

---

## 2.1 Abschied von der Fabrik

Das Unternehmen oder allgemein die Industrie war in der Vergangenheit prägender Teil unseres Alltags, sie hat große Namen hervorgebracht wie Siemens, Krupp, Borsig oder AEG, mit der Industrie wurden ganze Landstriche wie Sheffield, Solingen, Krefeld oder Ostwestfalen identifiziert – die Industrie ist damit auch wesentlicher Teil unserer Kultur. Industrialisierung bedeutete Herstellung von Produkten, Produkte beherrschen unser tägliches Leben, wir verdanken ihnen unsere Lebensqualität. Produkte beherrschen unser Denken und unseren Alltag – nicht nur Weihnachten Jeder Mensch hat durchschnittlich Preise von mindestens hundert Produkten im Kopf.

Produkte entstehen traditionell in Fabriken. Fabriken sind Orte, wo man hingehen und die man besichtigen kann, Orte, wo Maschinen stehen und Menschen zur Arbeit gehen. In Fabriken kann man die Produktentstehung vom Rohmaterial bis zum fertigen Produkt räumlich abschreiten.

Die Organisation der Fabriken hat die Arbeitsteilung geschaffen und damit den Arbeiter, der Arbeiter wiederum – besonders in der Form der werktätigen Massen bei Marx oder die Arbeitsbedingungen in Form des Fließbandes haben in erheblichem Maße unser Denken, die Soziologie oder die Kunst beeinflusst. Fabriken waren zudem in der Vergangenheit Institutionen von Dauer, die über Generationen Bestand hatten.

Die Fabrik im traditionellen Sinne gibt es heute nicht mehr. Es gibt weder den Arbeiter im Marx'schen Sinne noch das vielzitierte Fließband im Henry Ford'schen Sinne. Unternehmen haben sich von ölfverschmierter oder rußigen Produktionsstätten zu sauberen und oft attraktiven Servicezentren a la „schöner Wohnen“ gewandelt.

Wertschöpfung lässt sich heute nicht mehr mit Unternehmen als Entstehungsorten oder durch ihre Arbeitsmethoden identifizieren. So gibt es z. B. keine Fabriken mehr in denen Computer oder Zahnbürsten komplette hergestellt werden. Während z. B. IBM oder

Hewlett Packard noch vor weniger als einer Generation das komplette Produkt von Mikroprozessoren über Betriebssystem und Komponenten herstellten, ist die Produktion heute auf hochspezialisierte weltweit agierende Anbieter für Prozessoren, Gehäuse, Tastaturen, Festplatten, Laufwerke, Schaltkreise, Steckverbinder, Netzgeräte oder Leiterplatten etc. verteilt, auf oft riesige Unternehmen, die dem Käufer meist gar nicht bekannt sind. Philips in Wien ist mit 2000 Mitarbeitern ein weltweiter agierender Anbieter von Handylautsprechern – jeder zweite Handylautsprecher kommt aus Wien. Das gleiche gilt für Lüftungsauslässe für Autos genau so wie für Festplattenlaufwerken und Betriebssystemen von Computern. Die ursprünglichen Anbieter sind oft nur noch Namensgeber und Vermarkter. „Neben die etablierten EMS (Electronics Manufacturing Services), die für die PC Marken die Rechner montieren, sind die so genannten ODM (Original Design Manufacturer) getreten, die für die Computerfirmen nicht nur Fertigungsaufgaben, sondern auch Designaufgaben übernehmen“. Auf ihr Konto gehen inzwischen schon 70 % aller Notebooks weltweit (Rall und König 2006).

Die moderne Wertschöpfung ist heute global vernetzt. Während noch Henry Ford für sein T-Modell – von Bergwerken, Gruben, Stahlwerken, Hochöfen bis zur Karosserieherstellung oder Reifenproduktion einschließlich der Eisenbahnen – alles in eigener Regie hatte, hat sich die Fertigungstiefe der Industrie weltweit drastisch auf Werte um 37 %, bei VW auf 26 % oder Porsche auf 10 % (im Jahr 2000) verringert.

---

## 2.2 Anonymisierung der Produktion

Wenn man früher die Kühlerhaube eines Autos – z. B. eines Citroen 2 CV öffnete, was man damals noch häufig musste – konnte man erst einmal neben dem Motor noch viel Straße sehen. Im Übrigen musste man sich (nicht nur beim Citroen 2CV) auskennen und wissen, ob der Zündverteiler oder die Lichtmaschine von Jaeger in Frankreich, von Lucas in England oder von Bosch in Deutschland kamen. Wenn man heute die Kühlerhaube seines Autos öffnet – was ja immer weniger vorkommt – sieht man erst einmal keine Straße mehr und im Übrigen kennt man sich auch nicht mehr aus. Es ist auch nicht wichtig, von welchem Anbieter oder aus welchem Land die einzelnen Komponenten kommen. Erst wenn man die Kühlerhaube wieder zuschlägt, wird es interessant, ob man Ringe oder Sterne sieht.

