



V-RESEARCH DIGEST DIGITAL ENGINEERING

№01

WHITEPAPER

ERFOLG DURCH DIGITAL ENGINEERING - ABER WIE?

Arno Grabher-Meyer

Seit Beginn der Industrialisierung stehen den Betrieben zunehmend neue Möglichkeiten, Methoden und Werkzeuge zur Verfügung, um effizienter und kostengünstiger bessere Produkte zu produzieren. Dennoch, die Herausforderungen wurden nicht weniger. Vielleicht im Gegenteil! - Mit dem Ziel, die Produktdaten mit Unternehmensprozessen zu verknüpfen und weitere Vorteile durch Algorithmen zu erreichen, wird Digital Engineering als Methode und Antwort auf zahlreiche Herausforderungen gehandelt. Für viele Firmen stellen sich die Fragen „Kann Digital Engineering tatsächlich Abhilfe schaffen? Wie machen wir das?“

AUF DEN PUNKT GEBRACHT: DIE KERNAUSSAGEN

In der aktuellen Studie der Digital Engineering Abteilung der V-Research GmbH in Kooperation mit dem Industriewissenschaftlichen Institut IWI vom Juni 2021 zeigt sich die Mehrheit der befragten Teilnehmer überzeugt, dass das Potential für digitale Methoden (Data Science - DS, Digital Twin - DT, Design Automation - DA) bei weitem noch nicht ausgereizt ist und dass Digital Engineering (DE) signifikante Vorteile für die Produktentwicklung hinsichtlich Qualität, Innovationskraft und Durchlaufzeit darstellen können. Das gilt darüber hinaus auch für das Management, die Produktion und den Verkauf.

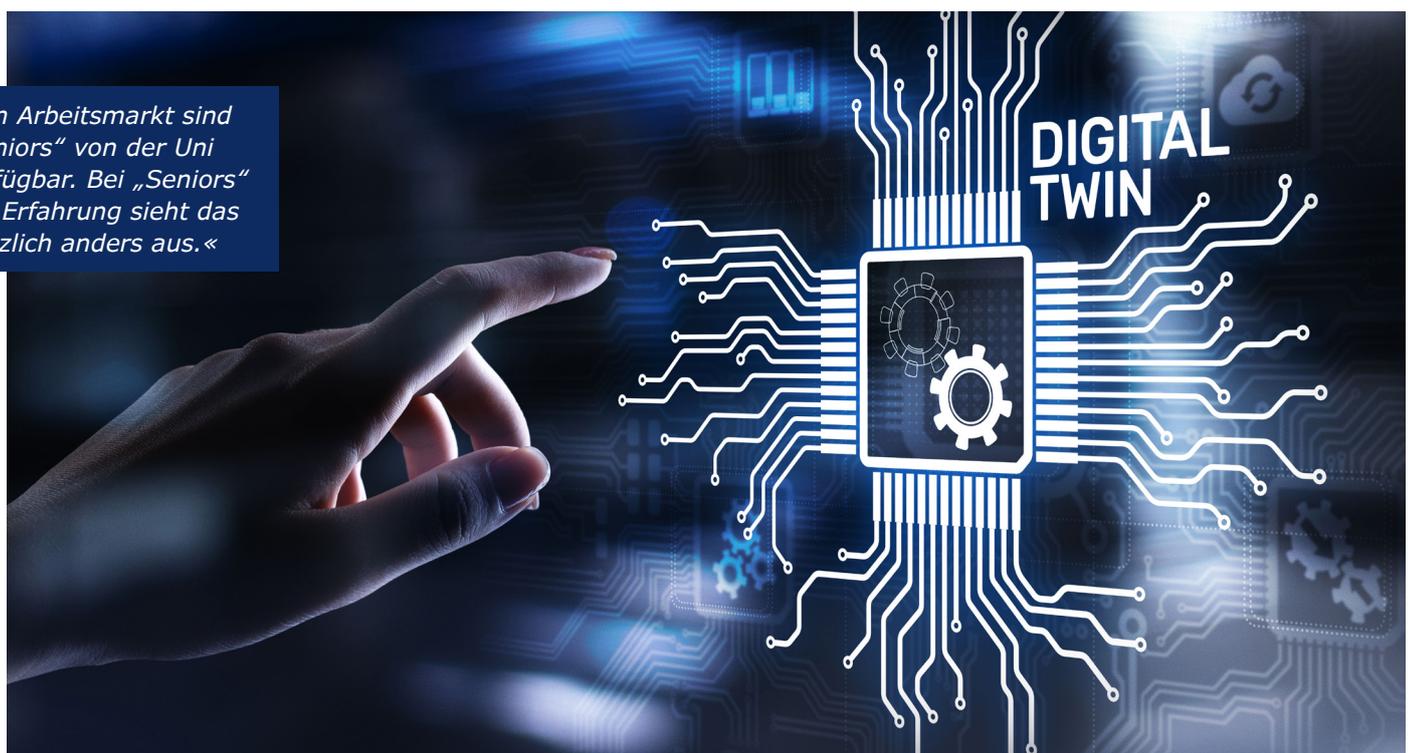
Während globale Einflüsse, wie auch die COVID Pandemie, den Trend zur Digitalisierung verstärken, wird die Verfügbarkeit von personellen Ressourcen mit entsprechender Expertise für das Vorantreiben von Digital Engineering Initiativen als limitierender Faktor gesehen. Auch die Fortbildungsmöglichkeiten im Bereich Digital Engineering werden der steigenden Nachfrage nach Digital Engineering Lösungen nicht gerecht.

