

Immobilien im Zeitalter der vierten industriellen Revolution

EINLEITUNG

Die Analysereihe BEOS Survey arbeitet regelmäßig Themen aus dem Bereich Unternehmensimmobilien sowie den damit in Zusammenhang stehenden Bereichen Logistik, Industrie und Produktion auf.

Diese Ausgabe gibt einen Überblick über die aktuellen und zu erwartenden Entwicklungen im industriellen Produktionsbereich (Industrie 4.0) und beschreibt die damit einhergehenden Konsequenzen für die Wertschöpfungskette von Gütern und die entsprechenden Immobilienmarktsegmente.

Die Bundesregierung hat die besondere Bedeutung der umfassenden Digitalisierung und Vernetzung der klassischen Industrien für den deutschen Mittelstand erkannt und das Thema Industrie 4.0 bereits seit 2012 als Zukunftsprojekt in ihrer Hightech-Strategie mit inzwischen mehreren Exzellenzclustern verankert. Die Immobilienwirtschaft hat das Thema bis dato kaum zur Kenntnis genommen, obwohl es erhebliche Auswirkungen auf zukünftige Standortanforderungen und Nutzungsarten erkennen lässt. Insbesondere die klassische Trennung zwischen den Nutzungsarten Verwaltung, Vertrieb, Produktion, Forschung und Lager scheint sich zunehmend in Richtung multifunktionaler Flächen aufzulösen, die projektbezogene und damit temporäre gemischte Nutzungen aufnehmen können.

VON DER DAMPFMASCHINE ZUR INDUSTRIE 4.0

Kondratjew hat schon 1926 festgestellt, dass einzelne Innovationen (etwa die Dampfmaschine) einen Ausgangspunkt für grundlegende Veränderungen in Wirtschaft und Gesellschaft darstellen. Schwerpunktmäßig betrifft dies die Produktion von Waren und Gütern. Der Prozess beginnt mit umfangreichen innovationsinduzierten Investitionen in die neue Technologie, was einen wirtschaftlichen Aufschwung hervorruft. Nach einer Etablierungsphase verringert sich die Innovationskraft – es kommt wieder zu einem Abschwung. Die Zeit des Abschwungs ist dann in der Regel schon die Geburtsstunde der nächsten In-

novation. Die so festgestellten langen Wellen wurden später von Schumpeter bestätigt und Kondratjew-Zyklen genannt.¹

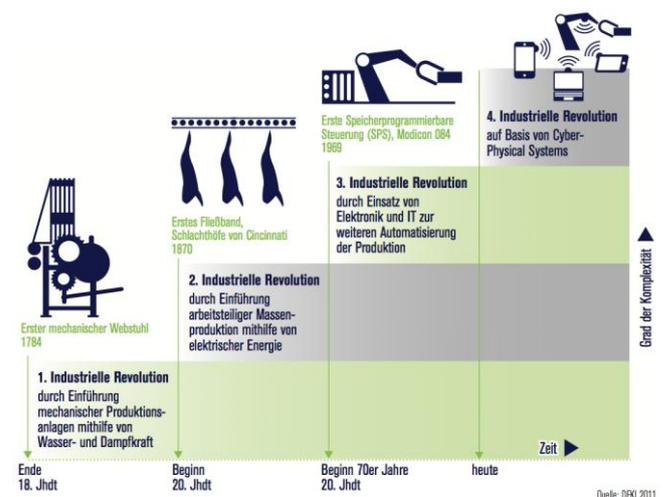


Abbildung 1: Die industriellen Revolutionen²
(Quelle: DFKI 2011)

Die Dampfkraft und ihre Nutzung als Antrieb für mechanische Prozesse bildeten gegen Ende des 18. Jahrhunderts die Grundlage für die erste industrielle Revolution. Die zweite industrielle Revolution war die arbeitsteilige Massenproduktion mithilfe elektrischer Energie (Fließband). Bei der dritten industriellen Revolution handelt es sich um die Automatisierung von Prozessen, gestützt durch Elektronik und Informationstechnologie. Diese befindet sich aktuell in ihrer Endphase. Doch es steht schon die vierte industrielle Revolution in den Startlöchern, die als Industrie 4.0 bezeichnet wird. Dabei ist das Zusammenwachsen der physischen Objekte (Produktionsgüter) mit dem Informationsaustausch in Netzwerken die zentrale Quelle der Innovation.²

Die Produktion ist nach Porter nur ein Bestandteil der gesamten Wertschöpfungskette, die neben Forschung und Entwicklung auch die vor- und nachgelagerten Logistikprozesse sowie Dienstleistungen rund um die Herstellung und Bereitstellung des Produkts umfasst.³ Eine industrielle Revolution verändert somit nicht nur die Produktion an sich, sondern wirkt sich immer auch auf die gesamte Wertschöpfungskette aus, insbesondere auch auf die Immobilien, in de-

nen die Prozesse auf Basis der Innovation nun ggf. neu angeordnet werden können.³

WOFÜR STEHT INDUSTRIE 4.0?

