

Vom Praktiker zum Netzwerker mit Intensiv-Dialog

Alexander Mattes und
Arne Dethlefs,
Kiel/Hamburg

Die Bedeutung der Digitalisierung für die künftige Wettbewerbsfähigkeit ist unbestritten. Doch wie die Praktiker im eigenen Verantwortungsbereich schrittweise zum Denken in vernetzten Systemen, wie Industry-of-Things-Technologien (IoT) qualifizieren? Aus den operativen Erfahrungen von Führungskräften im Produktionsbereich entwickelte die Fachhochschule Kiel ein Konzept das Mitarbeiter abholt, indem sie ihre täglichen Entscheidungen als Netzwerk begreifen. Bei der Garz & Fricke GmbH in Hamburg wird damit derzeit ein Manufacturing-Execution-System (MES) projektiert.

Einleitung

Jede Führungskraft im Produktionsumfeld besitzt ihre ganz spezifischen Vorgehensweisen zur Meisterung der jeden Tag erneut auftretenden Herausforderungen. Dies sind in erster Linie Taktiken, die – basierend auf dem theoretischen Wissen – kontinuierlich durch die im operativen Geschäft gesammelten Erfahrungen weiterentwickelt werden. Möchte man nun die unbestritten äußerst weitreichenden Möglichkeiten der Digitalisierung in ganzer Breite eines Produktionsbereichs nutzen, ist es sinnvoll, hier anzusetzen [1].

Taktiken beinhalten die Anwendung von Handlungsoptionen oder auch ausführbaren Entscheidungen [2]. Im Zusammenhang mit der Digitalisierung steht – ob nun Cyber-Physical-Systems (Industrie 4.0) oder IoT-Technologien genannt – die Vernetzung der in der Fertigung vorhandenen Informationen im Vordergrund. Hieraus ist direkt ersichtlich, dass die Entscheidungen, die zum täglichen Erreichen der Produktionsziele erfolgreich beitragen, von allen Beteiligten als Netzwerkstruktur begriffen werden sollten. Nur so kann der Nutzen von hochvernetzten Systemen – wie sie IoT-Anwendungen darstellen – bewertet und die Chancen auf einen schnellen Return-on-Invest sichergestellt werden.

Viele Unternehmen sind nach wie vor eher abwartend bezüglich des stringenten und allumfassenden Einsatzes von IoT-Technologien. Aus verständlichen

Gründen, da ja bestehende Prozesse und Systeme während des laufenden Tagesgeschäfts umgebaut und angepasst werden müssen. Vor allem die Priorisierung fällt hier schwer, und so wird die Digitalisierung nach wie vor hauptsächlich aus Marketinggesichtspunkten vorangetrieben, obwohl längst kein Zweifel mehr besteht, dass Entscheidungen künftig schneller und in höherer Anzahl getroffen werden müssen [3]. Denn nur so kann Wandlungsfähigkeit als wichtigster Faktor für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit auf hohem Niveau erreicht und ausgebaut werden.

Projektion eines MES im Mittelstand

Der Hersteller von Embedded Systems und Human Machine Interfaces Garz & Fricke GmbH aus Hamburg (Bild 1) stellte bei den Planungen zur Einführung seines MES fest, dass es nicht leicht fiel, einen entsprechenden Systemanbieter zu finden. Fertigungsleiter Dr.-Ing. Arne Dethlefs erläutert die Ausgangslage: „Die MES-Anbieter sind entweder auf die Elektronikfertigung oder auf Produktionsbereiche mit hohem Montageanteil spezialisiert. Um die Anforderungen für



Bild 1. Fertigungsbereich und Produktbeispiel der Garz & Fricke GmbH in Hamburg (Quelle: Garz & Fricke)

