, die Einsparpotenziale zu ermitteln: Geht man davon aus, dass ein Prozent der Arbeitszeit eines Mitarbeiters 880 Euro kostet (1% Arbeitszeit/MA entspricht 1% x 50 €/Std. x 8 Std. x 220 Tage = 880 €/Jahr) und dieser erfahrungsgemäß fünf Prozent seiner Arbeitszeit in Konvertierungsmaßnahmen investiert, dann liegt der durch Konvertierungen verursachte Mehraufwand eines Unternehmens mit zehn Mitarbeitern bei 44.000 Euro pro Jahr.

Vermeiden von Mehrfacheingaben

Mehrfacheingaben fallen immer dann an, wenn die digitale Prozesskette unterbrochen wird. „Digitales bleibt digital“ sollte daher das Motto jedes Unternehmens sein. Werden die am Engineering-Prozess beteiligten Lösungen und Abteilungen an ein PDM-System angebunden, wird die erwünschte Durchgängigkeit erreicht und Informationsverluste vermieden. So können z.B. Stücklisten automatisch abgeleitet werden und alle beschreibenden Informationen zu Teilen, Produkten, Baugruppen und Zeichnungen (Einkauf- oder Verschleißteil, Gewicht, Bezugsquelle, zugrundeliegende Norm aber auch detaillierte Änderungstexte und Historien) bleiben an einem zentralen Ort erhalten. Auch der flächendeckende Einsatz eines einheitlichen CAD-Systems hilft, Mehrfacheingaben durch Probleme bei der Datenkonvertierung zu vermeiden.

Leistungsfähigkeit von PDM

Ein gut geplantes PDM-System spart Konstrukteuren Zeit. Es erhöht die Wiederverwendbarkeit von bereits konstruierten Teilen, weil die Bestandsdaten systematisch abgelegt und damit schnell wieder auffindbar sind. Die Konstrukteure werden außerdem von zeitaufwändigen Such- und Plotaufgaben befreit, wenn Abteilungen wie Service und Arbeitsvorbereitung direkt auf die benötigten Konstruktionsdaten zugreifen können (aus Bringschuld wird Holschuld).

Darüber hinaus bedeutet PDM eine erhebliche Effizienzsteigerung für Unternehmen, da Änderungen an Dateien automatisch dokumentiert und Freigabeprozesse transparent gestaltet werden können. Außerdem besteht die Möglichkeit, verschiedene Versionsstände und umfangreiche Datenmengen einfach zu verwalten.

Besonderheiten bei Sonderkonstruktion und Serienfertigung

Sonderkonstruktionen bedeuten einen erhöhten Aufwand. Dabei gilt: Je größer die erneute Verwendbarkeit von Teilen ist, umso günstiger wird die individuelle Produktion. Dennoch erzeugen Sonderkonstruktionen oft große Datenmengen und fördern tendenziell einen großen Teilestamm. Die Verwaltung dieses Stamms kostet Geld – wobei jeder zusätzliche Artikel mit 800 bis 2.000 Euro veranschlagt werden kann. Diese Kosten umfassen unter anderem die erhöhten Einkaufskosten, wenn geringere Stückzahlen bestellt werden, Ausgaben für Lagerplätze sowie die vermehrten Rüstvorgänge in der Fertigung. Damit lohnt sich der Einsatz eines PDM-Systems besonders für Unternehmen mit Sonderkonstruktion, da mit Hilfe der Software die Wiederverwendung von bestehenden Bauteilen oder Baugruppen erhöht sowie die Kosten und der Zeitaufwand im Engineering-Prozess gesenkt werden können.

Serienprodukte können mit dem richtigen CAD-System parametrisch und damit leicht änderbar konstruiert werden. Zusätzlich können sie über Konfiguratoren einfach und effizient erstellt werden. Die Anforderung im Bereich Serie geht vor allem in Richtung Qualität: Serienprodukte mit hoher Stückzahl erfordern eine hohe Qualität der Konstruktion. Je durchdachter das Produkt konstruiert ist, desto mehr Geld wird in der Fertigung gespart. 3D-CAD kann Fehlerquellen oft besser ausschließen als eine zweidimensionale Zeichnung, da sich die Funktionalität eines Bauteils in einer Maschine mit einem 3D-Modell bereits digital simulieren lässt. In der Serienfertigung ist der Einsatz eines PDM-Systems vor allem dann interessant, wenn im Team konstruiert wird. Besonders die Versionsverwaltung und das Änderungsmanagement sind dann von hohem Wert für Unternehmen.

Marco Gittmann,
Solution Sales Executive für den Bereich Mechanik und Maschinenbau,
Autodesk GmbH

Burkhard Hörnig,
Marketing Solution Manager für den Bereich Mechanik und Maschinenbau,
Autodesk GmbH