

Referent	Question text	Antwort
Volkwein	End2End Wertschöpfung – Was bedeutet das für den Mittelstand?	Das ist eine sehr interessante Frage, deren Antwort aus vielen individuellen Bausteinen besteht. Die große Stärke des Mittelstands ist seine starke Kundenorientierung. Die individuelle Ansprache des Kunden, sehr persönliche Kunden-Lieferanten-Beziehungen und das Anbieten personalisierter/individualisierter Lösungen und Sonderanfertigungen zeichnen die starke Wettbewerbsposition des industriellen Mittelstands aus. End2End-Wertschöpfung ist ein wichtiger Ansatz, um die Individualität im Leistungsangebot auch zukünftig zu wettbewerbsfähigen Preisen anbieten zu können. Die automatisierte Konfiguration von Produktvarianten (Design Chain), hoch flexible Produktionssysteme (Matrix Produktion) und die automatisierte Abwicklung von Geschäftsvorgängen (RPA) sind wichtige Teilbausteine einer durchgängigen Wertschöpfung. Sie reduzieren Kosten bei variantenreicher Wertschöpfung. Für eine vertiefende Diskussion dieser Themen und das Aufzeigen weiterer wichtiger Bausteine stehe ich Ihnen unter malte.volkwein@ipa.fraunhofer.de gerne zur Verfügung.
Volkwein	Wer verdient eigentlich das Geld mit den Daten/neuen Geschäftsmodellen?	Eine interessante Frage, deren Beantwortung von vielen Faktoren abhängt. Hier eine Beantwortung in der Gegenüberstellung zweier Geschäftsmodelle: im klassischen Geschäftsmodell "Ware gegen Geld" verdient praktisch ausschließlich der Lieferant am Verkauf eines Produkts, die Wertschöpfung erfolgt aus einer Hand. Bei innovativen Geschäftsmodellen, bei denen Leistungen "as a Service" angeboten werden, sind viele verschiedene Partner an der Wertschöpfung beteiligt, z.B. Maschinenhersteller, Werkzeughersteller, Sensorhersteller, Plattformanbieter, Banken, Versicherungen, etc.. Sie alle sind notwendig, damit die Leistung überhaupt effizient und zu einem vertretbaren Risiko aus Sicht der einzelnen Partner angeboten werden kann. Der Erlös jedes einzelnen Partners aus einer Transaktion ist zwar gering, die Grenzkosten beim Anbieten zusätzlich Leistungen aber ebenfalls niedrig. Eine entsprechende Skalierung der Leistungen ist daher Voraussetzung, damit neue Geschäftsmodelle für alle Partner wirtschaftlich tragfähig sind. Für eine weitere Diskussion der Thematik stehe ich gerne unter malte.volkwein@ipa.fraunhofer.de zur Verfügung
Volkwein	Steht die Automatisierungspyramide vor der Ablösung?	Eine interessante Frage, die pauschal nicht beantwortet werden kann. Vorteil der Automatisierungspyramide ist die hohe Transaktionseffizienz bei standardisierten Vorgängen. Je individualisierter und flexibler Transaktionen gestaltet sein müssen (z.B. bei einer personalisierten Fertigung), desto mehr lohnt sich ein Blick auf service-orientierte Architekturen. Ein konkretes Beispiel ist FabOS.
Stock	FAB OS, Industrial Cloud, Automatisierungspyramide, MES, ERP, was überlebt, was nicht?	FabOS ist ein Ansatz, der IIoT-Ansätze aufgreift und versucht verschiedene Konzepte aus Forschung und Industrie zu kombinieren (Asset Administration Shell und Digital Twin). Zu diesen Ansätzen gehören auch Industrial Clouds. MES und ERP bleiben funktional erhalten, allerdings in moderner Form als Apps auf Grundlage Service-orientierter Architekturen und bleiben auch kontinuierlich im Wandel bis hin zu Everything-as-a-Service-Angeboten, wo diese sinnvoll sind. Die Automatisierungspyramide bleibt zumindest also nicht so erhalten, wie sie ursprünglich definiert wurde.
Stock	Ist Fab OS ein MES System mit anderem Namen?	FabOS zieht explizit die Sytemgrenze unterhalb der Produktions-IT. Allerdings erfüllt FabOS mit dem Kernansatz Infrastruktur (ICT+OT) durchgängig mittels Asset Administration Shell basierten Digitalen Zwillingen abzubilden ähnliche Funktionen, wie sie vom Stammdatenmanagement oder der BDE eines MES erfüllt werden. Produktionsplanung und -Steuerung (PPS) wird allerdings nicht von FabOS abgebildet, sondern von Anwendungen, die auf FabOS aufsetzen.
Volkwein	Wie wirkt sich die Krise auf die Neugestaltung der Wertschöpfung aus?	Eine Konsequenz aus der Krise wird sein, dass Unternehmen sich resilienter in Bezug auf zukünftige Ereignisse aufstellen werden. Wie dies im Einzelfall aussieht, ist stark abhängig von den individuellen Voraussetzungen des einzelnen Unternehmens. Für viele Unternehmen wird die resiliente Gestaltung der eigenen Supply Chain ein wichtiger Aspekt sein, für andere Unternehmen eine höhere Resilienz im eigenen Geschäftsmodell. Das Fraunhofer Programm "RESYST" beschäftigt sich intensiv mit verschiedenen Fragestellungen dazu, Veröffentlichungen können hier eingesehen werden: https://www.produktion.fraunhofer.de/de/forschung-im-verbund/zukunftsthemen/RESYST.html#1355387104
Stock	Ihre Vision: Die IT-Architektur der Zukunft: Kaufen wir dann die Module wie privat im Appstore dann im „Fabstore“?	Der Ansatz von FabOS ist es nicht unbedingt einen eigenen dedizierten App-Store (oder Fab-Store, danke für die Idee :)), zu bieten, sondern grundsätzlich den Unterbau für Data-Stores, App-Stores und sonstige Ökosysteme verschiedener Anbieter.
Stock	In einer heterogenen Produktionswelt wird die Integration eines noch tiefer vernetzten Systems komplexer als ein SAP-Umstieg. Wie soll FabOS integriert werden?	FabOS bietet im Brownfield grundsätzlich die Möglichkeit, parallel zur bestehenden Infrastruktur eingeführt und über einen Migrationsprozess ausgebaut zu werden. Wir kennen die Probleme und Fallstricke, die komplexe Vorhaben wie eine SAP-Einführung oder ein Umzug mit sich bringen. Der offene und verteilte Ansatz von FabOS soll hier ermöglichen, gezielt dort FabOS-Infrastruktur und Dienste einzubringen, wo noch keine alternative Lösung etabliert ist bzw. eine Andienung von Bestandssystemen auch einzelne Komponenten der FabOS-Architektur substituieren kann. Hier ist der Integrationsaufwand allerdings entsprechend höher.

Schneider	Wie können Unternehmen 5G Netze nutzen?	Für den Einsatz von 5G in einem Unternehmen gibt es mehrere Möglichkeiten. Der klassische Weg ist die Nutzung des öffentlichen Mobilfunknetzes, wie es auch bereits bei vorherigen Mobilfunkstandards möglich war. Bei 5G gibt es zudem die Möglichkeit ein privates 5G-Campusnetz im eigenen Unternehmen aufzubauen. Durch die hohe Modularisierung und Virtualisierung sind Mischformen zwischen privaten und öffentlichem 5G-Netz möglich. Je nach Anwendung und Anforderungen bieten die Betriebsformen unterschiedliche Vor- und Nachteile. Falls Sie dazu Fragen haben, wenden Sie sich gerne an uns.
Schneider	Wo liegen die Herausforderungen bei 5G?	5G ist im Vergleich zu anderen Technologien komplexer. Gleichzeitig bietet es jedoch auch eine höhere Leistungsfähigkeit. Durch die Komplexität der Technologie ist die Einstiegshürde für Unternehmen höher. Deshalb unterstützen wir Unternehmen im Rahmen des Transferzentrums 5G4KMU und möchten einen einfachen Einstieg in das Thema 5G bieten.
Schneider	Wann steht 5G flächendeckend zur Verfügung?	Die öffentlichen Mobilfunkbetreiber fokussieren sich derzeit auf den Ausbau von 5G Non-Standalone (NSA). Dabei wird weiterhin ein 4G-Netz benötigt (z.B. für die Einbuchung in das Netz), die Datenübertragung läuft bereits über 5G. Bei 5G-NSA ist zeitnah mit einer großen Flächenabdeckung zu rechnen. In einigen großen Städten ist es bereits jetzt verfügbar. Bei 5G Standalone (SA), also „reines“ 5G, wird der Ausbau noch etwas länger dauern und vermutlich erst in 1-2 Jahren weitestgehend verfügbar sein.
