



Mega-Trends und ihr Einfluss auf die Produktentwicklung

Uwe Fischer, TCI-Partner
Patrick Müller, TCI-Partner

In diesem White Paper wollen wir auf Auswirkungen von Mega-Trends wie Globalisierung und Konnektivität sowie weiteren Trends wie Personalisierung von Produkten und Dienstleistungen auf das Thema Produktentwicklung (Engineering) fokussieren. Wir beschreiben, wie diese Trends die Produkte, den Produktentwicklungsprozess und die in der Produktentwicklung arbeitenden Mitarbeiter beeinflussen. Unternehmen müssen auf Basis der Mega-Trends neue Strategien und digitale Geschäftsmodelle entwickeln. Der Artikel zeigt, dass einzelne Optimierungen alleine nicht ausreichen, sondern Optimierungen des gesamten Unternehmens erforderlich sind. Der Artikel beschreibt auch, dass die Probleme mit dem richtigen Vorgehen lösbar sind.

Inhalte:

1. Produktentwicklung 2020
2. Mega-Trends und technische Trends
3. CPS und IoT
4. Individualisierung von Produkten
5. Anforderungen an Produkt-Absicherungen
6. IT für die Produktentwicklung
7. Anforderungen an die Mitarbeiter

1. Produktentwicklung 2020

Für das Engineering in produzierenden Unternehmen, waren die letzten Jahre gekennzeichnet von komplexer werdenden Produkten mit einem höheren Softwareanteil, kürzeren Entwicklungszyklen und mehr beteiligten Entwicklungspartnern. Um diesen Anforderungen zu begegnen haben viele Unternehmen neue IT-Lösungen implementiert. Dabei handelt es sich beispielsweise um CAD/CAE-Tools und Product-Lifecycle-Management (PLM) Lösungen. In der Vergangenheit waren dies häufig Insellösungen in der Produktentwicklung. Unternehmen müssen diese Lösungen aber zukünftig auch in andere Unternehmensbereiche integrieren.

Aufgrund der Marktanforderungen werden die Unternehmen mit neuen Herausforderungen (z.B. zunehmende Variantenvielfalt, Losgröße 1) konfrontiert. Worauf sollen sich die Entwicklungsbereiche einstellen, welchen weiteren Prozesse und Unternehmensbereiche sind von den veränderten Anforderungen durch Industrie 4.0 und IoT betroffen, wie sind die Anpassungen umzusetzen und zu priorisieren?



Wer die benötigten Kompetenzen allein aus den heutigen Anforderungen ableitet, hinkt den realen Anforderungen hinterher. Das Wissen darum, welche Fähigkeiten in Zukunft benötigt werden, ist für Unternehmen entscheidend und verändert die Art und den Umfang der Wertschöpfung signifikant. Unternehmen müssen neue Strategien bzw. „Digitale Geschäftsmodelle“ entwickeln.

Zu wissen, was passieren wird, wie sich das Marktumfeld verändert, welche Leistungen und Produkte nachgefragt sein werden und welche Fähigkeiten zukünftig im eigenen Unternehmen dafür zur Verfügung stehen müssen, ist ein entscheidender Erfolgsfaktor. Es gibt verschiedene Methoden, um die richtigen Ableitungen zu treffen und richtig zu priorisieren. Ein TCI-Kunde wählte hierfür einen „Capability“ Ansatz, mit dem es gelang, aus den erwarteten Geschäftsentwicklungen, den Erkenntnissen aus der Forschung zu gesellschaftlichen Trends und dem prognostizierten Technologie-Zyklus Anforderungen an die zukünftig benötigten Fähigkeiten abzuleiten. Im Fokus stand die Entwicklung einer Zielarchitektur 2020 und der zugehörigen 5 Jahres-Roadmap, dem Fahrplan zu einem Bebauungsplan für Enterprise IT Architektur. Von den Ergebnissen profitierten alle Fachbereiche und die IT.

2. Mega-Trends und technische Trends

Mega-Trends wirken langfristig, in allen Märkten und bestimmen deshalb die Unternehmensstrategie. Heutige Mega-Trends sind unter anderem Globalisierung, Konnektivität, Neo-Ökologie und Individualisierung.

