

Digitales Engineering im Holozän von Industrie 4.0 und Business Transformation.

Einleitung und grundsätzliche Gedanken des Arbeitskreises 8 am Zentrum Digitalisierung.Bayern

**NELE OLDENBURG und MICHAEL RUSS, KRONES AG;
DR.-ING. ANORLD HERP, HEITEC AG;
DR.-ING. HELMUT MEITNER, DRÄXLMAIER GROUP**

Es gibt globale Entwicklungen und Trends, denen wir uns alle nicht entziehen können. Es hilft nichts, sie zu ignorieren, abzuwarten oder andere machen zu lassen, in der Hoffnung, so schlimm wird es wohl doch nicht werden. Viel zielführender ist es, sich selbst zu informieren und sich kritisch mit den Auswirkungen auf das persönliche und berufliche Umfeld auseinanderzusetzen und diese aktiv zu gestalten – frei nach dem Motto von Seneca: Den Willigen führt das Schicksal, den Unwilligen zerrt es dahin. Mit diesem Whitepaper will die Arbeitsgemeinschaft des Arbeitskreises 08 „Digitales und durchgängiges Engineering“ des Zentrums Digitalisierung.Bayern (ZD.B) Hintergrundinformationen und Anregungen geben, wie sich Unternehmen im Themenfeld „Engineering im Kontext von Industrie 4.0/IoT/CPS“ den Herausforderungen erfolgreich stellen können.

Die Digitalisierung in Engineering und Produktion wird durch die rasante technologische Entwicklung erst ermöglicht und beschleunigt. Bereits in den 1980er Jahren gab es Konzepte für Computer Aided Engineering (CAE) und Computer Aided Manufacturing (CAM). Aber erst durch die exponentielle Steigerung der Leistungsfähigkeit von Informations- und Kommunikationstechnik (IuK) lassen sich solche Konzepte im Unternehmen und ganzen Wertschöpfungsketten durchgängig realisieren. Die steigende Leistungsfähigkeit von IuK, meist verbunden mit sinkenden Preisen, zeigt sich in vier technologischen Entwicklungen:

- schnellere Prozessoren
- größere und schnellere Datenspeicher
- schnellere Kommunikationsnetze
- kleinere Sensoren und Aktoren.

Diese technologischen Entwicklungen sowie die drastisch gesunkenen Kosten sind die Grundlage für eine disruptive Veränderung von Prozessen, Produkten und Geschäftsmodellen.

Eine auffällige Entwicklung ist die weiter zunehmende Komplexität in allen Gebieten, im gesellschaftlichen und ökonomischen Umfeld u. a. von Globalisierung und Urbanisierung, aber insbesondere auch im Bereich der Vernetzung beziehungsweise Digitalisierung (Stichwort: „Industrie 4.0“). Diese schnell zunehmende Komplexität ist Treiber für mehr Volatilität, Ungewissheit und Mehrdeutigkeit, sodass das Management in hohem Maße gefordert wird. Änderungen, ob klein oder groß, führen zu schwer vorhersehbaren Auswirkungen. Neue Prognose- und Planungstechniken sind also gefordert. Immer öfter gilt es, eine Sowohl-als-auch-Strategie zu verfolgen.

Die von zunehmender **Volatilität, Unsicherheit, Komplexität und Ambiguität/Ambivalenz** (nach den angelsächsischen Bezeichnungen mit **VUCA** abgekürzt) geprägte Welt funktioniert anders als das, was uns heute vertraut ist. Hier kann es nur individuelle Lösungen geben, Erprobtes funktioniert nicht mehr – Best Practices werden schnell zu Past Practices. Da langfristige Pläne nicht mehr funktionieren (prominente Beispiele: Flughafen BER, Elbphilharmonie, Stuttgart 21), müssen wir in vielen kleinen schnellen aufeinander aufbauenden Schritten (daraus als „Experimente“ verstanden) vorgehen, um schnell zu reagieren und unser Vorgehen schnell anzupassen.

Produkte unterliegen immer kürzeren Lebenszyklen bei gestiegenen Entwicklungskosten, Kundenanforderungen und Wettbewerbsverhältnissen. Diese ändern sich immer schneller und führen unternehmensintern zu immer schnelleren Änderungen der strategischen Ziele, Vorgaben oder Geschäftsmodellen. Wie viele der z. B. im MDAX vertretenen Unternehmen von 1970, 1980 oder 1990 gibt es noch? Oder denken wir nur an die Dominanz von Nokia bei mobilen Telefonen. Etliche Firmen sind von der Bildfläche verschwunden. Auch die deutsche Automobilindustrie steht derzeit vor großen Herausforderungen.