Die Firmen vertrauen deshalb oft zurecht auf die Kompetenz externer Digital Engineering Profis!

Highlights der aktuellen Studie:

- Mehr als 60% der befragten Firmen betrachten den Aufwand und die Dauer der Implementierung als Herausforderung.
- Besonders unangenehm ist der Mangel an qualifizierten Mitarbeiter*Innen.
- Sehr positiv wird der Nutzen von *Digital Engineering* Lösungen und die entsprechende Akzeptanz bei den Mitarbeiter*Innen beurteilt.
- Der Hauptnutzen von *Digital Engineering* Lösungen wird in der Reduktion von Fehlern und Steigerung der Qualität gesehen.

»Am Arbeitsmarkt sind „Juniors“ von der Uni verfügbar. Bei „Seniors“ mit Erfahrung sieht das gänzlich anders aus.«

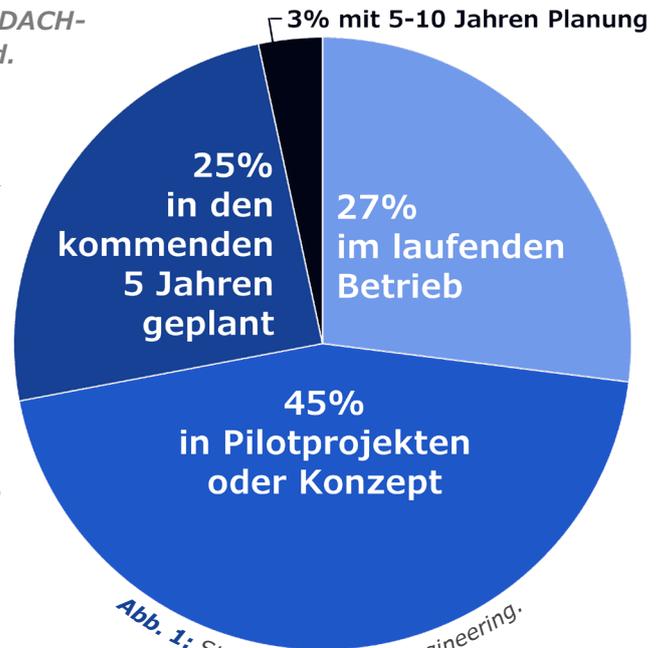


FIT UND BEREIT? - ZU FRÜH, ZU SPÄT, ODER RECHTZEITIG?

Im internationalen Vergleich aller OECD-Länder liegt die DACH-Region beim Thema Digitalisierung im vorderen Mittelfeld. Spitzenreiter sind die USA, die skandinavischen Länder, Südkorea und Israel. (Quelle: BAK Economics)

Man darf also davon ausgehen, dass sich auch beim Blick auf Digital Engineering ein ähnliches Bild zeigt. Das Kreisdiagramm (Abb. 1) verdeutlicht, dass den meisten Betrieben die Bedeutung dieses Themas wohl bewusst ist. Allerdings scheint es Hürden für einen rascheren Einstieg zu geben. Nur welche sind das? Was bedeutet das im Detail?

83 repräsentative Teilnehmer beantworteten 14 Fragen für eine quantitative Analyse, wovon vier Schlüsselfragen hier im Detail diskutiert werden.