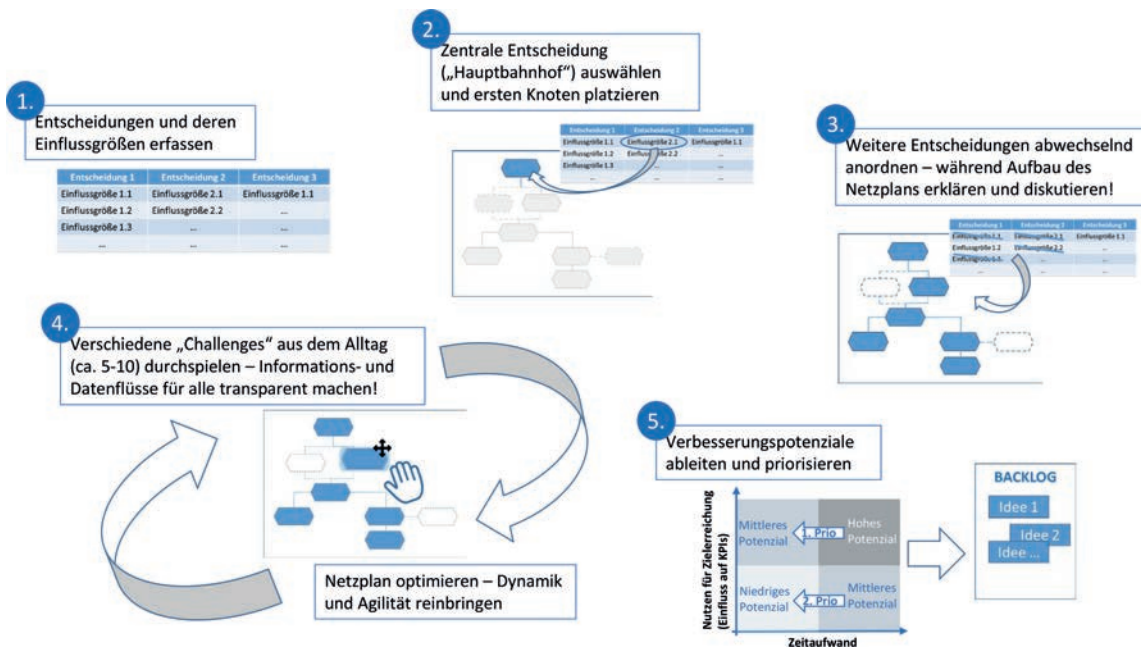


Bild 2. Ablaufschema des Intensiv-Dialogs (Quelle: Eigene Darstellung)

ein System zu definieren, die beide Gebiete optimal abdecken und somit zu unserer Produktion passen, wurde uns sehr schnell bewusst, dass wir uns hier selbst sehr tief mit der Materie auseinandersetzen müssen.“ Dies galt allerdings nicht nur für die Fertigungsleitung, sondern gerade auch für alle Beteiligten – einschließlich der Facharbeiter – die jeden Tag mit ihren Entscheidungen maßgeblich zur rechtzeitigen und kostenoptimierten Lieferung der Bauteile beitragen. „Außerdem beginnen wir ja nicht komplett auf der „grünen Wiese“, sondern betreiben bereits ein Planungssystem und eine selbstprogrammierte Datenbank, die heute bereits von vielen Mitarbeitern zur Recherche nach wichtigen Informationen, die im Alltag benötigt werden genutzt wird“, berichtet Dethlefs weiter.

Für ein dementsprechendes Requirement Engineering ist jedoch die Denkweise in gleichen Bildern notwendig, um über sämtliche Abteilungen und Hierarchien hinweg einen hohen Grad an Kollaboration zu gewährleisten. Dies ermöglicht der Intensiv-Dialog. Er setzt an den unternehmensspezifischen Herausforderungen des Tagesgeschäfts an. Denn hier werden alle Teilnehmer „gepackt“. Schließlich möchte jeder von ihnen mit seinen operativen Taktiken und Entscheidungen zumindest in seinem Arbeitsbereich zum Erfolg des Unternehmens im Gesamten beitragen. Man weiß zwar, dass – wenn es darauf ankommt – alle an einem Strang ziehen können und bisher

viele – wenn nicht fast alle – Probleme gelöst bekommen haben. Allerdings fehlt oft ein bei allen Beteiligten einheitliches Verständnis der Gesamtzusammenhänge des Unternehmens. Die ist allerdings Voraussetzung, um nicht nur in Sonderfällen „agil“ Zusammenzuwirken – meistens unabhängig von der Hierarchie.

