

---



---

### Pioniere von Industrie 4.0

Rezension von: Christoph E. Mandl,  
Auf der Suche nach Industrie-4.0-  
Pionieren. Die vierte industrielle  
Revolution im Werden, ÖGB-Verlag,  
Wien 2017, 164 Seiten, broschiert,  
€ 34,90; ISBN 978-3-990-46271-3.

---



---

Geschrieben als eine Art Reisebericht, umfasst das Buch von Christoph E. Mandl neun Kapitel. In acht davon wird jeweils ein digitales Vorzeigewerk von Firmen aus unterschiedlichen Branchen und Ländern vorgestellt. Dabei gelingt es dem Autor, ein recht vielfältiges, detailliertes und gut begreifliches Bild der Digitalisierungstendenzen in der verarbeitenden Industrie zu zeichnen.

Die Inhalte mäandern zwischen den jeweils am interessantesten wirkenden Aspekten, was dem Lesefluss und der Geschichte dient, die Vergleichbarkeit der Erkenntnisse aber einschränkt. So wird einmal die Geschichte der Gründer, dann jene der Firma, dann jene des Firmensitzes oder der Standortwahl thematisiert. Interessant aber sind sie alle, die Firmen, die Beweggründe zur Digitalisierung, die technologischen Möglichkeiten, kurz: die Erfolgsstorys. Aus der Perspektive der österreichischen LeserInnen ist es bedauerlich, dass das Buch kein österreichisches Beispiel enthält.

Mandl diskutiert im Vorwort und im neunten Kapitel das revolutionäre Potenzial der Digitalisierung in der Produktion und skizziert die Aspekte, welche ein Werk oder eine Firma für die Industrie-4.0-Vorreiterrolle qualifizieren. Relevant für die Rolle des Vorreiters ist demnach die Vernetzung von Automa-

tisierungstechnologie mit Software zur Datenerfassung und Steuerung. Es reicht also weder der reine Automatisierungsansatz durch bspw. den Einsatz von Industrierobotern noch die Verwendung extensiver Digitalisierungssoftware (z. B. *Enterprise-Resource-Planning* – ERP), sondern es bedarf der durchgängigen Verknüpfung beider Aspekte. Diese allgemein gängige, jedoch etwas vage Definition lässt eine Vielzahl von potenziellen Kandidaten zu.

Besucht wurden: Nowy Styl, einer der drei größten Möbelhersteller Europas; Festo, ein deutscher Anlagen- und Werkzeugbauer, spezialisiert auf Pneumatik, also mechanische Verarbeitungstechnik, basierend auf Druckluft; Horizons Optical, spanischer Hersteller individualisierter Brillen; Avinent Digital Health, spanischer Hersteller individualisierter medizinischer Implantate; das Siemens-Werk in Amberg, wo Speicherprogrammierbare Steuerungen produziert werden; das Electrolux Herd- und Ofenwerk in Rothenburg; das BMW-Werk in Spartanburg (South Carolina, USA) sowie jenes des Werkzeugmaschinenherstellers DMG Mori in Bayern.

Es ist nicht Ziel des Buches, allgemeingültige, empirisch fundierte Aussagen treffen zu können. Dennoch lassen sich aus den angeführten Beispielen ein paar Thesen und Kernaussagen herauslesen:

#### Triebkräfte

Treibende Kräfte sind weder Kosten, noch Produktivität, sondern Qualität und Individualisierung. Die Beweggründe zur konsequenten Neuausrichtung und Digitalisierung des Produktionsprozesses lassen sich, dem Buch

nach, durch die zunehmende kombinatorische Komplexität und die dadurch steigende Produktvielfalt sowie dem daraus resultierenden Wunsch, Losgröße 1 zu Kosten der Massenfertigung verwirklichen zu können, erklären. Die Produktvielfalt beträgt rasch einmal  $10^{40}$ , wie im Falle der Ventilbestückung von Festo. Auch wenn sich 80% der Nachfrage auf 20% der Produkte beschränken, so gilt es doch, von der Serienfertigung bis zur Einzelproduktion alle Stücke spielen zu können: auch die weitgehende Personalisierung der Produkte wie in den Beispielen von Horizons Optical und Avinent Digital Health für individuelle 3D-gedruckte Brillenfassungen zur optimalen Positionierung maßangepasster Gleitsichtgläser bzw. für individuell angefertigte Implantate inklusive 3D-Modell und -Simulation sowie Bohrschablonen zur Operationsplanung.

Außerdem dienen die Werke auch als Schaufabriken einerseits für den hausinternen Digitalisierungsprozess (andere Werke sollen dem Beispiel folgen: z. B. BMW-Spartanburg, Siemens-Amberg, Electrolux) und andererseits zur Vermittlung von Kompetenz in Richtung KundInnen („Mit unseren Produkten gelingt die Digitalisierung der Produktion“: z. B. Festo, Siemens-Amberg).