Die eigentliche Produktion tritt heute hinter die Produktwahrnehmung zurück – sie wird zunehmend anonymer und globaler. Während die traditionelle Fertigung noch eine Adresse hatte, bündelt sich die Wertschöpfung heute auf Plattformen. Eine Zahnbürste oder einen Computer hat keinen räumlichen Ort der Entstehung mehr, es gibt im traditionellen Sinn keine Fabrik für Zahnbürsten oder Computer, die Komponenten werden global erzeugt und global vermarktet. Die Einzelteile für eine elektrische Zahnbürste werden rund um den Globus produziert: Die Kupferspulen in der chinesischen Sonderwirtschaftszone Shenzhen, die Nickel Cadmium Zellen in Japan, die Ladekomponenten in Frankreich, die Platinenätzung in China, gelötet werden die Platinen in Manila, der Spezi-

alstahl kommt aus Schweden, die Kunststoffgehäuse aus Österreich, die Montage findet in Seattle in Canada statt. Das gleiche gilt analog für Computer. Die einzelnen Komponenten wie Gehäuse, Lüfter, Netzteile, Speicherbausteine, Festplatten, Bildschirme oder Steckverbinder werden weltweit an verschiedenen Orten, oft von riesigen Unternehmen, die der Öffentlichkeit kaum bekannt sind, produziert.

Ein Opel kam früher aus Rüsselsheim. Für das Modell Signum dagegen gibt es heute keinen Entstehungsort mehr. Er besteht z. B. aus Gleichteilen mit anderen Herstellern (Saab, Buick, Vauxhall), die Motoren kommen aus Ungarn, die Getriebe aus Straßburg, der Unterboden aus Kaiserslautern, die Elektronik oder die Bremsen von Bosch, Conti, Hella oder Lear und die Sitze werden komplett – z. B. von Johnson Controls – bezogen.

Die Vernetzung und Internationalisierung gilt nicht nur für Produkte, sondern auch für ganze Unternehmen. In der Automobilindustrie ist inzwischen jedes Unternehmen an jedem Unternehmen beteiligt, die Automobilproduktion erfolgt nicht mehr diskreten identifizierbaren Fertigungsstätten, sondern ist das Ergebnis einer globalen Vernetzung. Fiat – ein italienisches Nationalsymbol – sucht nach einem neuen Standort – möglicherweise in Großbritannien oder in den Niederlanden, aber nicht mehr in Turin.

---

## 2.3 Adaptive Manufacturing: Maschinen an Märkte anbinden

Kundenwünsche sind zunehmend ein Strukturmerkmal der Organisation – der entsprechende Begriff dafür ist Adaptive Manufacturing. Adaptive Manufacturing bedeutet die permanente und schnelle Anpassung der Wertschöpfung an die Kundenwünsche. Schlüsselvoraussetzung für Adaptive Manufacturing ist das in Echtzeit reagierende Unternehmen. Informationen müssen nicht einmal pro Woche, sondern in Echtzeit – dies bedeutet interaktiv – weitergegeben werden. Es stehen nicht länger die einzelnen Ressourcen (Maschinen, Anlagen) isoliert im Vordergrund, sondern es zählt ausschließlich ihre Kundenrelevanz, die Wahrnehmung durch den Markt über ihre Einbettung in Geschäftsprozesse. Das ist z. B. der Fall, wenn die eingehende Bestellung statt im Vertrieb sofort in der letzten Bearbeitungsstufe (z. B. Montage) landet, hier als ein Kundenauftrag fertig gestellt und versendet wird – ohne Fertigungssteuerung- und Terminplanungsprozeduren.

Adaptive Manufacturing bedeutet die konsequente Ausrichtung des Materialflusses auf den Kunden, bedeutet die Fertigung kurzfristig und flexibel an die Märkte anzupassen. Diese Neuausrichtung auf die Kundenbedürfnisse statt auf die Bedürfnisse der Technik und die Zwänge der Bearbeitung ändert die gesamte Ökonomie. „In vielen Unternehmen liegt die Schwachstelle nicht in der Technologie oder Produktion, sondern in der Transformation des eigenen Könnens in Wettbewerbsvorteile am Markt.“ (Kaplan und Norton 1997). Dieses Zitat von Kaplan und Norton aus dem wegweisenden Buch Balanced Scorecard gibt diesen Sachverhalt wieder: Der Erfolg des Unternehmens gründet sich nicht auf seiner Hardware wie Maschinen und Werkzeuge, sondern auf seiner Software d. h. auf seiner Kommunikation. Der Begriff Adaptive Manufacturing entstammt dem SAP-Umfeld und wurde von der MPDV GmbH als „Maschinen an Märkte anbinden“ präzisiert.