Das waren die vier informativsten Fragen, welche von Unternehmen mit mehr als 1000 Angestellten (GU>1000), großen Unternehmen mit 250 bis 1000 Angestellten (GU) und kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) beantwortet wurden:

- Was ist die Motivation hinter dem (geplanten) Einsatz von *Digital Engineering* im Unternehmen? (Mehrfachantwort)
- Wie würden Sie ihre bisherigen Erfahrungen mit *Digital Engineering* Anwendung(en)/Projekten in diesem Bereich in Ihrem Unternehmen beschreiben? (Likert Skala)
- Wo sehen Sie allgemein die größten Herausforderungen/Hürden bei der Implementierung und dem Einsatz von *Digital Engineering* in Ihrem Unternehmen? (Mehrfachantwort)
- Woher beziehen Sie das notwendige Know-how für die Entwicklung von genannter/en Anwendung(en)? (Mehrfachantwort)

BESTÄTIGUNG ODER DISKREPANZ ZWISCHEN ERWARTUNGEN UND REALITÄT?

Wenn es um die Einführung von Neuerungen, um die Änderung von Prozessen oder Abläufen geht, wird oft davon ausgegangen, dass die größte Motivation dafür die Senkung von Kosten ist. Ähnliche Gedanken mögen entstehen, wenn es darum geht, Ingenieure durch Digitalisierungsmaßnahmen zu entlasten. Genauer betrachtet ist unschwer zu erkennen, dass dem nicht so ist!

Was ist die Motivation hinter dem (geplanten) Einsatz im Unternehmen?

Der Fokus der befragten Firmen liegt eindeutig auf den qualitätsspezifischen Eigenschaften, angeführt von der Fehlerreduktion (61%), gefolgt von der Qualitätssicherung (56%). Die Optimierung von Lösungen, die Reduktion der Durchlaufzeit und die Lösung komplexer Aufgaben

(jeweils 53%), stehen gleichauf an dritter Stelle. Wenn auch nicht abgeschlossen, aber doch erst an sechster Stelle, wird die Senkung der Kosten (49%) genannt. Interessanterweise fallen bereits das Automatisieren von Routinetätigkeiten und das Sichern von Wissen deutlich ab.

Daraus lässt sich schließen, dass *Digital Engineering* weniger der konventionellen Automatisierung zuträglich ist. Es dient viel mehr der Steigerung der Innovationskraft durch die Ergänzung der kreativen Fähigkeit des Menschen mit Rechenpower und Persistenz des Computers.

Wie würden Sie Ihre bisherigen Erfahrungen mit Design Automation, Data Science und Digital Twin Anwendungen und Projekten in Ihrem Unternehmen beschreiben?

In unterschiedlichem Ausmaß, aber konsistent, wurde der Mangel an qualifizierten Kräften als Hindernis gesehen. Alle anderen Erfahrungen wurden durchwegs positiv bewertet: Die Kosten/ROI von *Digital Engineering* Initiativen werden in moderatem Ausmaß und die weiteren Auswirkungen sogar deutlich positiv gesehen. Besonders hervorzuheben ist die weitreichende Akzeptanz für die Maßnahmen bei Mitarbeitern. Das ist bei Neuerungen oder Umstellungen nicht immer selbstverständlich und lässt auf einen hohen Reifegrad der entwickelten Lösungen schließen.

Der Einsatz und die Anwendung von Digital Engineering in der Praxis werden besonders positiv bewertet, wie auch die Umsetzung und Implementierung. Die *Digital Twins* sind hier besonders hervorzuheben. Mit ihnen wurden insgesamt die besten Erfahrungen gemacht. Deutlich mehr Probleme scheint es hingegen im Bereich *Data Science* zu geben: Das Defizit an qualifizierten Kräften, die bescheidene Bewertung des ROI und auch die geringere Akzeptanz bei Mitarbeitern weisen zumindest darauf hin. Eine mögliche Erklärung diesbezüglich ist, dass *Data Science* den jüngsten Trend unter diesen drei ausgewählten Technologien ist. Entsprechend ist weniger Expertise am Markt verfügbar und entwickelte Lösungen weisen einen niedrigeren Reifegrad auf als vergleichbare Lösungen aus den Bereichen *Digital Twin* oder *Design Automation*.