### Aspekte der Umsetzung

In Relation zu der Größe der Werke arbeiten vergleichsweise wenige Menschen in der Fertigung, manuelle Tätigkeiten nehmen ab und werden durch Planung, Instandhaltung und Wartung ersetzt. Die Herausforderungen bei der Umsetzung liegen nicht nur bei der Umschulung der MitarbeiterInnen, sondern auch bei der Auswahl des

bestgeeigneten Maschinenherstellers sowie bei der Integration von Mensch, Maschine und Software – eine Kompetenz, die nach der Auffassung von Nowy Styl unbedingt im Haus bleiben sollte. Bei Avinent Digital Health sind es die ÄrztInnen, welche als KundInnen erst lernen müssen, mit dreidimensionalen Bildern umzugehen, wodurch sich ihre Arbeitsweise völlig verändert.

Herausfordernd ist es außerdem, über ausreichend Kompetenz in der Planung und die notwendige Akzeptanz in der Fertigung zu verfügen. Hier berührt das Buch einen sehr interessanten Aspekt, welcher jedoch erst im Epilog und nicht in der Beispielbeschreibung angesprochen wird. Die Chance, praktische Beispiele und Erfahrungen zu betrieblicher Mitbestimmung im Zuge des Digitalisierungsprozesses zu nennen und abzufragen, wurde somit kaum genutzt.

### Vernetztes Denken

Handwerkliches Geschick ist immer weniger gefragt, stattdessen die Fähigkeit des vernetzten Denkens sowie Kommunikation und IT-Anwendungsfähigkeiten. Bei Nowy Styl können heute bei gleicher Belegschaft dreimal so viele Büromöbel pro Tag produziert werden wie vor der Umstellung. Auch bei Siemens gab es bei konstanter Beschäftigung eine Vervielfachung des Outputs, und auch dort gibt es kaum noch einfache Tätigkeiten wie das Bestücken von Leiterplatten oder das Löten. Beschäftigte, die früher gelötet haben, sind nunmehr mit der Überwachung des automatisierten Lötprozesses befasst.

Die Komplexität im Bereich der Wartung, aber auch im Bereich der Weiterentwicklung und Steuerung des Ge-

samtsystems der Fertigung nimmt deutlich zu. Die enorm gestiegene Vernetzung aller Akteure, sowohl Menschen als auch Maschinen, führt dazu, dass Änderungen oder auch Weiterentwicklungen in einem Bereich der Fertigung Auswirkungen haben können, die unter Umständen nicht mehr überblickbar sind. Hinzu kommt, dass diese vernetzten Systeme aus Mensch und Maschine immer sensibler auf Fehler reagieren.

### **Erfolgsfaktor Maschinenwartung**

Deutlich personalintensiver ist die Instandhaltung. Diese entwickelt sich auch zu dem Bereich mit dem größten Know-how-Engpass, insbesondere was die Instandhaltung elektronischer Steuerungen und deren Sensorik anbelangt. Preis der Automatisierung ist, dass ein Störfall in aller Regel zum Stillstand der Montagestraße führt. Probleme können nicht mehr bis zur Behebung umgangen werden. Auch die Logistik der Ersatzteile für die Instandhaltung ist, laut Festo, deutlich komplizierter als die Logistik der Roh- und Zulieferteile für die Fertigung der Ventile selbst.

Wenn das Know-how zur Integration der Maschinen mit dem IT-System internalisiert werden soll, um es wie im Falle von Nowy Styl als Wettbewerbsvorteil nutzen zu können, muss die Wartungsabteilung personell aufgestockt werden. Auch die Wartungsarbeiten, welche ursprünglich bei externen Dienstleistern lagen, wurden reintegriert. Die Wartungsabteilung ist bei Nowy Styl daher die einzige, die personell aufgestockt wurde, und zwar um das Fünffache, von 2 auf 10 Personen. Denn ohne Redundanzen im System und den fein und vollständig automa-

tisch orchestrierten Produktionsablauf sind Ausfälle extrem wirkungsmächtig und daher schnell sehr teuer.

### **Zusammenarbeit**

Während die Führungskräfte und die Fachkräfte die großen Vorteile bei Kosten, Liefertreue, Qualität und Schutz der MitarbeiterInnen (Ergonomie) sehen, reduziert sich für jene, die mit kollaborativen Robotern zusammenarbeiten, der Handlungsspielraum. Zwar seien kollaborative Roboter, wie sie bei BMW in Spartanburg eingesetzt werden, verlässlicher, aber eben auch unflexibler als der Mensch. Für Fachkräfte nehmen die Anforderungen durch die Digitalisierung und Automatisierung deutlich zu, so die Einschätzung. Die Zusammenarbeit verlagert sich von der manuellen zur intellektuellen Zusammenarbeit. Routinearbeit findet in der Interaktion zwischen Mensch und Maschine statt.