## 2.4 Hybride Produktion

Für die Transformation der Wertschöpfung zur Dienstleistung hat sich in den letzten Jahren der Begriff der hybriden Wertschöpfung etabliert (Thomas et al. 2010). Die hybride Wertschöpfung als kundenspezifische Kombination von Produkt und Dienstleistungen gewinnt für Unternehmen des produzierenden Gewerbes im Wettbewerb zunehmend an Bedeutung (Rijkers-Defrasne 2010). Die hybride Wertschöpfung hat erhebliche Auswirkungen auf das, was man immer noch Industrie bezeichnet.

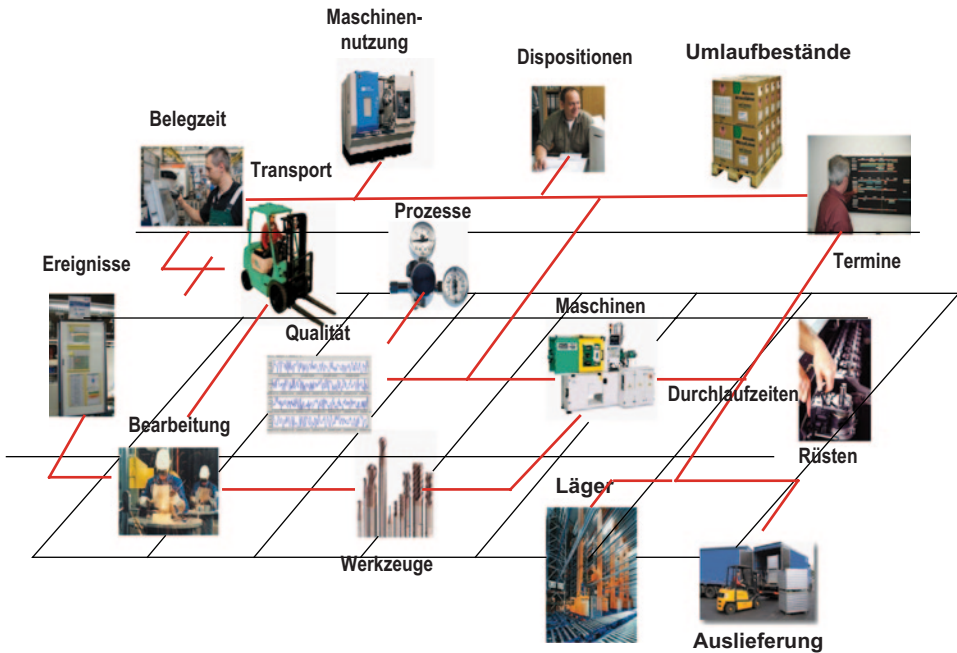
Das Zusammenwirken und die Vernetzung von verschiedenen Dienstleistungsprozessen bringen völlig andere Herausforderungen mit sich, als die, mit denen das Management in der Vergangenheit konfrontiert war und sich immer noch konfrontiert sieht. Während es für die Kombination der Wertschöpfungsfaktoren (kurz Faktorkombination) – also der Kombination der Produktionsfaktoren Arbeit, Betriebsmittel und Werkstoffe als elementare Produktionsfaktoren in der Betriebswirtschaftslehre eine ausgeklügelte System von Begriffen und Kategorien und Gesetzmäßigkeiten gibt, schafft die hybride Wertschöpfung völlig neue Anforderungen an das Management. Netzwerke sind nicht mehr linear, sondern dynamisch und ihr Management folgt nicht den etablierten Regeln der Gewinnausrichtung an Hand von traditionellen finanziellen Kennzahlen wie Absatz, Umsatz, Gewinn oder Soll-Ist Vergleichen mit Budgets. Das Erlösmodell als eine Dimension des Geschäftsmodells unterliegt eigenen Regeln der Ausschöpfung des Kundenwertes: „Wofür sind die Kunden bereit zu zahlen?“ (Gassmann et al. 2013)