Schneider	In welchen Bereichen setzt sich 5G durch?	Das lässt sich derzeit noch nicht beantworten. Aktuell beschäftigen sich viele Hersteller und Unternehmen mit dem Thema 5G und entwickeln ihre Produkte mit 5G weiter. Es ist daher anzunehmen, dass 5G in vielen Bereichen eingesetzt werden wird. Ob es dabei eine Alternative zu anderen Technologien bietet oder sich als alleinige Technologie durchsetzen muss sich erst noch zeigen. Dies hängt auch stark von den Anwendungsfällen und deren Anforderungen ab. Langfristig bietet 5G das Potential andere Technologien zu ersetzen und Kommunikationsinfrastrukturen zu vereinheitlichen.
Schneider	5G vs. Glasfaser? Maschinen sind ja meist nicht mobil....	Je nach Anwendungsfall machen auch weiterhin kabelgebundene Lösungen Sinn. Bei mobilen Anwendungen sind drahtlose Lösungen unerlässlich. Glasfaser wird zudem ebenfalls im 5G-Netz benötigt, da nur der letzte Teil („Luftschnittstelle“) zum Endgerät per 5G übertragen wird. Im Radiozugangsnetz (RAN) und Zentralnetz (Core) kommt überwiegend Glasfaser zum Einsatz. Es wird zukünftig daher 5G und Glasfaser heißen und nicht 5G vs. Glasfaser.
Schneider	Soweit ich weiß, ist die Hardwareverfügbarkeit für 5G-Endgeräte aktuell noch sehr schlecht. Wann denken Sie kann man praktisch beginnen?	Für 5G Non-Standalone (NSA) gibt es bereits viele Endgeräte. Für 5G Standalone (SA) gibt es seit Ende 2020 erste Testnetze. Unter anderem auch unser 5G-Netz am Fraunhofer IPA. Der Fokus der Endgerätehersteller liegt aktuell vorrangig auf 5G NSA, da dieses stark im öffentlichen Netz bzw. Konsumerbereich ausgebaut wird. Viele der 5G-Endgeräte (z.B. Smartphones) unterstützen Hardwareseitig bereits 5G SA, funktionieren aber noch nicht in 5G SA Netzen. Dies wird in den nächsten Monaten durch Software-Updates behoben. Es existieren aber auch bereits jetzt Endgeräte und Development Kits, die in 5G SA Netzen funktionieren und verwendet werden können. D.h. es kann bereits jetzt mit der praktischen Erprobung von 5G begonnen werden. Wir rechnen in den nächsten Monat nochmals mit einer deutlich besseren Verfügbarkeit von 5G-Endgeräten. Einige Hersteller von Industriekomponenten (z.B. Siemens) haben bereits 5G-fähige Produkte für 2021 angekündigt.
Bauer	Wie beurteilen Sie die Auswirkung der CO2 Reduzierung auf die Produktivität?	Ziel des Hochtechnologiestandorts Deutschland muss es gerade sein, Maßnahmen zur CO2-Reduzierung zu entwickeln, ohne dass die Produktivität sinkt. Beispiele hierfür sind bereits an diversen Stellen in der Industrie zu sehen. Wie genau passende CO2-Reduzierungsmaßnahmen in Ihrem Unternehmen aussehen können, ist von einigen Randbedingungen abhängigen. Kommen Sie bei Interesse gerne auf mich zu: dennis.bauer@ipa.fraunhofer.de
Bauer	Vielversprechende Technologien Energiespeicherung/Wasserstoff?	Bei Energiespeicherung wird oftmals direkt an Batteriespeicher gedacht, die selbstverständlich ihre Berechtigung haben, jedoch auch mit hohem Invest verbunden sind. In Produktionsprozessen finden sich jedoch oft auch inhärente Speicher, indem z.B. Trägheiten in einem Wärmenetz ausgenutzt werden. Passende Speichertechnologien wählen wir anhand von techno-ökonomischen Analysen aus. Bei weiterführenden Fragen stehe ich gerne zur Verfügung: dennis.bauer@ipa.fraunhofer.de
Bauer	Industrielle Wertschöpfung als Priorität, Industry first?	Aus Unternehmenssicht hat die Wertschöpfung Priorität - dies schließt sich mit einem energieflexiblen Betrieb jedoch keinesfalls aus. Wo Flexibilitätsmaßnahmen in Ihrem Unternehmen zu finden sind, zeigt Ihnen unser Energieflexibilitätsaudit. Bei Interesse kontaktieren Sie mich gerne unter dennis.bauer@ipa.fraunhofer.de
Bauer	Chancen durch heterogene Verbraucher-Netzwerke?	In sogenannten Quartierskonzepten wird bereits daran gearbeitet, verschiedene Verbraucher (Haushalte, Industrie, Verkehr, ...) in ganzheitlichen Konzepten zu integrieren. Praktisch getestet wird dies beispielsweise auch in der Modellregion Augsburg des Kopernikus-Projekts SynErgie, wofür ich bei Rückfragen an dennis.bauer@ipa.fraunhofer.de gerne zur Verfügung stehe.
Weckmann	Welche Bedeutung bekommen Gleichstrom-Netzwerke?	Gleichstromnetze werden in Zukunft eine zentrale Bedeutung haben. In der IT, in der Mobilität (Elektroautos, Bahn oder auch Schiffsverkehr) sind diese bereits Stand der Technik. Auch in der Produktion wird, vor dem Hintergrund der zunehmenden Leistungselektronik, Gleichstrom zu einem wichtigen Wettbewerbsfaktor.
Weckmann	Hat Wechselstrom nicht große Vorteile bei der Energieübertragung?	Im Gegenteil: eine der Voraussetzungen für diese Übertragung mit Wechselströmen ist, dass die Kapazität sowohl zwischen den Leitungen als auch zum Erdpotential ausreichend klein bleibt, um Blindleistung zu reduzieren. Bei Gleichstrom jedoch beschränkt sich der Leistungsverlust alleine auf den Ohmschen Widerstand des Wirkstroms.
Weckmann	Ist Gleichstrom Brownfieldfähig?	Ja, bereits heute rüsten wir Anlagen von Wechsel- auf Gleichstrom um.

Weckmann	Wie hoch sind die Verluste bei Wechselrichtern und Gleichrichtern?	Halbleitern haben sich enorm weiterentwickelt. Durch neuen Transistoren sind die Spannungsumrichter sehr viel effizienter geworden. Heute ist es möglich enorm hohe Spannungen und Ströme fast ohne Energieverlust zu schalten. Alleine die Wandlungsverluste können um 4% reduziert werden.
Weckmann	Wie hoch sind die Einsparungen in der Fabrik? Energie/Umwandlung	- Energieeinsparung Roboter bis zu 10 %, bei CNC-Maschinen ca. 6 % - Reduktion der Anschlussleistung durch gezielte Energiespeichernutzung um 90 % - Einsparungen von Halleninfrastruktur (Netzfilter, kleinere Transformatoren) - Versorgungsqualität trotz Unterbrechungen und Störungen aus dem öffentlichen Netz
Weckmann	Wie hoch ist der Anteil an Gleichstromverbrauchern in der Fabrik?	Dieser liegt in hoch automatisierten Produktionen bei über 60%.
Weckmann	Was verhindert heute noch die flächendeckende Umsetzung?	Bisher standen keine marktreifen Komponenten in hoher Stückzahl zur Verfügung. Dies ändert sich mit der nächsten Produktgeneration.
Weckmann	Wie hoch ist der Anteil an DC-Fabriken in 5 Jahren?	Auch in 5 Jahren wird es vermutlich wenige "Gleichstromfabriken" geben. Dafür aber umso mehr Teilbereiche, die mit Gleichstrom versorgt werden.
Weckmann	Wie sieht bei Gleichstrom der Personenschutz aus?	Wie auch Wechselstrom kann Gleichstrom sicher betrieben werden. Entsprechend werden Systeme, Geräte und Schutzelemente ausgelegt.
Dierolf	Welche Bedeutung hat Druckluft im Energieverbrauchsportfolio einer Fabrik?	Studien nach werden in Deutschland im Mittel ca. 7 % des industriellen Stromverbrauchs für die Druckluftherzeugung benötigt. Je nach Industriezweig ist der Anteil bezogen auf den elektrischen Energieeinsatz höher. Hier ein paar Beispiele: Maschinenbau (15 %), Automobilfertigung (12 %), Gummi und Kunststoff (15 %) und Glas und Keramik (17 %).