Damit alle Beteiligten die Gesamtstruktur und die in ihr befindlichen Abhängigkeiten als Netzwerk begreifen, muss dieses visualisiert werden. Der Ansatz des Intensiv-Dialogs nutzt dabei innerhalb eines Workshop-Formats Concept Maps (Bild 2). Eine Concept Map visualisiert beliebig komplexe Netzwerkstrukturen mithilfe von Begriffen, die die Knoten beschreiben („Concepts“), und Begriffen, die die Kanten beschreiben [4]. Der Aufbau des Netzwerks erfolgt Schritt für Schritt, begleitet von stringent moderierten Diskussionen zwischen den Teilnehmern. Somit wird sichergestellt, dass alle ihre spezifischen Aspekte einbringen und innerhalb des Netzwerks einordnen können. Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass kein Teilnehmer den Überblick im schnell anwachsenden und komplizierter werdenden Netzwerk verliert.

Die fünf Schritte des Intensiv-Dialogs

Entscheidungen und Einflussgrößen erfassen

Im ersten Schritt benennen die Teilnehmer die wichtigsten Entscheidungen, die sie im Alltag treffen, um das operative

Geschäft „am Laufen“ zu halten. Zu jeder Entscheidung werden dann die Einflussgrößen erfasst. Diese Matrix aus typischerweise bis zu fünf Entscheidungen und bis zu zehn Einflussgrößen für jede Entscheidung bildet das Grundgerüst des Intensiv-Dialogs. Schon hier setzen sich die Teilnehmer kritisch mit der Frage auseinander, was für das erfolgreiche meistern der täglichen Herausforderungen wirklich wichtig ist. Es entsteht ein erstes Bewusstsein, welche Problemlösungsstrategien angewendet werden und welche Größen bekannt sein müssen, um eine qualitativ hochwertige Entscheidung zu treffen. Sinnvollerweise erfolgt dieser Schritt in kleinen Gruppen.

Zentrale Einflussgröße auf Entscheidungen identifizieren und als erstes Concept platzieren

Nun werden die Einflussgrößen der Entscheidungen von allen Teams gemeinsam in einem Netzplan überführt. Jeder Einflussfaktor kann dabei als Concept angesehen werden und spiegelt in den allermeisten Fällen eine Datenquelle wieder. Hier wird deutlich, warum es sich um einen Intensiv-Dialog handelt. Die Gruppen legen abwechselnd ihre Einflussgrößen auf einer weißen Tapete aus (Bild 3). Spannend ist insbesondere, welches Concept als die zentrale Einflussgröße von den Gruppen gesehen wird. Analog eines U-Bahn- und Bus-Netzplans einer Großstadt wird hier der Knotenpunkt mit dem größten „Verkehrsaufkommen“ durch lebhaftes Diskussion