Ein globaler und sich ebenfalls beschleunigender Trend ist die Digitalisierung in allen Lebensbereichen. Sogenannte Mobiltelefone, die heute eher nur noch am Rande zum Telefonieren benutzt werden, sind zum unentbehrlichen Helfer in der Selbstorganisation geworden: Zu jeder Zeit und – in Deutschland allerdings nur fast – an jedem Ort können wir einen Merkzettel schreiben, einen Termin planen, mit anderen multimediale Informationen teilen, Lautstärken, Winkel und Abstände messen, uns an unbekannten Umgebungen sicher zu einem Ziel navigieren lassen, etc. Selbstverständlich haben wir hier akzeptiert, dass derartige Tools hilfreich im täglichen Leben sind, weil vieles schneller und flexibler damit erledigt werden kann. Im industriellen Kontext jedoch sind wir an vielen Stellen noch meilenweit davon entfernt.

Industrial Engineering bezeichnet das Arbeitsgebiet, in dem es um die Gestaltung, Planung und Optimierung von Leistungserstellungsprozessen im weitesten Sinne mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden und der Managementlehre geht. In der Umsetzung handelt es sich immer um Arbeitsgestaltung. In diesem Whitepaper möchten wir im Sinne einer Hilfe zur Selbsthilfe eine Orientierung im Dschungel der digitalen Transformation geben. Den individuellen Weg zu einem nachhaltigen, durchgängig digitalen industriellen Engineering muss jedoch der Einzelne selbst planen und auch umsetzen.

Mit „Einzelner“ meinen wir alle Führungskräfte und Mitarbeiter. Eine gute aufgeschlossene Führungskraft alleine, ohne sein Thema, wird den Wandel hin zur digitalen Transformation nicht erfolgreich bewältigen können – ebenso nicht die engagierten Mitarbeiter mit blockierenden, dem Neuen nicht aufgeschlossenen Führungskräften.

Das Engineering der Zukunft im Kontext der Industrie 4.0 erfordert einen Wandel oder im besten Fall eine Anpassung der Firmenkultur. Wer flexibel auf die VUCA-Herausforderungen reagieren können will, muss die bisherige Strategie, Organisationsformen und Führung hinterfragen und teilweise radikal anpassen.

Führung bedeutet Empathie, Förderung der Individualität und Kreativität und die Bereitstellung der erforderlichen Ressourcen. Aber auch jeder Mitarbeiter muss seinen bisherigen Arbeitsstil hinterfragen:

- Wie passt mein aktueller Führungs- bzw. Arbeitsstil zu den aktuellen Herausforderungen?
- Welches Wissen und welche Fähigkeiten sichern meine (Führungs-)Kompetenz auch in Zukunft?
- Wie ist meine Haltung gegenüber den zu erwartenden Veränderungen der VUCA-Welt?
- Wie gestalte ich Wandel und Transformation?
- Wodurch behalte ich meine Freude und meine Motivation in unwägbar Zeiten?

Treiber für die Industrie 4.0 sind einerseits die mit der Digitalisierung einhergehenden neuen technologischen Möglichkeiten zur zeitlichen und inhaltlichen Flexibilisierung und andererseits die wirtschaftlichen Aspekte, wie Erhöhung der Wertschöpfung durch höhere Produktivität und/oder Kostensenkung. Im McKinsey Digital Compass werden acht vornehmlich effizienzorientierte Treiber konkretisiert [1]:

1. Ressourcen und Prozesse: Produktivitätssteigerungen von 3 bis 5 Prozent sind möglich, etwa durch Smart Energy oder Produktionsoptimierung in Echtzeit.
2. Maschinenauslastung: Ausfallzeiten von Maschinen könnten um 30 bis 50 Prozent sinken – mit Hilfe von z. B. Predictive Maintenance und Remote Monitoring/Remote Control.
3. Arbeit: In technischen Berufen sind Produktivitätssteigerungen von 45 bis 55 Prozent durch Automatisierung von Wissensarbeit möglich; Beispiele dafür sind die Zusammenarbeit von Mensch und Roboter und Digital Performance Management.
4. Lagerhaltung: Kostensenkungen um 20 bis 50 Prozent sind drin – dank 3D-Druck und Echtzeit-Optimierung der Lieferkette.
5. Qualität: Ausgabensenkungen um 10 bis 20 Prozent sind möglich durch statistische und fortgeschrittene Prozesskontrollen sowie digitales Qualitätsmanagement.
6. Gleichgewicht von Angebot und Nachfrage: Datengestützte Nachfrageprognosen und datengetriebenes Design-to-Value erhöhen die Genauigkeit von Vorhersagen um mindestens 85 Prozent.
7. Time-to-Market: Unternehmen können 20 bis 50 Prozent schneller am Markt sein, ermöglicht unter anderem durch beschleunigte physische Versuche, Virtual Prototyping und Simultaneous Engineering
8. Wartung und Reparatur: potenzielle Kostensenkungen um 10 bis 40 Prozent, etwa durch vorausschauende Wartung und Remote Monitoring.