Dierolf	Test ist bei stehender Produktion auch manuell durchführbar? (Ohr, Ultraschall) Wo ist der Vorteil des intelligenten Systems?	Unser Leakage-Management erkennt Leakage-Ursachen an unterschiedlichen Aktoren. Das sind entweder dauerhafte Leckagen, die auch während dem Stillstand der Maschine erfasst werden können. Hier existieren eine Vielzahl an Lösungen, wie die Überwachung der Druckabsenkung. Unser System kann jedoch auch während des Betriebs in Bestandsmaschinen die Leckagen erkennen, sowohl dauerhafte als auch spontane Leckagen. Letzteres tritt nur dann auf, wenn der Leckagebehaftete Aktorpfad angesteuert wird. Weitere Fragen beantworte ich Ihnen gerne: christian.dierolf@ipa.fraunhofer.de
Dierolf	Ist das System schon serienreif?	Nein, unser zukunftsfähiges digitales Leakage-Management ist noch nicht serienreif. Wir suchen für die Überprüfung der Machbarkeit in der Industrie Anwendungspartner. Tests an unserem Demonstrator zeigen erste Ergebnisse. Wenn Sie Interesse an einer Machbarkeitsstudie in Ihrem Unternehmen haben, dann melden Sie sich bitte bei mir: christian.dierolf@ipa.fraunhofer.de
Dierolf	Bedeutung von Druckluft in der Produktion der Zukunft?	Druckluft wird meiner Ansicht nach auch weiterhin eine Rolle spielen, bspw. in explosionsgeschützten Bereichen. Dennoch existieren auch Anwendungen, wie kleinere Greifer, die durch elektrische Komponenten wirtschaftlicher realisiert werden können.
Meyer	Wird auch die Industrie gefördert?	Im Rahmen des Kompetenzzentrums "Quantum Computing Baden-Württemberg", das den ersten IBM-Quantencomputer auf deutschem Boden beherbergt, wird die Nutzung der vorhandenen Hightech-Landschaft aus Großindustrie, mittelständischer Industrie, KMUs und Startups für die anwendungsbezogene Nutzung des Hochleistungsrechners gefördert.
Meyer	Klingt nach Übermorgen Technologie – Warum sollten Anwender schon jetzt einsteigen?	Bis zur Marktreife von Quantencomputern ist es sicherlich noch ein weiter Weg. Aber die Vorteile von Quantencomputern sind in einigen Quantenalgorithmen bereits sehr gut nachgewiesen worden. Konventionelle IT-Systeme stoßen beispielsweise überall dort an ihre Leistungsgrenzen, wo komplexe kombinatorische Optimierungsprobleme gelöst werden müssen. Im Moment handelt es sich zwar noch um Grundlagenforschung, aber die spannenden Anwendungsfälle müssen erst noch identifiziert und dann in der Praxis, besser in der realen Umgebung, erprobt werden. Ohne den Input der Industrie wird es sicherlich schwierig sein, die richtigen Fälle zu identifizieren. Obwohl die Vorteile im Vergleich zu traditionellen IT-Systemen auf der Hand liegen, ist die Art und Weise der Technologie grundlegend anders und nicht einfach zu verstehen. Auch die Industrie sollte lernen, damit umzugehen und die Vorteile für sich zu nutzen. Nur so wird Deutschland zu einem Vorreiter auf diesem Gebiet werden.
Eusterwiema	Wie beurteilen Sie die Wirtschaftlichkeit von Assistenzsystemen bei manuellen Arbeitsplätzen?	Die Wirtschaftlichkeit von Assistenzsystemen hängt sehr stark vom Arbeitsplatz und den Herausforderungen des Arbeitsplatzes ab. Ist der Prozess am Arbeitsplatz instabil und entstehen dadurch hohe Nacharbeitskosten kann eine AR-Brille sich als wirtschaftliche Lösung darstellen, obwohl die Investitionskosten hierfür recht hoch sind. Gleichzeitig kann sich ein einfaches, kostengünstiges System wie beispielsweise ein Pick-by-light System als nicht-wirtschaftlich darstellen, wenn bereits ein stabiler Prozess am Arbeitsplatz vorliegt. Gerne können wir uns mit Ihnen zusammen einen Arbeitsplatz anschauen und erarbeiten, ob ein digitales Assistenzsystem diesen Arbeitsplatz (wirtschaftlich) weiterentwickelt. Gerne stehe ich Ihnen dazu unter tobias.eusterwiemann@ipa.fraunhofer.de zur Verfügung.

Eusterwiema	Entstehen zukünftig hybride teilautomatisierte Arbeitsplätze?	Hybride teilautomatisierte Arbeitsplätze können in Zukunft durchaus entstehen. Voraussetzung ist, dass am Arbeitsplatz repetitive und komplexe Aufgaben ausgeführt werden. Hier können Mitarbeitende durch eine Automatisierung der repetitiven Aufgaben entlastet werden und sich auf die komplexen Aufgaben fokussieren. Inwieweit diese Automatisierung in einem Fertigungsschritt durchgeführt wird oder ob der Prozess in zwei einzelne Schritte (automatisierter Schritt und manueller Schritt) unterteilt wird hängt von den Randbedingungen ab. Dabei können hybride teilautomatisierte Arbeitsplätze aber entstehen. Gerne können wir uns dazu weiter austauschen. Sie können mich unter tobias.eusterwiemann@ipa.fraunhofer.de jederzeit kontaktieren.
Eusterwiema	Wie verändert sich die Ausbildung – Zukünftig digital am Arbeitsplatz?	Die Ausbildung wird sich mit der Digitalisierung stark verändern. Auszubildende lernen beispielsweise zuerst an virtuellen Maschinen, bevor sie die realen Anlagen bedienen. Ebenso können sie mit Assistenzsystemen direkt am Arbeitsplatz angelernt werden. Auch für Mitarbeitende wird das Lernen im Berufsleben wichtiger. Wenn Sie Interesse an diesem Thema haben leite ich Sie gerne an die Lernwelt im Future Work Lab weiter. Meine Kollegen dort sind unsere Experten, was die Aus- und Weiterbildung in der digitalen Arbeitswelt angeht. Kontaktieren Sie mich gerne dazu unter tobias.eusterwiemann@ipa.fraunhofer.de
Eusterwiema	Ist der manuelle Arbeitsplatz ein Auslaufmodell?	Nein, der manuelle Arbeitsplatz ist definitiv kein Auslaufmodell. Selbst mit der Automatisierung der Produktion wird es weiterhin die Notwendigkeit von Menschen in der Produktion und auch in der Wertschöpfungskette selbst geben. Denn selbst eine KI ist in ihren Möglichkeiten stark eingeschränkt. Bei komplexen Tätigkeiten, die kognitive Fähigkeiten benötigen kann eine KI oder ein automatisiertes System keine Lösung bieten. Mindestens hier ist der Mensch auch in Zukunft noch gefragt. Einfache repetitive Tätigkeiten werden jedoch zunehmend automatisiert und digitalisiert werden. Vorausgesetzt die Wirtschaftlichkeit stimmt. Ich persönlich habe meinen Forschungsschwerpunkt im Themenfeld „Der Mensch in der teilautonomen Produktion“. Wenn Sie an diesem Thema Interesse haben würde ich mich gerne mit Ihnen austauschen. Sie können mich hierzu unter tobias.eusterwiemann@ipa.fraunhofer.de kontaktieren.
Eusterwiema	Wie verändern sich die Kosten für einen „Handarbeitsplatz“?	Die Kosten für einen manuellen Arbeitsplatz werden mit der Digitalisierung der Arbeitsplätze steigen. Wie stark hängt von der Art der Assistenzsysteme oder Vernetzung des Arbeitsplatzes ab. Allerdings wird die Digitalisierung der Arbeitsplätze nicht zum Selbstzweck durchgeführt. Ziel sollte immer eine Effizienz- und/oder Qualitätssteigerung des Produktionsprozesses sein. Für eine sinnvolle wirtschaftliche Bewertung sollten daher sowohl die Kosten als auch der Nutzen im Rahmen der Effizienz-/Qualitätssteigerung mit einbezogen werden. Wenn Sie weitergehendes Interesse an der Bewertung eines manuellen Arbeitsplatzes haben schauen Sie sich gerne unseren Future Work Check (https://futureworklab.de/de/ideenwelt/Futureworkcheck.html) an und kontaktieren Sie mich unter
Eusterwiema	Könnte man eine generierte Montageanleitung auch direkt in benötigte Zeiten (zB. MTM) automatisiert erzeugen?	Die automatisierte Erzeugung der benötigten Zeiten bei der automatisiert generierten Montageanleitung ist derzeit in der Software noch nicht möglich. Allerdings arbeitet mein Kollege Alexander Neb derzeit an dieser Einbindung. Gerne können Sie ihn dazu unter alexander.neb@ipa.fraunhofer.de kontaktieren.