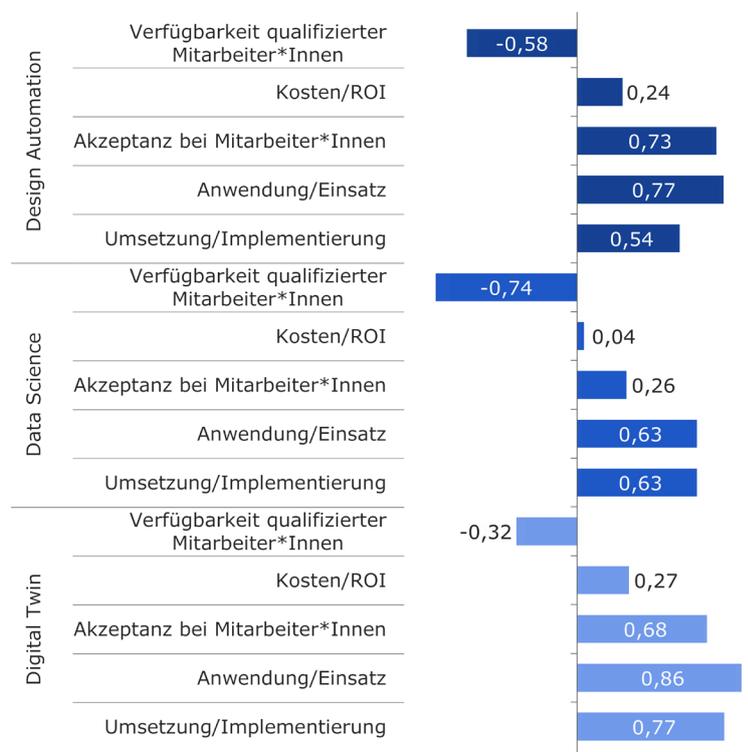


Abb. 2: Bewertung der Erfahrungen.
(links: negative Einschätzung | rechts: positive Einschätzung)

Wo sehen Sie allgemein die größten Herausforderungen und Hürden bei der Implementierung und dem Einsatz genannter Anwendungen in Ihrem Unternehmen?

Interessant ist, dass trotz der zuvor weitgehend positiven Bewertung der Kosten/ROI, immerhin 27% die Finanzierung als relevante Herausforderung betrachten. *Digital Engineering* Initiativen sind natürlich mit finanziellem und personellem Aufwand verbunden – entsprechend ist der ROI auch nur über mehrere Jahre darstellbar. Das spiegelt sich in den folgenden kritischen Bewertungen aus Abbildung 3 wider, die sich weitgehend auf einen Mangel an Know-How im Unternehmen zurückführen lassen:

- Aufwand & Dauer
- Daten (Qualität & Verfügbarkeit)
- Unklarer Nutzen

Oft wird das Potential von *Digital Engineering* gerade wegen einem Mangel an innerbetrieblichen Experten nicht in vollem Umfang erkannt oder genutzt. Eine neutrale Bewertung des ROI durch erfahrene, externe Experten könnte deshalb unerkannte Möglichkeiten aufzeigen.

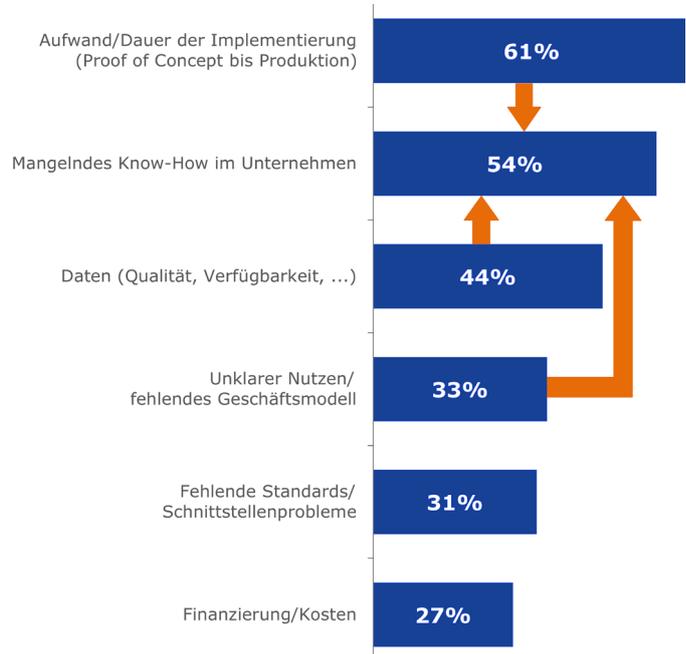


Abb. 3: Beurteilung der Herausforderungen.