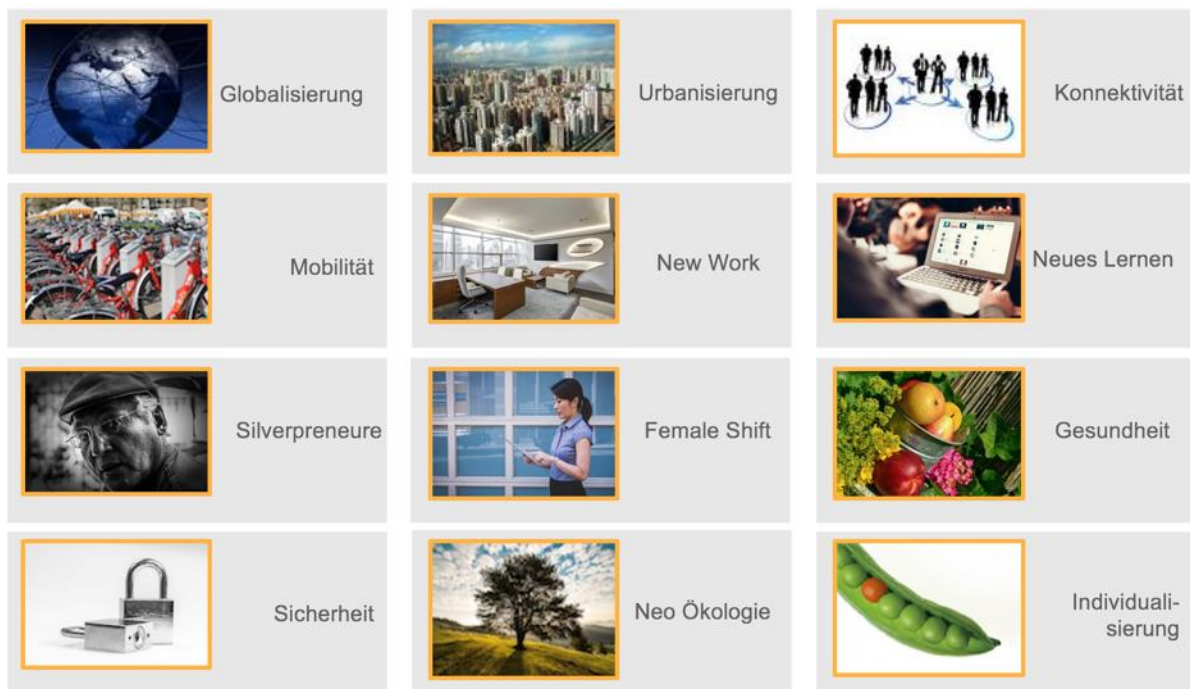


Abbildung 1: Übersicht über Mega-Trends



Neben den Mega-Trends sind technologische Trends, wie Cyber-Physische Systeme, das Internet der Dinge, Big Data und Sicherheitsthemen zu berücksichtigen.



Abbildung 2: Übersicht über technische-Trends

Ein weiterer Trend ist die zunehmende Kombination von Produkten mit Dienstleistungen und das Personalisieren der Produkt- und Dienstleistungs-Angebote.

Diese Trends haben begonnen, die Arbeitswelt im Allgemeinen und die Produktentwicklung im Speziellen von Grund auf zu verändern und werden dies in den nächsten Jahrzehnten weiter tun. Die Auswirkungen der Trends müssen betrachtet und ganzheitlich umgesetzt werden, da sie sich gegenseitig beeinflussen und unterstützen.