Kraus	Ist der Roboter der Feind des Mitarbeiters, weil er immer mehr Aufgaben übernimmt?	Nein, der Roboter ist sicher nicht der Feind des Mitarbeiters und auch sonstiger technologischer Fortschritt, der Aufgaben durch Maschinen ausführbar macht, ist nicht der Feind des Mitarbeiters. Marktanalysen belegen, dass Länder mit einem hohen Automatisierungsgrad gleichzeitig die niedrigsten Arbeitslosenzahlen haben und sehr starke Volkswirtschaften sind. Automatisierung sorgt für mehr Wertschöpfung im Land und ermöglicht einen höheren Lebensstandard. Zudem ist es so, dass Roboter vorwiegend Aufgaben ausführen, die für den Menschen beschwerlich bis unmöglich, gefährlich, monoton oder insgesamt wenig attraktiv sind. Mitarbeiter können dann höherwertige, attraktivere Aufgaben übernehmen. Wenn Sie mehr zur Situation von Robotik und Arbeitsplätzen wissen möchten, können Sie sich in einer Veröffentlichung der »International Federation of Robotics« informieren (https://ifr.org/papers), die das Thema sehr ausführlich und detailliert anhand zahlreicher Quellen behandelt. Der Leiter der IPA-Abteilung Roboter- und Assistenzsysteme steht Ihnen zudem gerne für weitere Fragen zur Verfügung: werner.kraus@ipa.fraunhofer.de . Herzlichen Dank für Ihr Interesse an seinem Vortrag und Ihren Beitrag zur Diskussion.
Kraus	Führt der Weg zu einer Lightsout-Factory, also zur mannlosen Schicht?	In Nischenbereichen werden sogenannte »Geisterschichten«, also mannlose Nachtschichten, bereits seit Jahren gefahren, um die Produktionskapazitäten zu erhöhen. So werden beispielsweise bei einem bekannten Landmaschinenhersteller nachts einfache Baugruppen geschweißt, die autonom durchlaufen können. In der Breite wird es jedoch trotz großer Fortschritte in Robotik und Automatisierung bei der Synergie aus Mensch und Maschine bleiben. Der Leiter der IPA-Abteilung Roboter- und Assistenzsysteme steht Ihnen gerne für weitere Fragen zur Verfügung: werner.kraus@ipa.fraunhofer.de . Herzlichen Dank für Ihr Interesse an seinem Vortrag und Ihren Beitrag zur Diskussion.
Kraus	Gibt es den Sortierroboter schon im industriellen Einsatz?	Es gibt bereits eine zweistellige Anzahl an Robotern mit der IPA-Software bp3™ für den Griff-in-die-Kiste im industriellen Einsatz. Das gezeigte modellfreie Greifen im Sortierroboter wird aktuell im Rahmen von Early-Adopter-Programmen mit Endanwendern aus der Logistik und Produktion validiert und zur Industriereife weiterentwickelt. Der Leiter der IPA-Abteilung Roboter- und Assistenzsysteme steht Ihnen gerne für weitere Fragen zur Verfügung: werner.kraus@ipa.fraunhofer.de . Herzlichen Dank für Ihr Interesse an seinem Vortrag und Ihren Beitrag zur Diskussion.

Kraus	Welche Rolle spielt die KI bei der Umsetzung?	KI und Machine Learning sind in aller Munde. Und sie halten auch in der Robotik und Automatisierung Einzug, was wir tagtäglich in unseren Projekten erleben. Wenn Sie Robotik- und Automatisierungslösungen entwickeln, kommen Sie an dem Thema ML/KI zukünftig nicht vorbei. Es erfolgt ein Paradigmenwechsel von expliziter zu impliziter Programmierung. Wo früher noch Algorithmen für jedes Werkstück händisch programmiert oder angepasst wurden, werden diese Algorithmen bzw. zugehörige Modelle zukünftig automatisch aus Daten gelernt. Diese neuen Methoden machen Roboter leichter bedienbar und ermöglichen Robotern, sich flexibel auf neue Produktvarianten einstellen. Welche vielfältigen Möglichkeiten es bereits heute für KI & Robotik gibt, können Sie im KI-Fortschrittszentrum »Lernende Systeme und Kognitive Robotik« der Fraunhofer-Institute IPA und IAO erleben. Hier gibt es auch verschiedene Projektformate, die vom ersten KI-Check bis zur Umsetzung reichen. Der Leiter der IPA-Abteilung Roboter- und Assistenzsysteme steht Ihnen für weitere Fragen zur Verfügung: werner.kraus@ipa.fraunhofer.de. Herzlichen Dank für Ihr Interesse an seinem Vortrag und Ihren Beitrag zur Diskussion.
Kraus	Welche Robotik (Automatisierung) Beispiele gibt es in der Automobilindustrie? (Montage Bereich)	Tatsächlich ist es so, dass die Montage der Produktionsabschnitt ist, der bisher noch am wenigsten automatisiert ist. So sind nur rund zehn Prozent aller 2019 verkauften Industrieroboter in diesem Umfeld im Einsatz. Das liegt daran, dass die dortigen Prozesse oft vielfältig und komplex sind, zudem steigt die Variantenzahl permanent und die Taktzeit muss eingehalten werden. Es bedarf also Automatisierungslösungen für diesen Bereich, die mit diesen Herausforderungen Schritt halten können. In den letzten Jahren gab es insbesondere durch die kleineren, kompakten Cobots neue Entwicklungen in der Montage, da diese mit dem Menschen in einem Arbeitsraum arbeiten können. Am IPA haben wir hierzu beispielsweise eine automatisierte Schraubenanwendung entwickelt. Ein Schwerpunkt lag dabei auf der sicherheitstechnischen Umsetzung, die durch die Entwicklung einer balancierten Entkopplungseinheit ermöglicht wird, die eine Kraftbegrenzung am Endeffektor bei Körperkontakt ermöglicht. Die Entkopplungseinheit wird für die Anwendung mit dem Schraubwerkzeug implementiert und nach den Anforderungen der funktionalen Sicherheit ausgelegt. Ihre Verwendbarkeit wird in entsprechenden Kraftmessungen (nach ISO/TS 15066) validiert und hinsichtlich ihrer Leistungsmerkmale für die Produktivität der Roboteranwendung bewertet. Der Leiter der IPA-Abteilung Roboter- und Assistenzsysteme steht Ihnen gerne für weitere Fragen zur Verfügung: werner.kraus@ipa.fraunhofer.de. Herzlichen Dank für Ihr Interesse an seinem Vortrag und Ihren Beitrag zur Diskussion.
Kraus	Macht ein Cobot als Schweißroboter Sinn?	Tatsächlich tut sich bei der Hardware für Schweißrobotik aktuell einiges und die kollaborativen Roboter erhalten dort zunehmend Einzug. Diese Schweiß-Cobots können teilweise mit sehr wenig oder gar keiner zusätzlichen Sicherheitstechnik betrieben werden. Natürlich macht diese Eigenschaft die Schweiß-Cobots deutlich flexibler. Kombiniert man einen solchen Roboter nun mit einer vereinfachten Programmierung, wie wir sie am Fraunhofer IPA entwickeln, wird Schweißrobotik insbesondere für kleine Losgrößen von einfachen, wiederkehrenden Bauteilen interessant. Wir haben unsere Schweißsoftware auch in ein URCap, also eine App auf dem Bedienpanel des Cobots, integriert. Der Leiter der IPA-Gruppe Roboterprozesse und Kinematiken steht Ihnen gerne für weitere Fragen zur Verfügung: johannes.stoll@ipa.fraunhofer.de. Unser Schweißrobotik-Experte freut sich ebenfalls auf Ihre Kontaktaufnahme: udo.paschke@ipa.fraunhofer.de. Herzlichen Dank für Ihr Interesse am Vortrag von Herrn Kraus und für Ihren Beitrag zur Diskussion.
Kraus	Wie können interessierte Unternehmen die Schweiß App (deren gezeigte Funktionen) nutzen?	Tatsächlich suchen unsere Schweißrobotik-Experten aktuell Unternehmen, die beispielsweise ihre Bauteile für Tests zur Verfügung stellen möchten. Auch das Testen der Technologie durch Kunden ist sicher eine Option. Unser Schweißrobotik-Experte freut sich zu allen Fragen rund um die Schweißrobotik oder die neu entwickelte Programmiermethode auf Ihre Kontaktaufnahme: johannes.stoll@ipa.fraunhofer.de Herzlichen Dank für Ihr Interesse am Vortrag von Herrn Kraus und für Ihren Beitrag zur Diskussion.