Im Rahmen dieser Fragestellung wurde zusätzlich ermittelt, welche Systeme die Firmen bereits anwenden und welche geplant sind. Am häufigsten eingesetzt werden CAD und ERP Systeme. Noch wenig verbreitet sind CAP/CAPP Systeme. CRM, PDM, CAM und CAE Systeme liegen dazwischen.

Die Gegenüberstellung von Daten aus den Jahren 2016^[1] und 2021 (Abb. 4) zeigt den zunehmenden Einsatz von digitalen Lösungen entlang der Wertschöpfungskette. Die dadurch erhöhte Komplexität bedingt zusätzliches Know-How zur Entwicklung eines nachhaltigen *Digital Engineerings*.

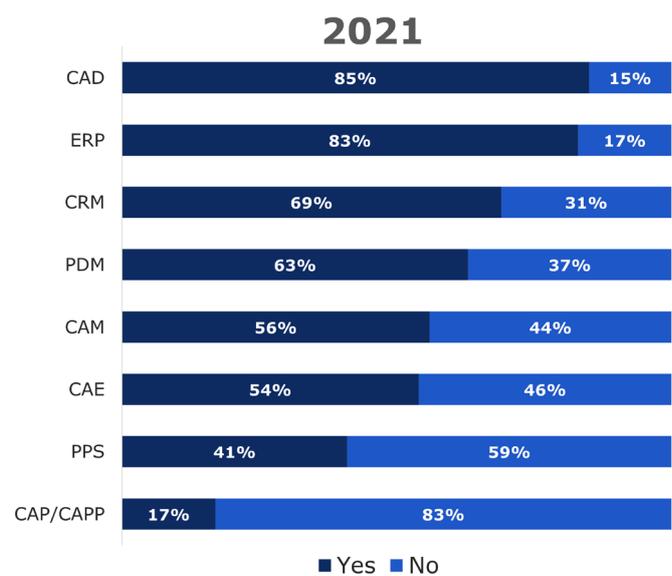
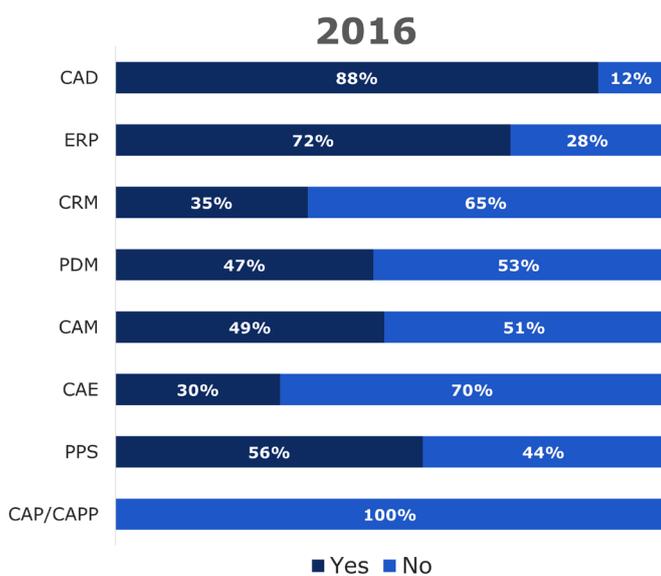


Abb. 4: Entwicklung der Verbreitung von Engineering Softwaresystemen in Unternehmen 2016 und 2021.

[1] E. Rigger, T. Vosgien, Design Automation State of Practice - Potential and Opportunities, in: DS 92: Proceedings of the DESIGN 2018 15th International Design Conference, 2018: pp. 441–452. <https://doi.org/10.21278/idc.2018.0537>.

Woher beziehen Sie das notwendige Know-How für die Entwicklung von genannten Anwendungen?