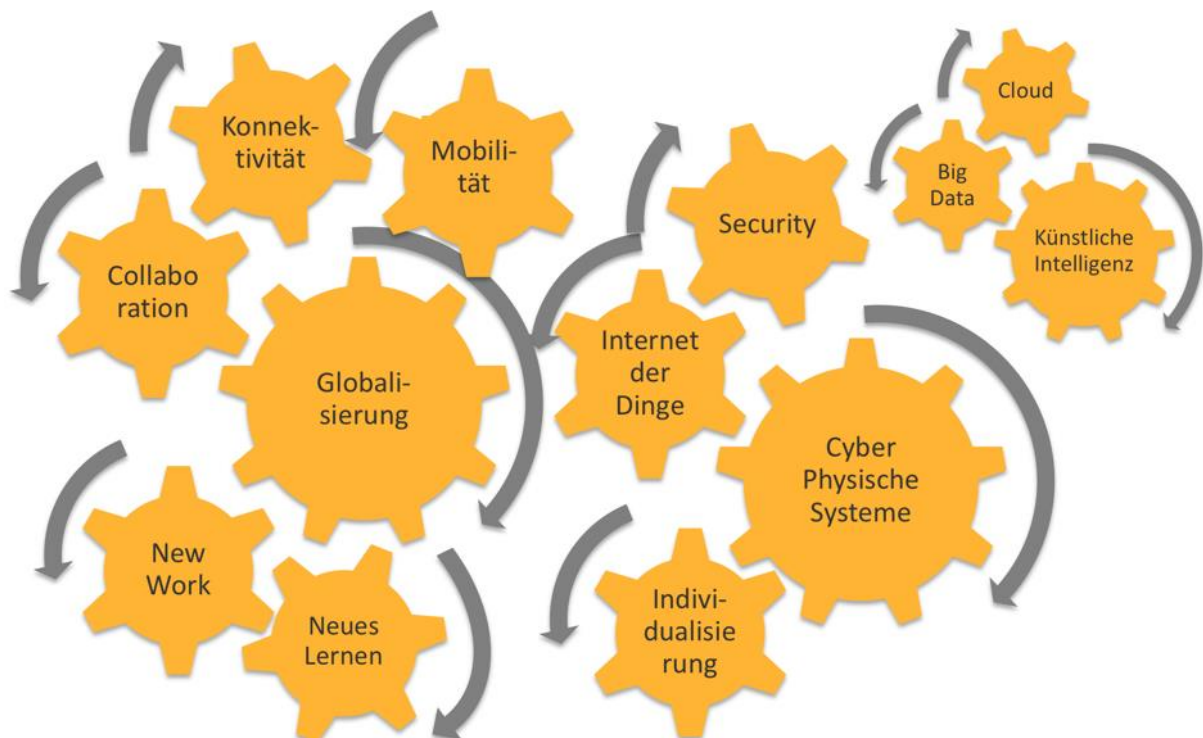


Abbildung 3: Gegenseitige Beeinflussung von Trends und Entwicklungen



Dieser Einfluss betrifft Geschäftsmodelle von Unternehmen und deren gesamte Prozesskette von der Produktentwicklung über den Einsatz eines Produktes beim Kunden, bis hin zum Ende der Nutzung des Produktes und der Wiederverwendung der enthaltenen Rohstoffe.

3. CPS und IoT

Produkte bestanden früher aus Mechanik und etwas Elektrik und Elektronik. Heute enthalten Sie Steuergeräte, zusätzliche Aktoren und Sensoren, Software und Daten. Statt einer einfachen Bedienung verfügen Sie über komplexe Menüsteuerungen. Zukünftig werden sich andere Formen der Benutzerinteraktion verbreiten, z. B. über Sprache oder über Gesten. Manche Systeme werden selbstlernend sein (Machine Learning), sich selbst steuern oder von anderen Systemen gesteuert werden. Sie werden Internet-fähig und agieren im IoT mit anderen Produkten als komplexe Systeme. Systeme interagieren wiederum mit anderen Systemen, was die Komplexität weiter erhöht. In der Studie Industrie 4.0 von BITKOM und Fraunhofer IAO geht man 2020 von 50 Milliarden Teilnehmern am Internet of Everything (d. h. Menschen, Prozesse, Daten und Dinge) aus. Mit CPS und IoT können Unternehmen ihren Kunden neue Funktionen und neue Geschäftsmodelle anbieten. Beispiele sind Geschäftsmodelle, die auf der Analyse und Auswertung der entstehenden Daten basieren, wie z. B. Predictive Maintenance, wo Maschineninformationen (Temperatur, Beschleunigung, Frequenzen, Akustik, etc.) Aufschluss über den Verschleiß geben und für die Planung der anstehenden Wartung und Instandhaltung verwendet werden oder im Bereich Navigationssysteme, wo die Bewegungsdaten eines Fahrzeugs von anderen Fahrern bzw. zur Verkehrssteuerung genutzt werden.