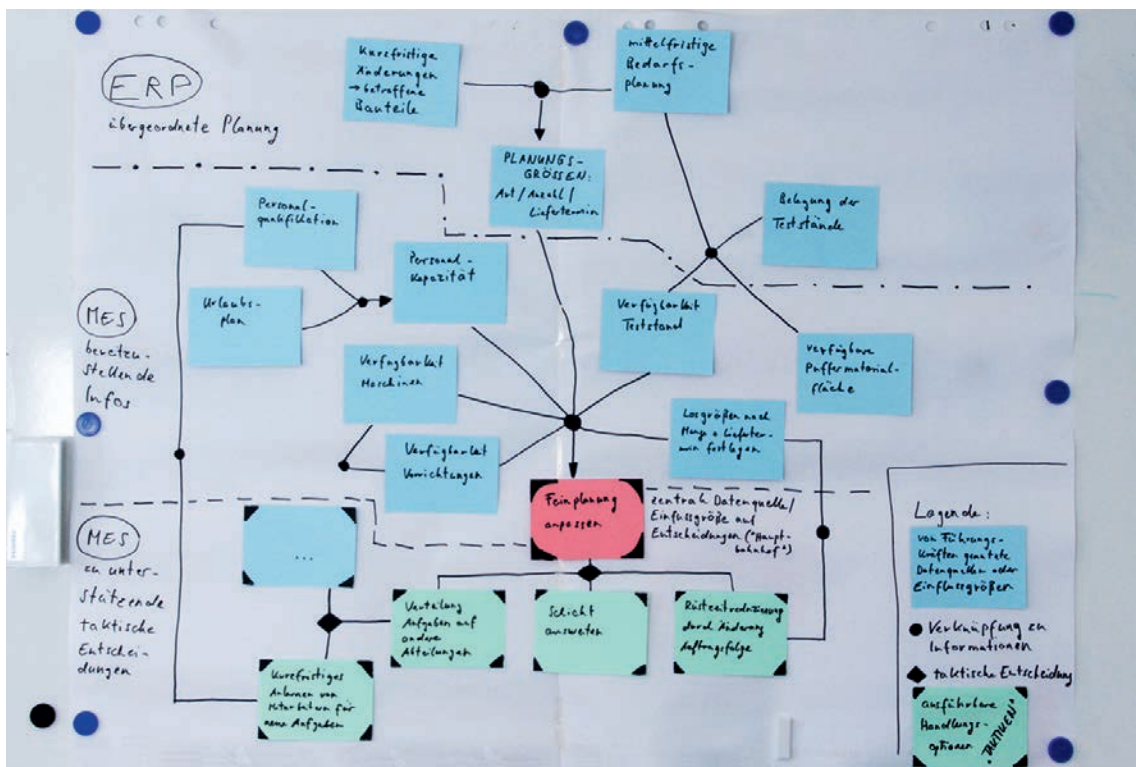


Bild 3. Beispiel für die Erfassung einer Netzwerkstruktur während eines Workshops (Quelle: Eigene Darstellung)

zwischen den Mitgliedern der einzelnen Gruppen diskutiert (in Bild 3 mit „Hauptbahnhof“ beschrieben). Gerade dieser Schritt trägt nochmal entscheidend zur Klärung des übergeordneten Ziels aller Abteilungen bei.

Weitere Einflussgrößen anordnen

Im weiteren Verlauf werden nun alle anderen Einflussgrößen platziert und miteinander vernetzt. Durch die grafische Repräsentation der einzelnen Einflussgrößen oder auch Datenquellen als Kärtchen und durch die Möglichkeit, diese nach Belieben zu verschieben, können verschiedene Ansichten und Aspekte innerhalb einer Diskussion sofort für jeden direkt veranschaulicht werden. Es entsteht Stück für Stück ein vollständigerer Netzplan (Bild 3) – begleitet von regem Austausch der unterschiedlichen Sichtweisen. Dieser schrittweise Aufbau eines gemeinsamen Verständnisses der Einflussgrößen und wie sie miteinander in einem Netzwerk zu Informationen verknüpft sind erzeugen bei den Teilnehmern ein hohes Maß an Transparenz: Nicht nur über den eigenen Entscheidungsprozess, sondern auch wie dieser mit den anderen Entscheidungen über gemeinsame Datenquellen verknüpft ist. Dies gibt dem Teilnehmer ein sehr gutes Überblickswissen und befreit ihn aus der oft beschriebenen „Silo-Denke“. Schließ-

lich sind die Grundstruktur der Datenquellen und ihre Vernetzung erzeugt worden. Die Verbindung zwischen zwei oder mehreren Datenquellen stellt dann die Information(en) dar, die für eine gute taktische Entscheidung benötigt werden.