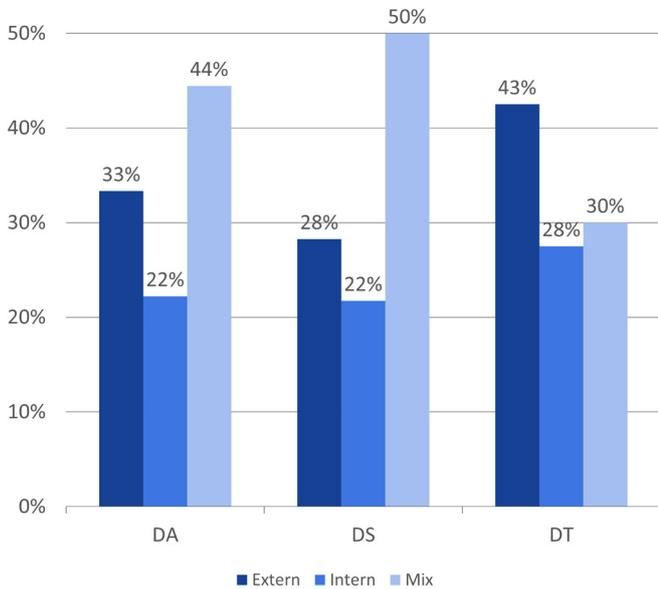
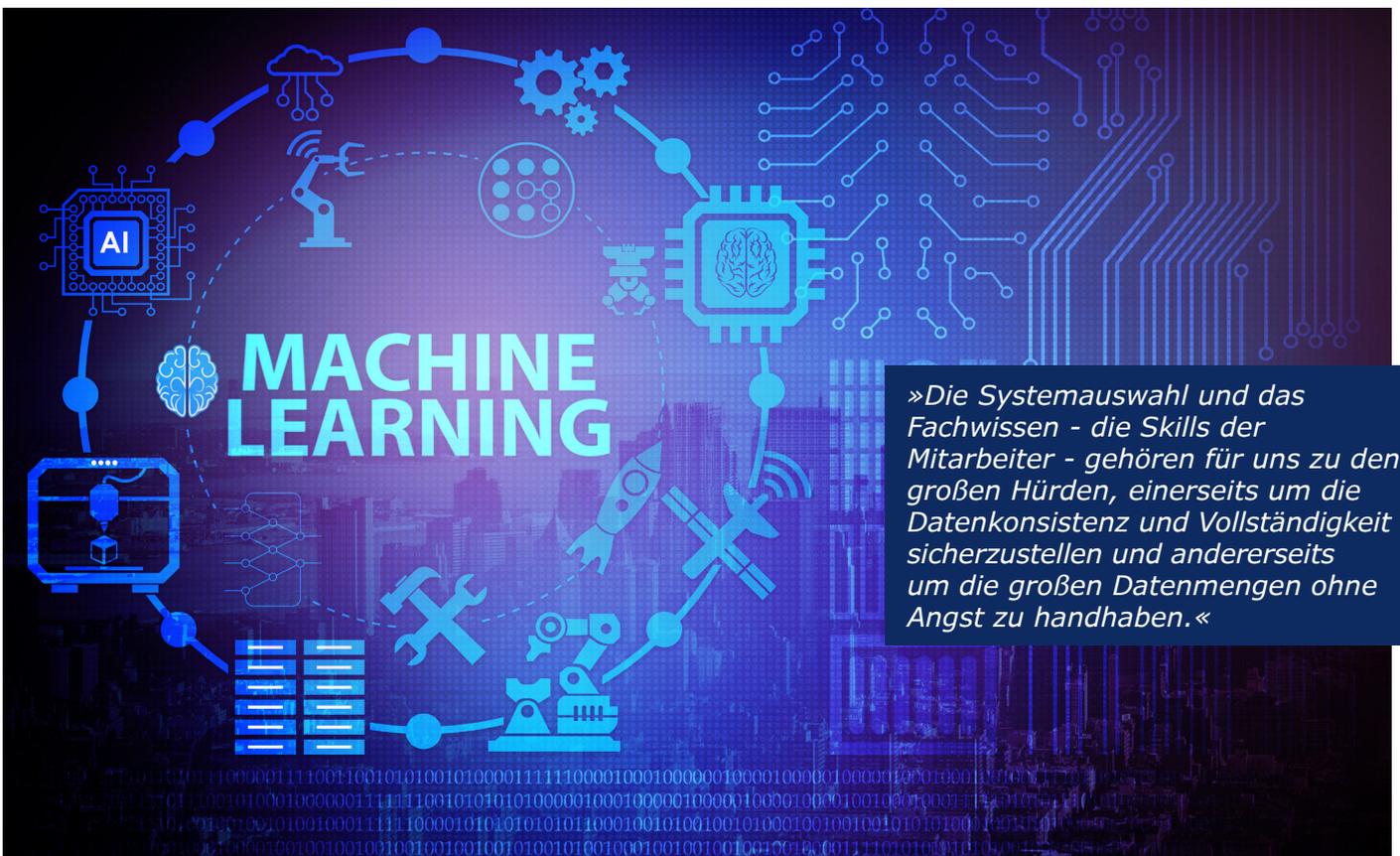


Abb. 5: Quellen des Know-How.