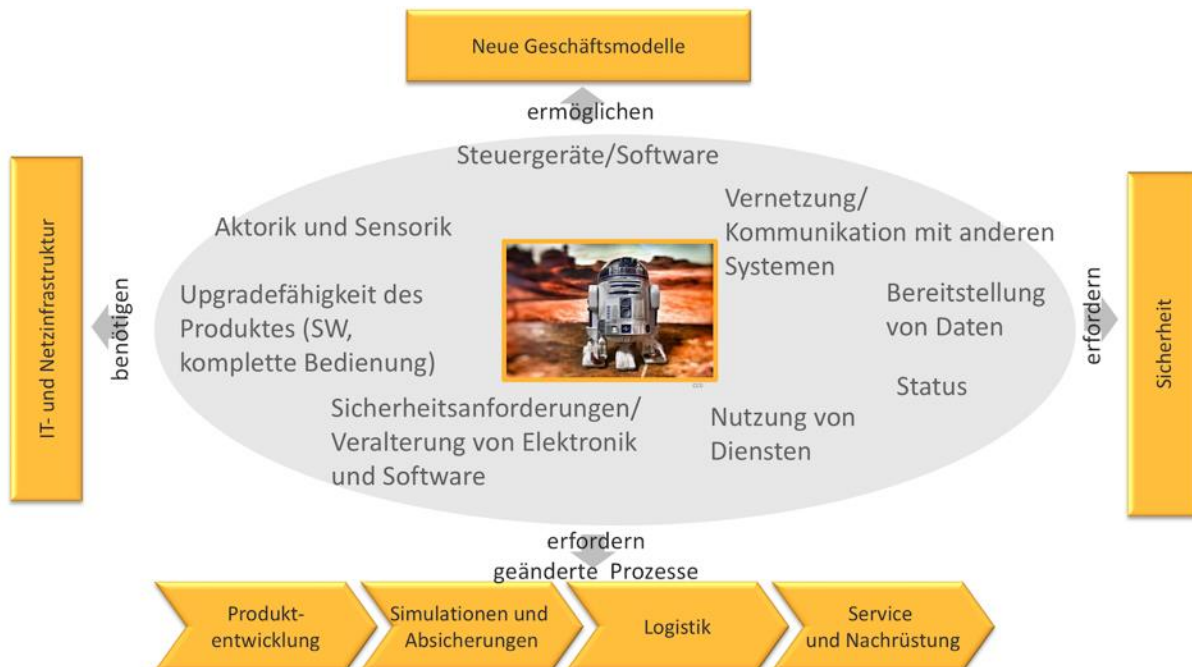


Abbildung 4: Cyber-Physische Systeme und Auswirkungen



Die Entwicklung dieser Produkte und Systeme erfordert die Integration sehr vieler, unterschiedlicher Komponenten und Verfahren. Die Systemintegration ist aber nicht nur disziplinübergreifend, sie ist auch immer häufiger unternehmensübergreifend. Auf Grund der Vielzahl an eingesetzten Komponenten und Technologien müssen immer mehr Zulieferer und Entwicklungspartner integriert werden.

Die Software-Entwicklung stellt den klassischen, an der Entwicklung von mechanischen Produkten ausgerichteten Entwicklungsprozess vor Herausforderungen. In vielen Branchen, wie z. B. Automotive bewegt sich der Software-Anteil an der Produktentwicklung mittlerweile in Richtung 50%. Reichte es früher aus, eine Mechanik- und eine Elektrik/Elektronik-Entwicklung im Unternehmen zu haben, so benötigen Unternehmen heute immer mehr Software-Spezialisten. Dies erfordert nicht nur andere Fähigkeiten, sondern auch andere Prozesse. Software hat andere Entwicklungsprozesse als die Mechanik. Software wird schneller entwickelt, getestet und geliefert. Dazu kommt die zusätzliche Aufgabe, Hardware- und Software-Entwicklung zu integrieren. Die Produkte müssen nach der Auslieferung regelmäßig mit aktualisierter Software versorgt werden, um Fehler in der Steuerung zu verhindern oder um Sicherheitsrisiken zu reduzieren. Hierfür ist ein Kompatibilitätsmanagement für die betroffenen Hardware- und Software-Versionen erforderlich.

Durch die Vernetzung muss man sich Gedanken um die Robustheit gesamter Systeme machen. Ein Ausfall eines Teilsystems kann ein komplettes System oder möglicherweise eine ganze Prozesskette beeinträchtigen. Redundante Komponenten und Teilsysteme, wie man sie bereits aus der Flugzeugindustrie kennt, werden auch in anderen Produkten und Systemen Einzug halten. Andere Systeme benötigen ggf. ein automatisches Abschaltzenario, wenn das System sich selbst oder andere Systeme gefährdet. Serviceeingriffe müssen schnell möglich sein, um Stillstandszeiten zu reduzieren. Zugriffe auf die Maschinen im Rahmen des Service sollten revisionssicher aufgezeichnet werden.