---

## 2.5 Industrie 4.0: Wenn Maschinen mit Maschinen reden

Die Plattform Industrie 4.0 forciert unter der Trägerschaft von Bitkom – Bundesverband der Informationswirtschaft zusammen mit dem VDMA – Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V. und dem ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V. das Bestreben einer fortschreitenden Automatisierung der industriellen Produktion durch Systeme der Selbstkonfiguration und Selbstoptimierung, (Ziegler 2013), ein Prozess, durch welchen die Maschinen mit den Produkten, die sie herstellen sollen „reden“. Die Produkte wiederum wissen selbst, welche Bauteile sie für ihre Zusammensetzung brauchen, und teilen das den Maschinen mit. Betriebsmittel und Bauteile sind ebenfalls „intelligent“ und melden sich dank eingebauter Mikroprozessoren von allein, wenn sie knapp werden. Die Abb. 2.1 zeigt schematisch die wechselseitigen Abhängigkeiten.

Alle Teile „reden“ zudem selbstverständlich mit der Datenwolke (Cloud); das heißt, sie übermitteln den Menschen in der Fabrik, aber auch denjenigen, die über ein Smartphone oder einen Computer zugeschaltet sind, wie die Produktion läuft und wann die Arbeit erledigt ist. Nach Aussagen der Forcam GmbH sind bereits die teuersten Anlagen der deutschen Autoindustrie wie Presswerke für Daimler, BMW und Audi, EADS, MTU, Kuka, Schuler, Rexroth und Rheinmetall vernetzt. Das Ziel heißt Zero Downtime – kein Stillstand, kein Anlagenausfall (Frankfurter Allgemeine Zeitung 2013, Nr. 291).



**Abb. 2.1** Die vernetzte Fabrik 4.0

„Nur wer seine Produktion zum Mitdenken bringt, kann künftig die nötige Qualität, Flexibilität und Verfügbarkeit gewährleisten, um global wettbewerbsfähig zu sein“ (Langhans in FAZ 14.12.2013). Die Industrie 4.0 wird die Zusammenarbeit von Unternehmen, ihre Produkt- und Dienstleistungsangebote sowie ihre Beziehung zum Kunden entscheidend verändern. Zur Industrie 4.0 bestehen heute überwiegend erst ansatzweise erprobte Szenarien, die in Zusammenarbeit von Universitäten, Forschungseinrichtungen und Unternehmen entworfen wurden:

- **Flexibilität.** In Zeiten der Industrie 4.0 muss eine Produktionslinie nicht auf ein Produkt festgelegt sein. Durch IT-Unterstützung wird es möglich, die Bearbeitungsstationen flexibel an einen sich verändernden Produktmix bis hin zur Losgröße 1 anzupassen und Kapazitäten optimal auszulasten. **Technologische Vernetzung:** Vernetzung von mehreren Anwendern (Unternehmen) um Wissen oder Programme (z. B. CNC Programme) auszutauschen.
- **Intelligentes Instandhaltungsmanagement:** Die indirekten Kosten ungeplanter Maschinenstillstände können die direkten Kosten einer Wartung oder Reparatur beträchtlich übersteigen. Mit antizipierenden Instandhaltungskonzepten lassen sich für die Betreiber die Folgekosten ungeplanter Stillstände deutlich reduzieren.
- **Das Internet der Dinge** (Cyber Physical Systems) bedeutet die Einbindung sämtlicher Anlagen, Maschinen, Werkzeuge bis hin zu den Werkstücken in ein regelndes System, in der jede wichtige Systemkomponente mit einem Kommunikationsmodul bestückt

wird. So wurde auf der Hannover Messe Industrie im Jahr 2014 bereits zum dritten Mal von innovativen Anbietern (Phoenix Contact, MPDV Mikrolab, SAP, Festo etc.) ein Application Park demonstriert, in dem von der Auftragsübernahmen aus SAP über die Feinplanung, Terminierung, Qualitätssicherung, Etikettendruck, Dokumentation bis zur Erstellung von Prüfsertifikaten und Rechnung alle Services voll integriert waren.

- **Vernetzte Produktion:** Individualisierung von Produkten führen zunehmend zu turbulentem Marktgeschehen und erfordern entsprechend komplexen Produktionsabläufen.
- **Selbstorganisierende adaptive Logistik:** In der vernetzten Produktion sind zuverlässige Produktionslogistikprozesse ausschlaggebend für den reibungsarmen, fehlerfreien Wertschöpfungsprozess. In Zukunft werden die Anforderungen an Stückzahl- und Variantenflexibilität weiter steigen.
- **Kundenintegriertes Engineering:** Durch eine Integration des Kunden in die entwickelnden, planenden und wertschöpfenden Tätigkeiten des beauftragten Unternehmens entstehen eine neue Transparenz und eine reaktive Produktion in idealer Synchronisation aller Beteiligten.