Die Antworten auf diese Frage zeigen für die drei Disziplinen, *Design Automation (DA)*, *Data Science (DS)* und *Digital Twin (DT)*, ein heterogenes aber weitgehend erwartetes Bild:

Externes Wissen überwiegt gegenüber internem Know-How. Bei *Design Automation*, und noch häufiger im Bereich *Data Science* (wo der Mangel an Fachkräften im Betrieb besonders kritisch scheint), werden Lösungen überwiegend durch einen Mix aus internem und externem Wissen erarbeitet. Anders verhält es sich beim *Digital Twin*, wo sich die Firmen noch stärker auf externes Wissen verlassen. Ein möglicher Grund hierfür ist, dass für die Schaffung eines durchgängigen *digitalen Zwilling*s die Integration einer Vielzahl von Lösungen erforderlich ist, wodurch externe Kooperationen unumgänglich sind. Weshalb aber Firmen mitunter auch versuchen, *Digital Engineering* gänzlich ohne externe Unterstützung umzusetzen, sind vielschichtig: Plausibel scheint, dass Firmen manch ein Know-How intern halten wollen und müssen, statt es mit externen Beratern zu teilen.



WIE SEHEN FIRMEN DIE DIGITALISIERUNG IM EINZELFALL?

Die Studie der V-Research Digital Engineering Abteilung liefert interessante Einblicke bezüglich der Vorstellungen der Firmen zum Status des Digital Engineering, die damit verbundenen Hoffnungen und Herausforderungen. – Trotz identischer Grundstimmung gibt es in der Detailbetrachtung Unterschiede.

Die separate Betrachtung der Daten zeigt, dass viele große Unternehmen (GUs) das Potential digitaler Methoden tendenziell bereits gut genutzt sehen. Zudem findet bei ihnen die Aus- und Weiterbildung seltener innerbetrieblich statt. Eine weiterführende Betrachtung zeigt aber, dass die von der allgemeinen Einschätzung abweichende Bewertungen nicht auf die Firmengröße als alleinigen Faktor reduziert werden kann:

Eine zumindest ebenso große Rolle spielen die Branche, die Firmenkultur, das Produkt, die Digital Engineering-Kompetenz, bisherige Erfahrungen mit Digital Engineering oder die zugrundeliegenden IT-Systeme.

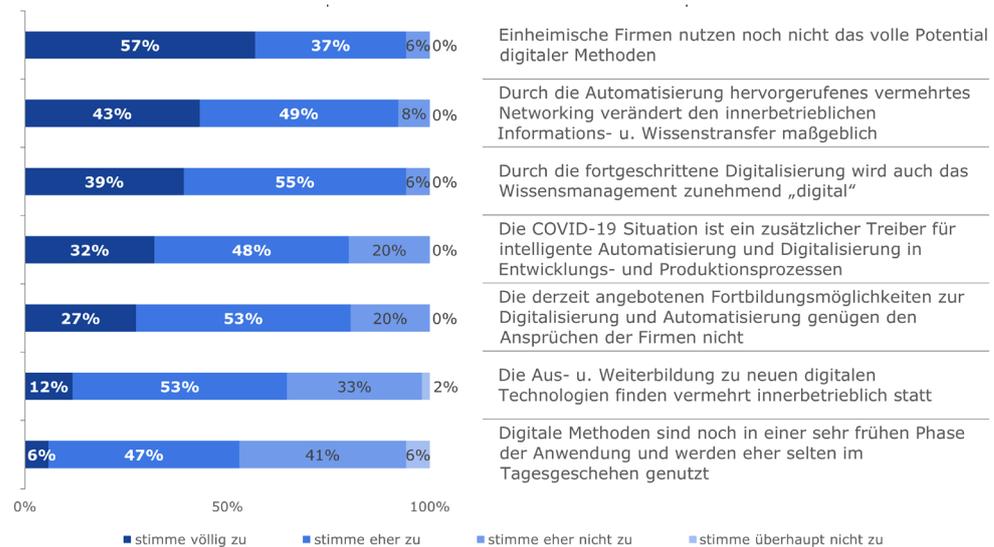


Abb. 6: Wordrap zur allgemeine Einschätzung des Status Quo des Digital Engineering.