Verschiedene „Challenges“ aus dem Alltag durchspielen und Informations- und Datenflüsse transparent machen

Nachdem die Grundstruktur erarbeitet wurde, wird nun anhand von realen Herausforderungen, die in den letzten Monaten aufgetreten und möglichst viele Teilnehmer betroffen hatten, ein „Stress-Test“ für den generierten Netzplan durchgeführt. An mindestens fünf Beispielen werden die Entscheidungswege und die dabei benötigten Informationen aus den entsprechenden Datenquellen durchgespielt. Gerade der Ansatz, konkrete Probleme aus dem Alltag zu simulieren, erzeugt eine spielerische Atmosphäre und ruft bei allen Teilnehmern eine Dynamik hervor, in der ihre Kreativität in den Vordergrund tritt. So werden, ohne Gesichtsverluste zu erzeugen oder gar Konflikte zu provozieren, die bisherigen Vorgehensweisen auf den Prüfstand gestellt. Synergieeffekte durch gemeinsame Datennutzung und die Entflechtung von Entscheidungsprozessen ergeben sich dabei nahezu automatisch. Weiterhin wird dabei immer klarer, wo die ei-

gentlich wichtigsten Informationen generiert werden. Diese Reduzierung des zunächst komplexen Netzwerks auf einige wenige Datenquellen und ihre Verbindungen sind die Voraussetzung, um ein IoT-Projekt zu strukturieren. Durch das bis jetzt erlangte gemeinsame Verständnis fällt eine von der großen Mehrheit der Teilnehmer getragene Entscheidung deutlich leichter.

Fokussieren und Priorisierung vornehmen

Diese Voraussetzung wird nun genutzt, um eine Fokussierung vorzunehmen, in welchem Bereich IoT-Ansätze das größte Potenzial mit dem geringsten Risiko hinsichtlich Return-on-Invest besitzen. Durch die Transparenz, wer welche Datenquellen zur Informationsbeschaffung für seine Schlüsselentscheidungen benötigt, fällt es deutlich leichter, die „überlebenswichtigen“ Verknüpfungen von Daten zu erkennen. An diesem Punkt wird dann auch sehr deutlich, wo eine Vernetzung noch nicht oder nur sehr rudimentär – beispielsweise durch eine individuelle manuelle Schnittstelle (nicht in Prozessen dokumentiertes „nachschaun in Datenbanken“) – vorhanden ist oder Informationen nur „in den Köpfen“ also als, teilweise auch nur implizites, Erfahrungswissen zur Verfügung stehen. Jetzt können die bestehenden Ressourcen auf

diese Gebiete fokussiert werden. Außerdem fällt eine Priorisierung der einzelnen Schwerpunktthemen untereinander deutlich leichter, da auf Grundlage des Netzplans eine Versachlichung der Diskussion stattgefunden hat.

Zusammenfassung und Ausblick

„Nach den Workshops war allen Beteiligten zum ersten Mal klar welche Informationen sie für das Fällen der täglichen Entscheidungen benötigen und wie der Handlungsspielraum des Einzelnen aussieht“ fasst Dethlefs den Mehrwert des Intensiv-Dialogs zusammen. Es ist nun ein einheitlicher Stand über die Strukturen in denen die einzelnen Akteure in der Organisation operativ arbeiten gewährleistet. Insbesondere durch das gemeinsame Erarbeiten einer Netzwerkstruktur (vgl. Bild 3) wird ein Abstraktionsniveau erreicht, welches alle verstehen und das eine hervorragende Basis für eine vertiefte Diskussion auf Augenhöhe darstellt.

Das konkrete Ergebnis beschreibt Dethlefs wie folgt: „Als Kern und wichtigster Baustein des MES konnte die Funktionalität der künftigen Software identifiziert werden, die es erlaubt auf Meister-/Teamleiterebene die Produktion möglichst eigenverantwortlich, aber in enger Abstimmung mit den vorhergehenden und nachfolgenden Prozessen sowie der Materialbeschaffung zu planen. Damit sind sehr konkrete Anforderungen an ein MES formuliert worden, die eine Eingrenzung auf potentielle Anbieter stark vereinfacht“.

Großes Potenzial für die Visualisierung von Wissen und Erfahrungen des Fertigungspraktikers in Netzwerkstrukturen sieht Prof. Dr.-Ing. Alexander Mattes auch bei der voranschreitenden Nutzung von IoT-Technologien bei Produktionsanlagen, insbesondere Werkzeugmaschinen.