Um diese Zielvorstellungen umsetzen zu können, bedarf es Menschen, die motiviert, kreativ, methodisch und fachlich bestens ausgebildet sind, und über ausgeprägte Softskills zur Kommunikation und dem erforderlichen Miteinander verfügen.

Der zentrale technologische Fokus des digitalen Engineerings von Industrie 4.0 und digitaler Transformation liegt in der datentechnischen Vernetzung eines Produkts oder einer prozess-technischen Anlage über den kompletten Wertschöpfungsprozess hinweg. Dies beginnt bereits bei der Produkt- bzw. Projektentwicklung und endet letztlich erst mit dem Rückbau der Anlage beziehungsweise dem Recycling.

Digitales Engineering im Sinne von Industrie 4.0 soll eine Datendurchgängigkeit zur vereinheitlichten Verwaltung und Steuerung sämtlicher spezifischer Produkt- bzw. Anlagendaten über den gesamten Wertschöpfungsprozess sicherstellen. Aufgrund der wachsenden Globalisierung und Internationalisierung von Konzernen ist auch ein zentrales Informationsmanagement für vernetztes und kollaboratives Arbeiten über verschiedene Standorte hinweg ein wesentlicher Bestandteil davon.

Zudem muss eine vertikale und horizontale Datenintegration für vernetztes und disziplinübergreifendes Arbeiten erreicht werden. Eine anzustrebende Zielvorstellung ist die Schaffung eines digitalen Zwillings, der den Lebenszyklus des Produkts beziehungsweise Anlage über die gesamte Nutzungs- bzw. Betriebsphase abbildet.

Der Änderungsprozess hin zu einem erfolgversprechenden nachhaltigen digitalen Engineering ist nur mit einem ganzheitlichen Ansatz zu leisten, der weit über die Einführung und Nutzung digitaler Werkzeuge und Infrastrukturen hinausgeht.

Zur Gestaltung des Änderungsprozesses sollte jede Organisation und jeder persönlich sich mit den folgenden Themen beschäftigen und Maßnahmen zur Verbesserung einleiten und umsetzen:

Strategie

Gibt es eine Strategie, deren Umsetzung durch digitales Engineering beschleunigt oder vereinfacht werden könnte?

Organisation

Ist die bestehende Organisation flexibel genug, die Herausforderungen gemeinsam anzugehen?

Unternehmenskultur/Führung

Sind Änderungen gewollt? Stehen die Führungskräfte dahinter? Wird offen kommuniziert? Dürfen Fehler gemacht und zugegeben werden?

Mitarbeiter/Aus- und Weiterbildung/Mindset/Akzeptanz

Sind die Mitarbeiter in Methodik und Umgang digitaler Werkzeuge genügend ausgebildet? Werden Sie rechtzeitig über die Maßnahmen und Folgen der Änderungen informiert? Kennt man ihre Einstellung gegenüber Neuerungen?

Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle

für Operations/Prozesse; digitale Produktion; digitales Engineering; smarte Produkte.

Ist man also bereit, in die Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle zu investieren und die kompetenten Mitarbeiter, zumindest partiell, dafür freizustellen?

Dass dieser Veränderungsprozess der digitalen Transformation nicht über Nacht erfolgen kann und vor allem entsprechende personelle Ressourcen benötigt, liegt auf der Hand. Die Versuchung liegt deshalb nahe, auch unter dem Druck der Öffentlichkeit und der Mitbewerber, pragmatisch mit kleinen und im Aufwand überschaubaren Projekten anzufangen – in der Hoffnung, dass aus einem Funken ein Feuer entfacht werden kann. Dies ist möglich, aber je größer eine Organisation ist, desto unwahrscheinlicher, wie die Erfahrung lehrt. Leichter und schneller ist dann oft die Gründung eines Spin-off zur Umsetzung digitaler Geschäftsmodelle.

Die Mitwirkenden an diesem Thesenpapier sind zusammenfassend der Ansicht, dass der notwendige Änderungsprozess, ausgelöst durch die digitale Transformation nur in einem ganzheitlichen Ansatz gelingen kann. Das Vertrauen in Technologien, zum Ausdruck kommend in Tools und Prozessen zur

Ausgestaltung des digitalen Zwillings, reicht bei weitem nicht aus. Betroffen vom Wandel sind in hohem Maße auch die Unternehmenskultur und eine anzupassende Organisationsform, ja die gesamte Geschäftstätigkeit an sich muss kritisch hinterfragt werden. Besonders gefordert wird das Management in seiner Umsetzungsverantwortung und seinem Anspruch an herausragendem Leadership. Diese Verantwortung erfordert die Berücksichtigung aller Bereiche von Technologien und der Wurzeln des Unternehmens mit seinen spezifischen Werten. Weil eben all diese Themenfelder eng miteinander verzahnt sind, haben wir zu leichter Orientierung versucht, die Kapitel entsprechend zu strukturieren.

Literatur

[1] CIO vom 29.11.2016, „Großes Desinteresse an Industrie 4.0“