Auch beim Vergleich anderer Aspekte, wie beispielsweise den Digital Engineering Domänen, Data Science, Design Automation und Digital

Twin, gibt es zwischen den Betrieben Unterschiede im laufenden wie im geplanten Einsatz: Planungshorizont und Nutzung variieren dabei beträchtlich. Sie reichen von

zögerlich bis enthusiastisch. Die Gründe hierfür lassen sich erneut nur schwer auf einen einzelnen Parameter reduzieren. - Sie sind vielmehr individuell!

FAZIT

Die Vorteile von Digital Engineering Methoden und Tools stehen außer Zweifel. Die Bedürfnisse der Firmen sind jedoch sehr unterschiedlich. Oft fehlt dabei auch das erforderliche Know-How im eigenen Betrieb, um das Geschäftsmodell und den Nutzen klar zu definieren oder eine rasche, effiziente und reibungslose Umsetzung zu gewährleisten. Deshalb sind sie oft auf individuelle Beratung und Unterstützung durch externe Spezialisten angewiesen, um geeignete Digital Engineering Maßnahmen zu planen und in angemessener Zeit erfolgreich zu realisieren. Diese Experten verfügen über die notwendigen Werkzeuge und den Überblick für eine systematische Herangehensweise an das Thema ■

ÜBER V-RESEARCH

Wir sind ein außeruniversitäres Exzellenz-Zentrum für angewandte Forschung, Entwicklung und Innovation im technologisch-industriellen Bereich. Unsere Aktivitäten haben den Anspruch, sowohl komplexen Aufgabenstellungen der Wirtschaft zu begegnen, als auch gemeinnützig unseren Beitrag zu gesellschaftlicher Weiterentwicklung zu gewährleisten. Gemeinsam mit unseren Kunden als Partner erreichen wir gesetzte Ziele lösungsorientiert und effektiv. V-Research zeichnet sich durch den Einsatz neuester Methoden aus den Bereichen Data Science und rechnergestützter

Optimierung, sowie ausgefeilter methodischer Vorgehensweise auf den Bereichen Digital Engineering, Photonics und Tribo Design aus.

Die GmbH-Anteile von V-Research werden zu 51 Prozent vom "Verein zur Förderung der industriellen Forschung" gehalten. Der Verein setzt sich aus 17 Unternehmen und zwei Institutionen zusammen. Die restlichen 49 Prozent der V-Research GmbH sind im Besitz des Landes Vorarlberg, vertreten durch die Fachhochschule Vorarlberg.

DIGITAL ENGINEERING Engineering nachhaltig strukturieren - Mehrwert durch digitale Technologien

PHOTONICS Die perfekte Lichttechnik für jede Anwendung

TRIBO DESIGN Design und Analyse reibungsbehafteter Systeme

DIGITAL ENGINEERING

Als Forschungs- und Entwicklungsdienstleister mit Fachexperten aus den Bereichen Ingenieurwesen, Mathematik und Software Engineering verstehen wir Ihre Herausforderungen im Digital Engineering.

Wir forschen an innovativen Methoden oder entwickeln für Sie gemeinsam mit Ihnen die passende Lösung, egal ob es sich dabei um die Vorbereitung für Digitalisierungsinitiativen handelt, die Umsetzung einer innovativen Lösung ansteht oder Sie vor scheinbar unlösbaren Aufgaben stehen.

Mit unserem Hintergrund in Industrie und Forschung kombinieren wir Pragmatismus und Innovation für Beratung, Forschung und Implementierung.

Unsere konkreten Angebote:

Die Grundlage für Digital Engineering schaffen: gemeinsam Prozesse und Produkte im Engineering strukturieren.

Lösungen mit Digital Engineering finden: mit Forschung innovative Lösungen für komplexe Problemstellungen im Engineering entwickeln.

Mehrwert durch Digital Engineering generieren: Digitale Technologien im Tagesgeschäft integrieren.

IMPRESSUM:

V-Research GmbH
CAMPUS V / Stadtstr. 33
6850 Dornbirn
AUSTRIA

T: +43 5572 394159
M: office@v-research.at
www.v-research.eu

Kontakt:

Dr.Sc.ETH Eugen Rigger
eugen.rigger@v-research.at