4. Individualisierung von Produkten

Der Markt fordert immer mehr personalisierte Produkte. Produkte müssen optimal auf bestimmte Zielgruppen bzw. einzelne Kunden abgestimmt sein. Darüber hinaus gibt es länderspezifische Varianten und Zusatz-Optionen um die Produkte den Bedürfnissen von unterschiedlichen Menschen noch individueller anzupassen.

Varianten gab es schon immer - aber die Globalisierung und der zunehmende Wunsch nach individuellen Produkten haben dazu geführt, dass die Varianz sich stetig erhöht hat.

Die Vielzahl der zuvor beschriebenen Varianten wäre mit einem Kostensprung in Entwicklung, Einkauf und Produktion verbunden, wenn man nicht mit einem geschickten Variantenmanagement die Vielzahl an Produktvarianten auf eine deutlich geringere Anzahl an Teilevarianten reduzieren würde. Dazu darf die Produktentwicklung nicht auf das einzelne Endprodukt ausgerichtet sein, es muss immer die gesamte Produktplattform im Auge behalten werden. Häufig werden die Plattformentwicklung und die Variantenspezifische Anpassung in Unternehmen organisatorisch getrennt.



Doch manchmal geht der Trend zu Individualisierung noch weiter: Der Kunde will ein individuell für ihn entwickeltes Produkt bzw. ein Produkt, das individuelle Bestandteile beinhaltet. Früher waren individualisierte Produkte ein vom Seriengeschäft losgelöstes Geschäft. Jetzt entdecken die Serienanbieter, z. B. Automobilhersteller die Möglichkeiten, die hier verborgen liegen. Sie fangen an, ihr Leistungsspektrum um individualisierbare Produkte zu ergänzen. Dazu müssen Prozesse von der Produktentwicklung bis hin zum Service umgestellt werden.

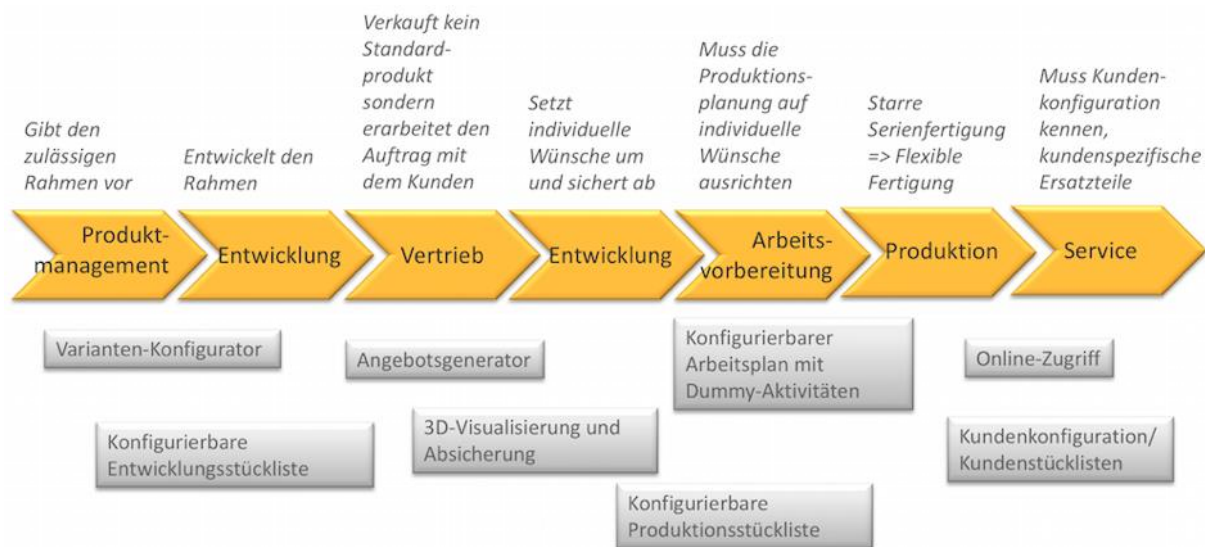


Abbildung 5: Customer to Product und Auswirkungen

Um die anfangs hohen Kosten für die Anpassung der Prozesse zu decken, erfolgt dies zunächst bei Premium-Produkten. Es ist zu erwarten, dass die neuen Fähigkeiten im nächsten Schritt auch auf günstigere Produkte ausgedehnt werden.