Dabei steht das Requirement-Engineering für die autonome Fertigungsprozessregelung im Vordergrund [5]. Hier ist enormer Bedarf, dass der Facharbeiter sein Wissen über den spezifischen Fertigungsprozess wie Bauteilportfolio, eingesetzte Schneidwerkzeuge oder zerspannte Werkstoffe stärker strukturiert. Erst dann kann er die Sensoren und Informationen aus einer Werkzeugmaschine vollumfänglich zur Prozessverbesserung nutzen. Denn beim Ausreizen von Fertigungsgeschwindigkeit, Qualität und Kosten ist der Experte an der Maschine der zentrale Wissensträger. Nur er weiß wie er Maschine und Werkzeuge in seinem spezifischen Umfeld optimal einsetzt.

Deshalb arbeiten die Fachleute des CIMTT der Fachhochschule Kiel an der Lösung dieser Fragestellung. Ziel ist der Technologietransfer zu mittelständischen Produktionsbetrieben sowie Herstellern von Werkzeugmaschinen und Zerspanwerkzeugen.

Literatur

1. Spath, D. (Hrsg.); Ganschar, O.; Gerlach, S.; Hämmerle, M.; Krause, T.; Schlund, S.: Produktionsarbeit der Zukunft - Industrie 4.0. Fraunhofer Verlag, Stuttgart 2013, S. 52
2. Wells, A. R.; Chiang, K. W.: Monetizing your Data - A Guide to Turning Data into Profit-Driving Strategies and Solutions. Wiley, Hoboken (USA) 2017, S. 60 ff.
3. Schuh, G.; Anderl, R.; Gausemeier, J.; ten Hompel, M.; Wahlster, W.: Industrie 4.0 Maturity Index: Die digitale Transformation von Unternehmen gestalten. Herbert Utz Verlag, München 2017, S. 11 - 12
4. Frisendal, Th.: Design Thinking Business Analysis: Business Concept Mapping Applied. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2012, S. 8 - 10
DOI: 10.1007/978-3-642-32844-2
5. Behrens, B.-A.; Groche, P.; Krüger, J.; Wulfberg, J. P.; Denkena, B. (Hrsg.): WGP-Standpunkt Arbeitsplatz 2025. WGP Wissenschaftliche Gesellschaft für Produktionstechnik e. V., Hannover 2018, S. 7 - 8

Die Autoren dieses Beitrags

Prof. Dr.-Ing. Alexander Mattes, geb. 1978, ist Professor für Fertigungstechnologie an der Fachhochschule Kiel. Seine vorangegangene Industrietätigkeit umfasst Stationen bei Rolls-Royce Deutschland sowie bei Siemens AG und Multivac SE in verschiedenen Führungspositionen. Er wurde 2008 mit einer Arbeit zur Simulation von Zerspanungsprozessen an der TU Berlin promoviert. Zuvor war er am Fraunhofer IPK tätig und studierte Maschinenbau am Karlsruher Institut für Technologie.

Dr.-Ing. Arne Dethlefs, geb. 1984, studierte an der TU Hamburg Maschinenbau. Er ist Produktionsleiter bei der Garz & Fricke GmbH in Hamburg. In dieser Funktion verantwortet er sowohl die eigene Elektronikfertigung sowie die Gerätemontage für Human Machine Interfaces und Komponenten für Verkaufsautomaten als auch das Industrial Engineering. Zuvor war er am Institut für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb der TU Berlin als Oberingenieur sowie am Fraunhofer IPK als Projektleiter tätig. Er wurde 2015 mit einer Arbeit zu den Grundlagen des Gleitschleifens an der TU Berlin promoviert.

Summary

From Practitioner to Networker with Intensive Dialogue. There is no question about the importance of Digitalization for the future competitiveness. But how to qualify the practitioners within the own department stepwise in thinking in networked systems like Industry-of-Things-Technologies (IoT)? Based on the experiences of manufacturing managers gained in operational business, the University of Applied Sciences Kiel developed a concept, which engages employees by enabling them to understand their daily decisions as a network. Currently Garz & Fricke GmbH in Hamburg is using this approach to plan a Manufacturing-Execution-System (MES).

Bibliography

DOI 10.3139/104.112024
ZWF 113 (2018) 12; page 855-858
© Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG
ISSN 0032-678X