Refle	Wirtschaftliche Stückzahlen heute und morgen?	In welchen Stückzahlen die additive Fertigung wirtschaftlich ist, hängt sehr stark vom Bauteil und dessen Einsatzszenario ab. In gewissen Anwendungen liegen die wirtschaftlich fertigen Stückzahlen > 10.000 /a. Für ein konkretes Bauteil oder eine Bauteilkategorie könnte man den Bereich einer wirtschaftlichen Fertigung sicher besser eingrenzen. Hierfür dürfen sie gerne auch nochmals Kontakt mit mir aufnehmen: oliver.refle@ipa.fraunhofer.de
Refle	Wie weit ist die Industrialisierung des 3D Drucks?	In einigen Anwendungen und Branchen ist die additive Fertigung bereits in der industriellen Fertigung angekommen. Die Anlagentechnik wird mehr und mehr auf die Bedürfnisse einer industriellen Produktion abgestimmt. Allerdings sind nach wie vor manuelle Arbeitsschritte beim Postprocessing der Bauteile notwendig. Aber auch hier finden momentan viele Entwicklungen statt.
Refle	Wo geht die Reise hin im Themenfeld AM?	Die additive Fertigung wird sich als gleichberechtigtes Fertigungsverfahren etablieren. Der Verbreitungsgrad wird weiter wachsen, je mehr Konstrukteure und Entwickler lernen, die Technologie anzuwenden
Refle	Vollständig verkapselte Sensoren: Ist das nicht ein Widerspruch zu den Anforderungen des Recyclings, elektronische Bauteile eher gut zugänglich zu verbauen?	Das ist einerseits richtig, andererseits entspricht es den Anforderungen der Industrie hinsichtlich der Robustheit gegenüber Umwelteinflüssen.

Schaaf / Jauch	Wie weit ist der Schritt zum Einsatz eines Roboters bei Einsatz des Sorting Guides?	Das ist eine sehr spannende Frage. Im nachfolgenden Vortrag hat Herr Teschner bereits das RoboTTNet Projekt SoSta angesprochen. Hierbei werden die Grundlagen für das Handling von Blechteilen durch Roboter gelegt. Durch die Einzigartigkeit der Teile in Job-Shops ist hier noch Forschungsbedarf, daher ist hier noch ein gutes Stück zu gehen. Gerne kann ich Ihnen nähere Infos zukommen lassen, hierzu können Sie sich gerne unter christian.jauch@ipa.fraunhofer.de melden.
Schaaf / Jauch	Ersetzt die Heatmap zukünftig den Einsatz weiterer Sicherheitssysteme wie Lichtschranken, Umhausungen etc. ?	Ich denke, dass diese Sicherheitssysteme bis auf Weiteres immer noch sehr wichtig bleiben werden. In Zukunft werden Sicherheitssysteme basierend auf neuronalen Netzen jedoch sicherlich an Bedeutung gewinnen. Hierfür muss aber eine korrekte Funktionsweise der Netze gewährleistet werden können. Die in der Demonstration gezeigten Heatmaps können dabei helfen die Entscheidungen der Netze besser zu verstehen und ggf. Fehler im Modell zu finden. Die Validierung der Netze sollte zudem von Verifikationsmechanismen begleitet werden, deren Ziel es ist, sicherzustellen, dass sich das Modell korrekt verhält. Mehr dazu finden Sie auch in einem aktuellen Whitepaper meiner Kollegen (https://www.ki-fortschrittszentrum.de/de/studien/zuverlaessige-ki.html). Dieses diskutiert Herausforderungen beim Einsatz von KI in sicherheitskritischen Anwendungen sowie Methoden zur Entwicklung zuverlässiger KI-Systeme.
Jauch	Arbeitsteilung/Zusammenarbeit IPA/TRUMPF?	Leider bin ich mir unschlüssig, was genau sie meinen. Gerne können Sie sich unter christian.jauch@ipa.fraunhofer.de bei mir melden und ihre Frage konkretisieren. Ich werde dann ihre Frage sehr gerne beantworten.
Jauch	Wer hat die Nutzungsrechte für Entwicklungen, die im Lab entstehen?	Die Nutzungsrechte wurden vorab mit dem Unternehmen festgelegt. Natürlich gehen wir, wie allgemein im Lab, auch hier kooperativ miteinander um und finden für beide Seiten zufriedenstellende Lösungen.
Jauch	Wie wird aus einem erfolgreichen Prototypen ein verkaufsfähiges Produkt?	Mit der Zeit nimmt der Arbeitsaufwand bei TRUMPF zu, Serienreife wird nicht vom Forschungsinstitut bereitgestellt, das ist weder vom IPA noch von TRUMPF gewollt. Im Lab sollen innovative Ideen entwickelt werden. Natürlich unterstützt das IPA noch bei der Produktentwicklung wenn z.B. Rückfragen aufkommen. Beim Sorting Guide zum Beispiel haben wir uns bereits mit möglichen Weiterentwicklungen beschäftigt, während dieser von TRUMPF zur Serienreife entwickelt wurde. Gerne können Sie sich unter christian.jauch@ipa.fraunhofer.de bei mir melden wenn sie weitere Fragen hierzu haben.
Jauch	Wie gestaltet sich die Win Win Situation dieser Kooperation?	Für das Unternehmen ist der Win hier die Möglichkeit, aus vielfältigen Forschungsbereichen neueste Erkenntnisse auf die eigenen, realen Problemstellungen anwenden zu können, also eine Breite und Tiefe, die so meist nicht gleichzeitig vorhanden ist in einem Unternehmen. Das Fraunhofer IPA profitiert von realen Problemstellungen und Anwendungen, auf denen auch Dissertationen erstellt werden und damit auch Paper veröffentlicht werden. Ein Win für beide Seiten ist, dass man sich immer besser kennen lernt. Kennenlernphasen, wie sie meist bei öffentlichen Förderprojekten anfangs vorhanden sind, sind nicht mehr notwendig. Wenn sie hierzu weitere Informationen oder Rückfragen haben, können Sie sich sehr gerne unter christian.jauch@ipa.fraunhofer.de bei mir melden.
Schöllhammer	Wer eine Digitalisierungsstrategie hat, hat schon alles falsch gemacht. Digitalisierung folgt der Unternehmensstrategie :-)	Anmerkung: Wurde im Forum als Frage gestellt und dort beantwortet
Schöllhammer	Digitalisierung ist zum Großteil digitales Prozessmanagement. Technologien sind nur Werkzeuge.	Das ist richtig und dennoch ist ein wirksames Prozessmanagement ohne organisationales Alignment, das sich an strategischen Zielen ausrichtet, nur sehr schwer möglich
Schöllhammer	Welche Rolle spielt das Mindset bei der Transformation?	Das ist eine sehr gute Frage! Die einfache Antwort ist – eine große Rolle. Eine umfassende Antwort würde Themen wie die Entwicklung erfolgskritischer Persönlichkeitseigenschaften bspw. Offenheit, Gestaltungsmotivation oder auch offener Umgang mit Scheitern, den Umgang mit Bipolarität von vorhandenen Eigenschaften bspw. Kreativität vs. Prozessstreue, der Einsatz sinnvoller Organisations- und Personalentwicklungsmaßnahmen oder auch der Einfluss der aktuellen Unternehmens- und Führungskultur auf die Denkweise und Haltung der Organisationsmitglieder beinhalten. Gerne können wir uns vertieft hierzu weiter austauschen und ich stehe Ihnen unter oliver.schoellhammer@ipa.fraunhofer.de zur Verfügung
Schöllhammer	Worin unterscheidet sich die Digitale Transformation von anderen Changeprozessen?	Anmerkung: Wurde im Forum als Frage gestellt und dort beantwortet

Schöllhammer	Wann kann man von einer digitalen Transformation sprechen?	Aus unserer Sicht beschreibt die Digitale Transformation den Prozess digitale Technologien zur Verbesserung sowie Neugestaltung von Prozessen, Produkten oder Geschäftsmodellen einzusetzen, um veränderten Geschäfts- und Marktanforderungen gerecht zu werden. Diese ganzheitliche Veränderung erfordert grundlegend neue Denk- und Verhaltensweisen der Organisationsmitglieder – intern, aber auch hinsichtlich der Interaktion mit dem Kunden sowie Partnern neu entstehender EcoSysteme. Kontaktieren Sie uns gerne unter oliver.schoellhammer@ipa.fraunhofer.de , um Erfahrungen auszutauschen.