Ergänzt wird das Produkt dann immer häufiger um Service. Dies kann schon ein Service bei der Auswahl und Konfiguration des Produktes sein oder auch ein Service, bei welchem dem Käufer die Potentiale des Produktes umfassend erklärt werden.

5. Anforderungen an Produkt-Absicherungen

Produkte, die aus unterschiedlichen Teilsystemen bestehen und die sich mit Hilfe von Variantenkonfiguration zu Produkten mit Losgröße 1 entwickeln lassen, erfordern eine deutlich umfangreichere Produktabsicherung, als diese früher der Fall war. Bei kundenindividuellen Produkten ist diese Notwendigkeit ganz besonders gegeben.

Die wenigsten Unternehmen sind heute in der Lage, ein komplexes, variantenreiches Produkt bzw. System ausreichend abzusichern.

Die Produkte und ihre unterschiedlichen Varianten sollten funktional, geometrisch und bezüglich Montage abgesichert werden, bevor sie produziert werden können. Meistens verlässt man sich auf die Untersuchung von repräsentativen Varianten. Zu häufig muss das



heute noch in Form von sehr teuren physischen Prototypen erfolgen, zu wenig erfolgt virtuell am Computer. Letzteres ermöglicht eine Untersuchung einer größeren Anzahl an Varianten und ist zudem deutlich schneller, was hilft die Entwicklungszeit zu verkürzen.

Zu den Absicherungen des Produktes kommen zusätzliche Simulationen, die durch die Automatisierung der Fertigung notwendig werden. Bisher waren es Mitarbeiter, die an den Maschinen den Fertigungsprozess gesteuert und bei Bedarf eingegriffen haben. Um diese Eingriffe zu reduzieren, müssen z.B. Veränderungen der Umgebungsparameter bei der Fertigung erfasst und ihre Auswirkungen simuliert werden, damit man diese Ergebnisse in der Fertigung berücksichtigen kann.

6. IT für die Produktentwicklung

Viele der Trends und Innovationen haben dazu geführt, dass die Anforderungen an die IT immens gestiegen sind. Die Produktstammdaten müssen verwaltet und in der gesamten Prozesskette genutzt werden. Gleichzeitig müssen die spät im Lebenszyklus eines Produktes entstehenden Informationen wieder in die Entwicklung neuer Produkte zurückfließen. Das können beispielsweise Informationen über Kundenrückmeldungen oder dem Service sein. Die Steuergeräte-Software muss verwaltet werden. Über ein Konfigurationsmanagement muss dokumentiert werden, welche Hardware- und Softwarestände zu welchem Zeitpunkt entwickelt und verbaut wurden. Ein Kompatibilitätsmanagement muss verwalten, welche Stände miteinander kombinierbar sind, insbesondere für den Bereich Service. Tools für Variantenkonfiguration werden sowohl in Produktentwicklung als auch in Vertrieb, Auftragsabwicklung und Arbeitsvorbereitung benötigt. Diese Tools müssen mit Absicherungstools verbunden werden, um eine Vielzahl an Produkt-Varianten absichern zu können.

Collaboration-Tools werden benötigt, damit beispielsweise Entwickler an unterschiedlichen Standorten und in unterschiedlichen Unternehmen gemeinsam an einem Endprodukt arbeiten können.

Eine große Herausforderung für die IT-Systeme stellen integrierte Sicherheitskonzepte, Identity Management und Remote Access dar, die einem Anwender genau die Daten und Zugriffe auf Systeme revisionsicher bereitstellen, die er für seine Arbeit benötigt, aber nicht mehr. Diese Anforderungen sind im Kontext internationaler Entwicklung bzw. B2B2C Dienstleistungen sehr brisant und stellen Unternehmen mit einer Vielzahl von Anwendungen und Produkten vor große Herausforderungen. Das Identity Management sowie Rollen- und Projektbezogene Berechtigungskonzepte nehmen dabei eine zentrale Rolle ein.