Wie jeder Praktiker sofort erkennt, ist das alles noch Zukunftsmusik, heute wird vor Ort noch um eine Vereinheitlichung von Schnittstellen gekämpft. Die Plattform Industrie 4.0 ist ein Hightech Projekt und befördert erst einmal nur die Weiterentwicklung des Zukunftsprojekts Der Begriff Industrie 4.0 steht für die Anwendung des Internets der Dinge und der Dienste in industriellen Prozessen, in Produktion und Logistik, und hat weitreichenden Konsequenzen für die Wertschöpfung durch die Anpassung an die Geschäftsmodelle sowie die nachgelagerten Dienstleistungen (Bitkom 2011).

---

## 2.6 Digitale Transformation

Unter dem Stichwort Digitale Transformation ist in den letzten zwei Jahren eine Reihe von aktuellen Studien erschienen. Eine Studie von IBM beschreibt es als das Ziel der digitalen Transformation, neben den bestehenden Prozessen auch digitale Prozesse zu integrieren, um das Geschäftsmodell erfolgreich zu transformieren (IBM 2011). „Eine zentrale Rolle spielen dabei Informationssysteme zur Integration von Produktion und Dienstleistung, da nur mit ihrer Hilfe die traditionellen lösungsorientierten und produktionsnahen Sichtweisen in problemorientierte und kundennahe Strukturen überführt werden können“ (Thomas et al. 2010). Die digitale Transformation nennt weiterhin als Schlüssel für eine erfolgreiche Transformation des Geschäftsmodells die Neuausrichtung des Nutzenversprechens an den Kunden sowie die Transformation der operativen Prozesse (Bell und Bermann 2011).

Bei digitaler Transformation geht es konkret darum, wie digitale Technologien (Social Media, Analytics, neue Devices) genutzt werden können, um geschäftlich deutlich erfolgreicher zu werden. Typische Gebiete, in denen man sich durch digitale Transformation verbessern kann, sind eine bessere, nähere Kundenbetreuung (Customer Experience), in-

terne Effizienzsteigerung in den operationalen Prozessen oder gar die Erfindung ganz neuer Geschäftsmodelle durch digitale Möglichkeiten (Pfeiffer2013).

Die digitale Transformation schafft neue Unternehmensformen. Einkaufs- und Vertriebsplattformen (schon heute werden über Plattformen mehr Autos verkauft, als über autorisierte Händler), Mietsoftware und externe Datenhaltung (Cloud), Musik- und Filmtitel mieten statt zu kaufen. Musikdienste wie Spotify, Amazon u. a. schießen z. Zt. aus dem Boden. Die Integration von Kunden, Lieferanten und Vertriebspartnern etc. verändern die traditionelle Wertschöpfung durch Faktorkombination.

---

### Zusammenfassung

Die Wertschöpfung unterliegt einem Kulturwandel: Fabriken haben keinen lokalen Standort mehr, sondern sind globale Netzwerke. Produkte entstehen nicht mehr in Fabriken, sondern weltweit. Wertschöpfung entsteht nicht mehr durch Produkte, sondern über Dienstleistungen und der Wertschöpfungsprozess folgt nicht mehr einer linearen Planung sondern wird zunehmend selbstorganisierend.

---

### Literatur

- Bell R, Bermann S (2011) Die digitale Transformation, IBM Global Business Services IBM Corporation 2011, Internet
- Bitkom (2011) Plattform Industrie 4.0 BITKOM Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.
- FAZ (2013) In der schönen neuen Welt reden auch die Maschinen miteinander, Der Pionier der vernetzten Fabrik kommt vom Bodensee, Nr. 291
- Gassmann O, Frankenberger K, Csik M (2013) Geschäftsmodelle entwickeln. Hanser, München
- IBM Studie (2011) Fade or flourish – Rethinking the role of life sciences companies in the health-care ecosystem
- Kaplan R, Norton D (1997) Balanced scorecard strategien erfolgreich umsetzen. Schäffer-Poeschel, Stuttgart
- Pfeiffer T (2013) Der harte Weg zur digitalen Transformation, Studie des MIT und von Capgemini Internet
- Rall W, König B (2006) Branchen von morgen. McKinsey&Comp, Redline, Heidelberg
- Thomas O, Loos P, Nüttgens M (2010) Hybride Wertschöpfung. Springer, Heidelberg
- Ziegler PM (2013) Losgröße 1 in ct Heft 26

Smart Production

Wertschöpfung durch Geschäftsmodelle

Brauckmann, O.

2015, XII, 179 S. 28 Abb., 17 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-662-45301-8