Schöllhammer	Welche Rolle spielt das konkrete Geschäftsmodell bei der Bewertung des Reifegrades?	Eine wichtige Rolle! Innovative Geschäftsmodelle sind ein wesentlicher Treiber, um Umsätze und Erlöse zu steigern. Verkaufe ich meinen Kunden "nur" ein physisches Produkt? Biete ich ihnen darüber hinaus erweiterte Services, z.B. digitale Dashboardings zu ihrem Produkt an? Oder kann ich durch zusätzliche Services sogar den Einsatz des eigenen Produkts in der Wertschöpfungskette der Kunden effizienter gestalten? Hier gibt es viele Ansätze, für eine tiefere Diskussion stehe ich Ihnen gerne unter malte.volkwein@ipa.fraunhofer.de zur Verfügung
Schöllhammer	Wie fließt die Veränderungsgeschwindigkeit und Disruption in die Bewertung mit ein?	Veränderungsgeschwindigkeit ist ein wichtiger Faktor in der Bewertung des Digitalisierungsstandes. In bestimmten Unternehmensbereichen steht "Exploitation" im Fokus: eine hohe Ausbringungsmenge in der Produktion bei niedrigen Kosten ist wichtig - hier geht Kontinuität und Sicherheit vor hoher Veränderungsgeschwindigkeit. In anderen Bereichen müssen Unternehmen sehr viel kurzfristiger auf Änderungen des Marktes reagieren - hier ist "Exploration" wichtig. Diese Bereiche sollten agiler aufgestellt sein. Kontaktieren Sie mich gerne unter malte.volkwein@ipa.fraunhofer.de für eine weitergehende Diskussion dieser Themen oder werfen Sie gerne einen Blick in unsere aktuelle Studie dazu: https://www.ipa.fraunhofer.de/de/Publikationen/studien/studie_agile_organisation.html
Schöllhammer	Wie kann man verhindern, dass Fachbereiche direkt mit der IT Kleinprojekte umsetzen ohne sich mit der Unternehmensstrategie abzugleichen?	1. Durch eine starke, zielführende und akzeptierte Koordination verschiedener Digitalisierungsprojekte durch eine zentrale Funktion. 2. Durch die selektive Freigabe von Projektmitteln und Budgets nur dann, wenn Projekte der Unternehmensstrategie dienen.
Schöllhammer	Wie integriert man die Startup Innovationen ins bestehende Business?	Das ist eine sehr spannende Frage. Als erstes sollte man sich die Frage beantworten, welche Zielsetzung die Zusammenarbeit mit Startups hat, damit das passende Programm ausgewählt werden kann. Ganz grundsätzlich unterscheidet man bei den Startup Innovationsprogrammen nach Programmen für innovation outflow: ich möchte mir Innovationskraft im eigenen Unternehmen aufbauen um diese nach außen hin anzubieten und Programmen für innovation inflow: ich möchte mir die Innovationskraft von außen ins Unternehmen holen. Danach lässt sich unterscheiden, wie eng oder lose ich die Programme in meine bestehende Organisation integriere und welche Ressourcen ich zur Verfügung stellen muss. Kontaktieren Sie mich gerne unter stephan.nebauer@ipa.fraunhofer.de
Schöllhammer	Wie wird gemessen, dass ein Corp. Venturing erfolgreich ist? Wann ist es erfolgreich?	Sehr interessante Fragen. Ich versuche Ihre beiden Fragen in meiner Erläuterung zu verbinden. Die Erfolgsmessung hängt stark von den ausgewählten Corporate Venture Aktivitäten ab und von den vorher gesetzten Zielsetzungen. Bei Aktivitäten zur finanziellen Beteiligung, wie z.B. Corporate Venture Capital, können Finanzkennzahlen wie z.B. "Internal Rate of Return" oder "Multiple bei Exits" herangezogen werden. Bei strategischen Aktivitäten, wie z.B. dem Venture Client Model, können Kennzahlen wie "Anzahl an erfolgreich durchgeführten Innovationsprojekten", "Patentanmeldungen" oder "Impact auf die Gewinn & Verlustrechnung" herangezogen werden. Erfolgreich ist dann eine Aktivität, wenn die Zielsetzung mit den gemessenen KPIs erreicht wird. Kontaktieren Sie mich gerne unter stephan.nebauer@ipa.fraunhofer.de
Schöllhammer	Gibt es Parallelen zur Robotik in der Produktion?	Danke für Ihre Frage. Bei Robotic Process Automation (RPA) handelt es sich um eine reine Software-Lösung. Eine Parallele ist jedoch, dass Roboter auf dem Shopfloor sowie reine Softwareroboter wie RPA vordefinierte Arbeitsabläufe wiederholt ausführen - in den meisten Fällen ohne Intelligenz. Bei weiteren Fragen kontaktieren Sie mich gerne unter jan.lukas.schmitt@ipa.fraunhofer.de .
Schöllhammer	Wie bindet man bei RPA die Mitarbeiter mit ein?	Das ist eine wichtige Frage. Da Robotic Process Automation (RPA) auf die Automatisierung einzelner Tätigkeiten abzielt, ist es elementar die Mitarbeiter in die Auswahl geeigneter Automatisierungsvorhaben einzubinden - die Mitarbeiter wissen am besten wo hohe manuelle Aufwände bei regelbasierten, wenig fordernden Tätigkeiten anfallen. In den meisten Fällen ist die Einführung von RPA eine willkommene Veränderung aus der Sicht der Mitarbeitenden. Bei der täglichen Arbeit ist RPA ein "Unterstützer" des Mitarbeiters. Der Mitarbeiter behält die volle Kontrolle. Bei weiteren Fragen kontaktieren Sie mich gerne unter jan.lukas.schmitt@ipa.fraunhofer.de .
Schöllhammer	Brauche ich bei RPA noch Mitarbeiter?	Interessante Frage. Robotic Process Automation (RPA) zielt auf die Automatisierung sich wiederholender, monotoner, wenig fordernden Tätigkeiten ab, wie bspw. das kopieren von Daten aus einer E-Mail in ein IT-System. Mitarbeiter werden dadurch entlastet und haben mehr Zeit für wertschöpfende Tätigkeiten (die nur von Mitarbeitern ausgeführt werden können, wie z.B. ein Verkaufsgespräch mit einem Kunden). Bei weiteren Fragen kontaktieren Sie mich gerne unter jan.lukas.schmitt@ipa.fraunhofer.de .

Schumacher , Hall	Was ist die Verknüpfung mit Lernreise 14.0?	Der „Industriearbeitskreis Ganzheitliche Produktionssysteme 4.0“ ist keineswegs als Konkurrenzveranstaltung zur Lernreise Industrie 4.0 konzipiert. Der Arbeitskreis setzt sich in deutlich kleinerem Rahmen (5 bis 20 teilnehmende Unternehmen, 6 Workshops) konzentriert mit dem Thema zukunftsfähiger Produktionssysteme auseinander. Dabei steht neben der Möglichkeit zum fachlichen Austausch insb. die gemeinschaftliche Erarbeitung einer Toolbox „Lean 4.0“ im Fokus.
Schumacher , Hall	Entstehen aus der Toolbox Trainingskonzepte für neue Produktionssysteme?	Sehr gute Frage. Benutzerfreundlichkeit / Usability schätzen wir als wesentlichen Erfolgsfaktor für Anwendung der Toolbox ein. Dieser Aspekt soll bei der Entwicklung der Toolbox unbedingt berücksichtigt werden. Der Trainingsaufwand zur Nutzung der Toolbox soll damit auf einem beherrschbaren Niveau gehalten werden. Die betriebliche Einführung der Toolbox, aber auch ihre kontinuierliche Nutzung sind dennoch durch gezielte Trainingskonzepte zu unterstützen.
Schumacher , Hall	Mir ist noch nicht klar, was genau die Werkzeuge sein sollen und wo die Abgrenzung ist zu Methoden.	Zur Abgrenzung zwischen Methoden und Werkzeugen legen wir die VDI-Richtlinie 2870 zugrunde. Methoden werden darin als standardisierte Vorgehensweisen beschrieben, die zur Erreichung von Unternehmenszielen eingesetzt werden. Werkzeuge definiert die VDI-Richtlinie als standardisierte, physisch vorhandenes Mittel (inklusive Software), welche zur Anwendung bzw. Umsetzung von Methoden notwendig sind. Greifbar wird diese Abgrenzung anhand eines Beispiels: 5S stellt eine Methode dar; ein Schattenbrett oder ein Standard-Arbeitsblatt sind Werkzeuge zur Umsetzung der 5S-Methode.