### **Polarisierung vs. Verdrängung**

Hohe Qualifikationsanforderungen treten bei der virtuellen Planung (z. B. Erstellung des *Virtual Twin*) neuer Fertigungslinien auf, geringere jedoch bei der Fertigung selbst, insbesondere dann, wenn die Produkte wie im Falle von Electrolux relativ einfach herzustellen sind.

Genau das Gegenteil ist bei Avinent Digital Health der Fall, einem Unternehmen welches sich von einem Automobilzulieferer zu beschriebener Erzeuger hochkomplexer und individualisierter Implantate für Mund, Kiefer und Gesicht entwickelt hat und seither beinahe ausschließlich hoch qualifizierte MitarbeiterInnen (z. B. biomedizinische Ingenieure) beschäftigt.

Maschinen können in Korrelation, Menschen in Konsequenzen denken. Maschinenintelligenz bezieht sich heute noch auf die Anwendung von Algorithmen, also eine mathematische Intelligenz. Die Unternehmen benötigen freilich auch Kreativität, vernetztes Denken und vor allem Konsequenzdenken. Wichtig ist, dass eine Fabrik, trotz aller Digitalisierung und Automatisierung, menschlich und damit lernfähig bleibt.

In Bezug auf weibliche Beschäftigte lassen sich zwei Anekdoten in dem Buch finden, welche wie auch alle anderen Aussagen keine Verallgemeinerung zulassen und dennoch interessant sind:

Bei Nowy Styl wurde sowohl die Projektleitung zur Errichtung der neuen digitalen Fabrik als auch die Werksleitung erstmals in die Hände von Frauen gelegt.

Bei Electrolux wird am Ende des Produktionsablaufs der Garraum mit Isoliermaterial umwickelt, dann werden die Elektrik und Elektronik montiert und schließlich verkabelt. Auffallend dabei ist, dass die erste Hälfte der Fertigungslinie ausschließlich mit Männern besetzt ist, wogegen in der zweiten Hälfte der Fertigungslinie ausschließlich Frauen arbeiten. Dies wird mit dem Umstand erklärt, dass für den ersten Arbeitsschritt das Anheben des Herdes erforderlich ist, was die Muskelkraft der Arbeiterinnen überforderte, während bei der elektrischen Montage und Verkabelung die Geschicklichkeit der Frauen gefragt sei.

In Hinblick auf die bereits automatisierten Bereiche, wie etwa das Schweißen und Kleben mutmaßt der Autor, dass Roboter bisher eher die Muskelkraft erfordernden Tätigkeiten von Männern automatisiert haben als die

Geschicklichkeit einfordernden Tätigkeiten von Frauen. Im konkreten Beispiel ist dies eine interessante Beobachtung. Ergänzt werden kann dies um den Verweis auf Erhebungen, wonach Frauen branchenübergreifend tendenziell eher Routinetätigkeiten ausüben, was wiederum ein höheres Automatisierungsrisiko birgt.

Abschließend sei die Antwort der befragten Mitarbeiterinnen im Werk von Nowy Styl zur Einschätzung der Veränderung im Zuge der Digitalisierung präsentiert: Besser gefallen hätte es ihnen schon in der alten Fabrik, aber zurück würden sie dennoch nicht wollen.

### Resümee

Zum Schluss lässt sich sagen, dass es Mandl mit seinem induktiven Ansatz gelungen ist, ein paar, die Diskussionen zu Industrie 4.0 bereichernde Beispiele anregend zu beschreiben. Diese Beispiele erlauben ein besseres Verständnis des gegenwärtigen Wandels. Der Autor erhebt nicht den Anspruch, schon heute zu wissen, wie revolutionär dieser Wandel schlussendlich sein wird. Damit ist eine nüchterne Betrachtungsweise möglich. Leider hat Mandl wenig Augenmerk auf die Veränderungen der Arbeitsorganisation und die Rolle der betrieblichen Mitbestimmung gelegt. Das Buch folgt somit dem technikzentrierten Ansatz, bei dem die Technik an sich und vielleicht noch die Menschen, welche die Technik entwickeln, weniger aber die Umsetzenden und Anwendenden im Vordergrund stehen. Wer gut geschilderte Beispiele und Anwendungsfälle zur aktuellen Realität des Kunstbegriffs „Industrie 4.0“ sucht, ist mit diesem Buch sicherlich sehr gut bedient.

Fridolin Herkommer