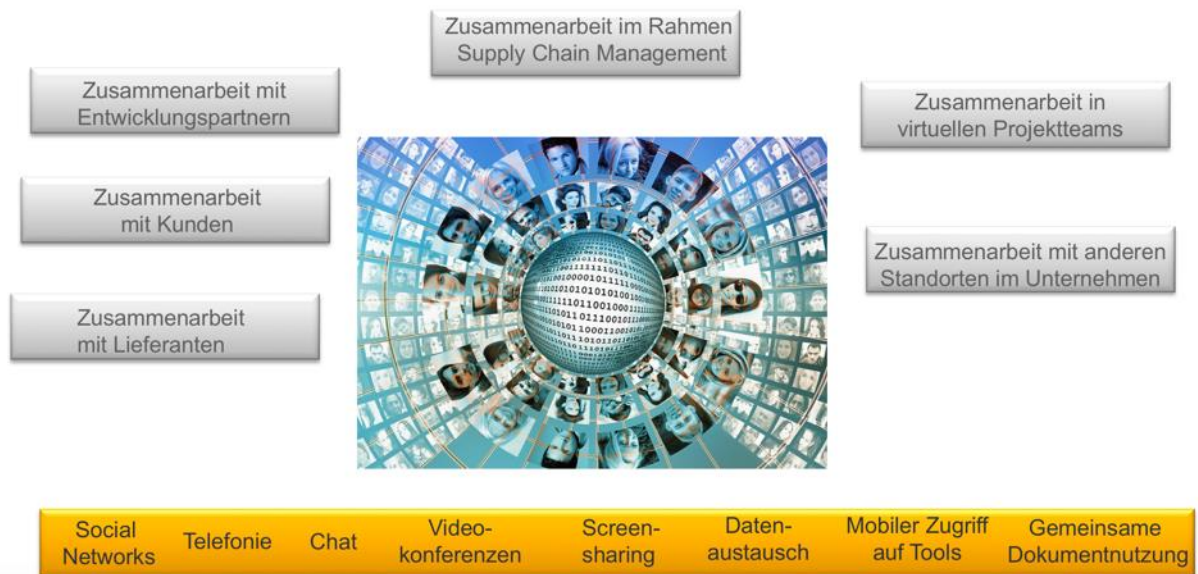


Abbildung 6: Collaboration-Tools und Szenarien

7. Anforderungen an die Mitarbeiter

Auch die in der Produktentwicklung arbeitenden Mitarbeiter müssen sich verändern. Die Experten sind sich einig, dass in der Produktion durch die Automatisierung weitere Arbeitsplätze entfallen werden. Gleichzeitig werden aber in Produktentwicklung, Simulation und Absicherung neue Arbeitsplätze für hochqualifizierte Mitarbeiter entstehen. Es werden Ingenieure benötigt, die in der Lage sind, komplexe Gesamtsysteme zu verstehen und den Disziplinen-übergreifenden Integrationsprozess zu leiten. Sie müssen über sehr gute Sprachkenntnisse verfügen und in der Lage sein, mit Ingenieuren in anderen Unternehmen zusammenzuarbeiten und auch kulturelle Barrieren zu überbrücken. Auch wird die Zusammenarbeit der Ingenieure mit anderen Bereichen im Unternehmen wie Einkauf, Vertrieb und Service immer wichtiger. Die Produktentwicklung findet nicht mehr im Elfenbeinturm statt, andere Bereiche müssen frühzeitig in die Entwicklung einbezogen werden. Durch die Koordination der Abteilung im Unternehmen und von verschiedenen Entwicklungspartnern außerhalb werden von Ingenieuren umfassende Projektmanagement-Fähigkeiten verlangt. Entwickler müssen nicht nur CAD-Tools bedienen können, sondern müssen sich in Product Lifecycle Management-Tools, Absicherungstools usw. auskennen. Das Erfassen und Auswerten von Daten sind zu extrem wichtigen Tätigkeiten geworden. Auch werden Mitarbeiter benötigt, welche die IT-Abteilung unterstützen, die benötigten Softwaretools auszuwählen, einzuführen und anzupassen.

Als Einstieg in das Thema Business 4.0 bieten wir mehrere In-House Workshops an. In dem Workshop zum Thema „Mega-Trends und Einfluss auf die Produktentwicklung“ erarbeiten wir mit Ihnen eine unternehmensspezifische Trendlandkarte und reflektieren mit ihnen die Trends und deren Auswirkungen für Ihre konkrete Unternehmenssituation.

Uwe Fischer, Patrick Müller, Partner, TCI Transformation Consulting International GmbH