Schumacher , Hall	Haben Sie Dokumentation zur Ihren Industrierbeitskreis-Workshops. ? Ausführliche	Grundlegende Informationen zu unserem Industriearbeitskreis finden Sie auf diesem Flyer (s.fhg.de/Arbeitskreis). Das detaillierte Konzept des Arbeitskreises wird aktuell ausgearbeitet. Bei Interesse am Arbeitskreis kommen Sie gerne auf uns zu (simon.schumacher@ipa.fraunhofer.de oder roland.hall@ipa.fraunhofer.de).
Schumacher , Hall	Können sie den Downloadlink nochmals durchgeben?	Unsere Studie „Ganzheitliche Produktionssysteme 4.0“ steht Ihnen über diesen Link (www.ipa.fraunhofer.de/GPSStudie) kostenfrei zur Verfügung. Wir freuen uns über Ihr Interesse
Haag, Maier	Was kommt nach 5G?	5G befindet sich hinsichtlich der technischen Standardisierung erst am Anfang. So ist der Einsatz von "echtem" 5G (5G-Standalone) erst seit Sommer 2020 möglich. Damit sind erst seit Beginn dieses Jahres 5G-Standalone-Endgeräte zugänglich. In den kommenden Jahren werden weitere Standardisierungen folgen und 5G technologisch weiterentwickeln. Grundsätzlich sind ca. alle 10 Jahre neue Mobilfunkgenerationen veröffentlicht worden. Mit 6G ist damit in den nächsten Jahren nicht zu rechnen.
Haag, Maier	Ist 5G nur für die Produktion interessant?	Im Rahmen des Transferzentrums 5G4KMU, bei dem wir als Konsortialpartner gemeinsam mit weiteren Instituten an 5G-Anwendungen forschen, beschäftigen wir uns neben Anwendungen im Kontext der Produktion auch mit den Themen Logistik, sowie Medizintechnik.
Haag, Maier	Ab wann ist der Einsatz von 5G sinnvoll? Es es schon serienreif und wirtschaftlich?	Grundsätzlich ist der Einsatz von 5G von den Anwendungen und den damit verbundenen Anforderungen abhängig. Viele Anwendungen können bereits mit dem heutigen Stand der Standardisierung umgesetzt werden. Allerdings sind die Kosten für die Infrastruktur sowie den notwendigen 5G-Endgeräte noch vergleichsweise hoch. Es ist aber davon auszugehen, dass die Kosten kontinuierlich sinken werden. Auch die Technologie als solche wird sich mit den kommenden Standardisierungen deutlich verbessern.
Nitsche	Ist "kognitiv" nicht nur ein weiteres Buzzword? Fast alle Beispiele sind "normales" Maschinelles Lernen!	Da haben Sie wahrscheinlich recht. Die Beispiele waren bzgl. kognitiv nicht unbedingt passend. Sie können mich aber gerne unter christof.nitsche@ipa.fraunhofer.de für weitere Diskussionen kontaktieren.
Nitsche	Lassen sich die genannten Problemstellungen auch ohne KI lösen?	Ja, manche Problemstellungen lassen sich auch ohne KI lösen, der Programmieraufwand ist aber dann in der Regel enorm. Sie können mich aber gerne unter christof.nitsche@ipa.fraunhofer.de für weitere Diskussionen kontaktieren.
Nitsche	Welche Datenlage muss vorhanden sein, um mit KI-Projekten starten zu können?	KI benötigt in der Regel eine große Menge an Daten. Wir arbeiten aber auch an Methoden, die Vorwissen/Modelle in die KI miteinbringen, welche dann mit weniger Daten auskommen. Sie können mich aber gerne unter christof.nitsche@ipa.fraunhofer.de für weitere Diskussionen kontaktieren.
Nitsche	Wann liegt ein KI Anwendungsfall vor?	Ein KI Anwendungsfall liegt in der Regel vor, wenn das Problem multidimensional, nichtlinear und auch noch zeitabhängig ist. Dann ist KI eine Methode, die relativ schnell diese Zusammenhänge erkennen kann. Sie können mich aber gerne unter christof.nitsche@ipa.fraunhofer.de für weitere Diskussionen kontaktieren.
Nitsche	Der Sprachgebrauch bei KI ist irreführend. Der Computer "erkennt", "weiß", "lernt", "bewertet" nicht. Alles sind mehr oder weniger komplexe Algorithmen.	Dafür ist wahrscheinlich, wie ich auf einer der Folien erläutert habe, die Bedeutung von Intelligence (also Sammeln und Bewerten von Informationen) passender als das deutsche Wort Intelligenz. Sie können mich aber gerne unter christof.nitsche@ipa.fraunhofer.de für weitere Diskussionen kontaktieren.

Pfeiffer	Gibt es schon Erfahrungswerte aus industriellen Einsätzen?	Ja, die gibt es. Unsere Software ist bereits in diversen industriellen Anwendungen im Einsatz. Die umfassendsten Erfahrungen konnten wir durch zwei sehr große Projekte für die Automobilproduktion sammeln. Die Software ist dort sehr erfolgreich und erreicht die erforderlichen Verfügbarkeiten von über 99 Prozent. Wenn Sie sich über diese zwei Projekte genauer informieren möchten, empfehle ich Ihnen diese zwei Webseiten: https://www.ipa.fraunhofer.de/de/referenzprojekte/freie_navigation.html und https://www.ipa.fraunhofer.de/de/referenzprojekte/smart_transport_robot.html . Zudem möchten wir Sie darauf hinweisen, dass die Technologie bereits in eine Ausgründung gemündet ist. Alles über NODE Robotics finden Sie hier: https://www.node.fraunhofer.de/ Sollten Sie darüber hinaus mehr Informationen wünschen, können Sie sich gerne persönlich an mich wenden: kai.pfeiffer@ipa.fraunhofer.de Herzlichen Dank für Ihr Interesse an meinem Vortrag und für Ihren Beitrag zur Diskussion.
Pfeiffer	Wann wird die Intralogistik mannlos sein?	Diese Situation sehen wir in absehbarer Zeit überhaupt nicht. Natürlich werden zunehmend mehr Abläufe automatisiert und die technischen Möglichkeiten hierfür werden immer besser. Gleichzeitig sind das Wissen, das ein Logistikmitarbeiter hat, seine Erfahrungen und seine Fähigkeit, situativ spontan das Richtige zu tun und Unvorhergesehenes zu lösen, von großem Wert. Ich bin nicht sicher, ob Maschinen überhaupt je diese Kompetenzen erlangen können. Deshalb sehe ich eine hybride Intralogistik, die die Synergien von Mensch und Maschine vereint, als erstrebenswertes Ziel. Sollten Sie darüber hinaus mehr Informationen wünschen, können Sie sich gerne persönlich an mich wenden: kai.pfeiffer@ipa.fraunhofer.de Herzlichen Dank für Ihr Interesse an meinem Vortrag und für Ihren Beitrag zur Diskussion.
Pfeiffer	Wie wird die Echtzeitfähigkeit über die Cloud gewährleistet?	Grundsätzlich sind einzelnen Fahrzeuge in der Lage, die ihnen übertragenen Aufgaben auch vollständig ohne Verbindung zur Cloud abzuarbeiten. Ein Fahrzeug ohne Cloudanbindung kann dann natürlich nicht die Vorteile der Vernetzung nutzen und andere Verkehrsteilnehmer behandeln es wie einen fremden Verkehrsteilnehmer. Bei den Daten, die ausgetauscht werden, müssen zwei Varianten unterschieden werden. Die gemeinsamen Karten für die Lokalisierung und die Bahnplanung sind trotz Reduktion auf Änderungen größere Datenpakete. Hierbei spielt die Latenz allerdings keine Rolle. Auch wenn die Daten erst nach einigen Sekunden vorliegen, kann die Vernetzungsfunktion voll genutzt werden. Bei den Daten, die zur lokalen Pfadplanung verwendet werden, ist eine zu hohe Latenz eher ein Problem. Allerdings handelt es sich hierbei um sehr kleine Datenpakete und bisher gab es bei den vorhandenen Infrastrukturen keinen Einfluss auf die Performance durch die typischerweise auftretenden Latenzen. Dennoch erwarten wir weitere Verbesserungen durch den Einsatz von 5G und werden hierzu hoffentlich bald erste Testergebnisse haben. Sollten Sie darüber hinaus mehr Informationen wünschen, können Sie sich gerne persönlich an mich wenden: kai.pfeiffer@ipa.fraunhofer.de Herzlichen Dank für Ihr Interesse an meinem Vortrag und für Ihren Beitrag zur Diskussion.
Pfeiffer	FTS im unsere Porduktion?_ Geschwindigkeit (Sicherheitsrichtlinien) und Platzbedarf haben dagegen gesprochen. Hat sich hier eindeutig geändert ?	Für neue Systeme gilt zwar mittlerweile die neue ISO 3691-4 (die EN 1525 wurde ersetzt), allerdings haben sich grundlegende Sicherheitsaspekte nicht geändert. Das Thema Platzbedarf (z. B. 500mm Freibereich zwischen FTF und Wänden) ist weitgehend gleichgeblieben. Wenn es für Ihren Anwendungsfall bereits eine detaillierte Untersuchung zur Eignung auf den Einsatz von FTS gab, dann gehe ich leider davon aus, dass es aufgrund der Sicherheitsanforderungen immer noch nicht wirtschaftlich (Geschwindigkeit) oder praktikabel (Platzbedarf) ist, FTS bei Ihnen einzusetzen. Gerne können wir Ihre Anforderungen aber telefonisch gemeinsam durchgehen (0711-9701226). Vielleicht gibt es ja technische Alternativen zur bisher angedachten Lösung. Sollten Sie darüber hinaus mehr Informationen wünschen, können Sie sich auch gerne per Mail an mich wenden: kai.pfeiffer@ipa.fraunhofer.de Herzlichen Dank für Ihr Interesse an meinem Vortrag und für Ihren Beitrag zur Diskussion.
Pfeiffer	Keine Frage aber Feedback: Sehr guter spannender Vortrag!	Wir bedanken uns sehr herzlich für dieses positive Feedback. Es freut uns, wenn es gelingt, unsere mitunter doch komplexen Inhalte spannend darzustellen. Sollten Sie doch noch mehr Informationen wünschen, können Sie sich gerne persönlich an unseren Referenten Kai Pfeiffer wenden: kai.pfeiffer@ipa.fraunhofer.de Herzlichen Dank für Ihr Interesse an seinem Vortrag und für Ihre Rückmeldung.
Moosmann	Welche Partner vertreiben die Bin Picking Lösungen von Ihnen?	Das ist die Liebherr-Verzahntechnik GmbH. Wenn Sie mehr über diese Zusammenarbeit erfahren möchten, empfehle ich Ihnen diesen Artikel in unserem Kundenmagazin: https://interaktiv.ipa.fraunhofer.de/kuenstliche-intelligenz-fuer-die-produktion/der-griff-in-die-kiste/ Für alle Fragen rund um den Griff-in-die-Kiste steht Ihnen unser Referent Marius Moosmann gerne zur Verfügung: marius.moosmann@ipa.fraunhofer.de . Herzlichen Dank für Ihr Interesse an seinem Vortrag und für Ihre Rückmeldung.
Moosmann	Reifegrad der Lösungen?	Die Software, die bereits in der Industrie genutzt wird, hat naturgemäß einen sehr hohen Reifegrad. Gleichzeitig entwickeln wir diese kontinuierlich weiter, beispielsweise auch mit Technologien des maschinellen Lernens. Hier gibt es komponentenbezogen unterschiedliche Reifegrade. Manches testen wir bereits im Rahmen von Early-Adopter-Programmen mit Anwendern, anderes ist noch Forschungsgegenstand. Für alle Fragen rund um den Griff-in-die-Kiste steht Ihnen unser Referent Marius Moosmann gerne zur Verfügung: marius.moosmann@ipa.fraunhofer.de . Herzlichen Dank für Ihr Interesse an seinem Vortrag und für Ihre Rückmeldung.

Moosmann	Anfälligkeit im Alltag?	Ja, Anfälligkeiten gibt es auch, wobei wir natürlich daran arbeiten, diese stetig zu minimieren. Hinsichtlich der 3D-Bildsensorik geht es beispielsweise darum, deren Zuverlässigkeit weiter zu maximieren, unter anderem bei starkem Lichteinfall in die Kiste. Dieser erschwert das Erkennen der Objekte. Auch können in der Kiste Störkörper vorkommen. Die Bauteile können hinsichtlich ihrer Geometrie komplex und schwierig zu handhaben sein. Das gilt zum Beispiel dann, wenn sie sich leicht verhaken oder verkeilen können, wenn sie besonders flach sind und somit schwierig zu erkennen oder auch, wenn sie schwierig zu greifen sind. Für alle Fragen rund um den Griff-in-die-Kiste steht Ihnen unser Referent Marius Moosmann gerne zur Verfügung: marius.moosmann@ipa.fraunhofer.de. Herzlichen Dank für Ihr Interesse an seinem Vortrag und für Ihre Rückmeldung.
Fechter, Todorovic	Was ist der USP einer Fluiden Produktion?	Der USP einer Fluiden Produktion liegt insbesondere in der variantenreichen Fertigung/Montage von individuellen Gütern und Produkten. In der variantenreichen Fertigung existieren bereits heute Ansätze durchgängiger Datenketten für Fräs-, Dreh- und Laserschneidteile. Mit der Fluiden Produktion wollen wir dies in die Montage übertragen. Dabei hilft der anhaltende Trend einer zunehmenden Individualisierung der Produkte im Automobilbau, die sich insbesondere in neuen Energiespeichern und Antriebsvarianten manifestieren und die parallel abnehmende Fertigungstiefe und immer tiefere Spezialisierung erforderlich ist. Die Grundlagen der Fluiden Produktion einer schnellen Rekonfiguration, Inbetriebnahme und Anpassung an neue Varianten lassen sich aber genauso gut auf andere Stückgüter übertragen.
Fechter, Todorovic	Welche Rolle spielt der Mensch?	Der Mensch ist essentieller Bestandteil der Fluiden Produktion und steht im deren Mittelpunkt. In Anlehnung an die Prinzipien des Lean Managements sollen Veränderungen, Adaptionen und Verbesserungen des Produktionssystems nicht mehr von zentralen Einheiten vorgenommen werden, sondern durch intuitive Schnittstellen und eine einfache Bedienung direkt durch den Mitarbeiter in der Produktion erfolgen. Wir sprechen in diesem Zusammenhang auch gerne von einer USB-Schnittstelle der Produktionsmittel, über die eine Integration, Selbstbeschreibung und -modellierung ermöglicht wird. Der Mitarbeitende in der Produktion kann mit seiner Kenntnis des Prozesses, direkt an der Maschine somit den KVP ideal ohne großen Overhead voranbringen.
Fechter, Todorovic	Nach welchen Kriterien erfolgt die Optimierung?	Die Optimierung der Fluiden Produktion erfolgt nach den klassischen Kriterien einer bestehenden Produktion wie Durchlaufzeit, Bestand, Auslastung Betriebsmittel, ... Es gilt jedoch - siehe Frage nach dem USP - den idealen Betriebspunkt einer sich kontinuierlich im Wandel befindlichen Produktion zu identifizieren. Dies ist Stand heute noch nicht geschehen und Inhalt aktueller Forschung. Hierbei ist insbesondere die Abgrenzung zu Matrix-, Linien- und Flexiblen-Produktionssystemen wichtig, da wir aktuell davon ausgehen, dass jedes Produktionssystem weiter seine Nische haben wird.
Fechter, Todorovic	Wie verhindert man bei "offener" Software einen schädlichen Einfluss auf die Fahrzeugsicherheit? vgl. Jeep Cherokee Hack.	
Fechter, Todorovic	Wie kam es zu dem Projekt InnoHub?	Es war eine der Anforderungen des BMBF bei der Förderung des Forschungscampus ARENA2036, nicht nur die inhaltlichen Arbeiten in den Säulen Fahrzeug, Produkt und Produktion anzuschauen, sondern auch die Meta-Ebene der Begleitforschung zu adressieren. In Phase 2 steht im InnoHub dabei insbesondere die Forschung nach einer gemeinsamen Innovation im Vordergrund.
Fechter, Todorovic	Teilt sich der Automobilbau wieder in Antrieb/Chassis und Aufbau wie es früher schon einmal war?	Das ist eine Alternative, die immer wieder diskutiert wird. Dies würde aus Sicht der Modularisierung der Fahrzeuge (Skateboard-Aufbau, siehe FlexCAR) Potentiale und Vorteile mit sich bringen. Wo sich der Weg aber final hin entwickeln wird, ob es wieder getrennte Fahrzeugbauer und Karosseriebauer geben wird ist aktuell nicht definiert. Konzepte auf dem FlexCAR zielen aber zumindest auf die Möglichkeit so etwas zu realisieren.