Der Begriff wurde geprägt für die Annahme, dass nach Mechanisierung, Elektrifizierung und dem Durchbruch der Informationstechnologie nun der Einzug des „Internets der Dinge und Dienste“ in den Produktionszyklus die vierte industrielle Revolution einleitet. Der Grundgedanke lautet: Produkte werden zukünftig über interaktive Netzwerke mit allen beteiligten Systemen und Akteuren eines Produktionsprozesses über den Lebenszyklus hinweg verbunden sein. Das reicht von der Rohstoffgewinnung über die Produktion, den Vertrieb und Betrieb bis hin zur Entsorgung. Die Produkte werden somit „intelligent“ und können selbstständig Prozesse anstoßen oder durchführen. Doch umfasst Industrie 4.0 nicht nur solche Produkte (Smart Products). Es ist davon auszugehen, dass darüber hinaus auch die Fabriken und alle anderen am Produktionsprozess beteiligten Einheiten und Systeme (Smart Energy Grids, Smart Mobility, Smart Logistics, Smart Buildings) „intelligent“ werden und über das Internet mit dem Produkt kommunizieren können.^{2,4} Diese zunehmende Intelligenz sowie die durchgängige Integration entlang der gesamten Wertschöpfungskette bilden die Kernelemente der vierten industriellen Revolution.²

Als Idealmodell gilt das Cyber Physical System (CPS), das alle an der Produktion beteiligten Prozesse und Einheiten (Maschinen, Lagersysteme, Betriebsmittel, Arbeiter, Produkt etc.) virtuell verbindet und eine Kommunikation zwischen ihnen ermöglicht. Realisiert wird diese Kommunikation über RFID-Etiketten (Radiofrequency Identification), die in alle beteiligten Systemen und Elementen integriert sind. Die am Prozess beteiligten Akteure und Prozesse wären gemäß Porter dann in der Lage, eigenständig Informationen auszutauschen und darauf basierend Aktionen auszulösen und sich gegenseitig zu steuern.^{2,4,5}

Jedes einzelne Smart Product ist eindeutig identifizierbar, jederzeit lokalisierbar, kennt seine bisherige Produktionsgeschichte, seinen aktuellen Zustand sowie den angestrebten Zielzustand. Das Produkt steht in ständigem Kontakt zum Wertschöpfungsnetzwerk und kann auf Änderungen in Echtzeit reagieren. Dadurch können individuelle Kundenwünsche bei Design, Konfiguration, Bestellung, Planung, Produktion und Betrieb kurzfristig noch berücksichtigt werden.

Eine dynamische Produktion der Losgröße 1 wäre auf diese Weise rentabel und könnte so zu einer individualisierten Massenproduktion führen.^{2,4}

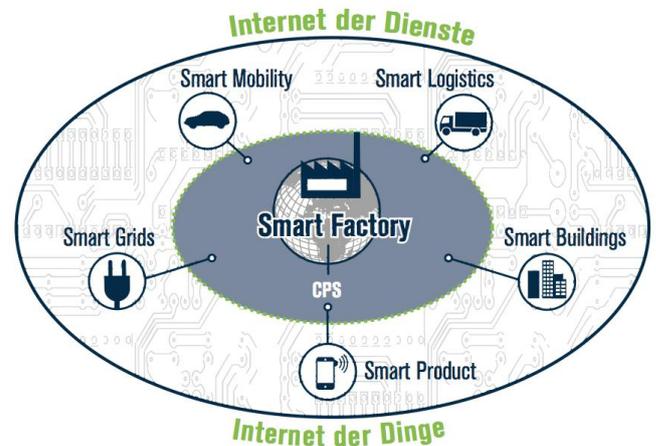


Abbildung 2: Smart Factory als Teil des Internets der Dinge und Dienste² (Quelle: DFKI 2011)

Beispiel Automobilproduktion:

Wird ein Auto eines bestimmten Typs bestellt, kann der Kunde eine Vielzahl an individuellen Ausstattungselementen (Farbe, Leistung, Sitzbezüge etc.) beauftragen. Diese Informationen würde der Karosserierohling über das Internet bekommen und dementsprechend während der Fertigung den beteiligten Maschinen mitteilen. Die Lackiermaschine koppelt sich wiederum mit dem System zurück, welches zum Beispiel überprüft, ob genügend Farbe vorhanden ist und im Bedarfsfall eine Bestellung bzw. Nachfüllung auslöst. Die Smart Factory meldet daraufhin an die mit ihm vernetzten Smart Logistics, dass Farbe benötigt wird. Das Lagersystem organisiert selbstständig den Kauf und den Transport der benötigten Menge Farbe zur Smart Factory. Selbst die Werkzeuge werden automatisch überwacht. Für jede einzelne Schraube in jedem Fahrzeug wird protokolliert, welches Anzugsdrehmoment vorgesehen ist und wie viel Schmiermittel verwendet werden soll.^{2,4,6,7}

Einige Prozesse werden bereits heute umgesetzt, vieles ist jedoch noch visionär. Zur Umsetzung einer solch komplexen Interaktion von Produkten („Dingen“), Prozessen und Menschen besteht ein enormer Forschungs- und Innovationsbedarf.^{2,8}

Ein heute bereits vielfach diskutiertes Beispiel für technische Innovation stellen die in den letzten Jahren entwickelten 3D-Druckverfahren dar, die inzwi-

schen die Forschungslabore verlassen haben und sogar schon im Consumer-Bereich Anwendung finden. Danach können kleine, mobile 3D-Drucker günstig und direkt beim Kunden vor Ort individuelle Kleinserien, Ersatzteile und Modelle fertigen.⁴

AUSWIRKUNGEN AUF (UNTERNEHMENS-)IMMOBILIEN

Große zusammenhängende Industrie- und Produktionskomplexe waren zur Zeit der zweiten und teilweise noch dritten industriellen Revolution weit verbreitet. In den vergangenen Jahrzehnten wurden in Anlehnung an die Theorie von Porter verstärkt Teile der Wertschöpfungskette ausgegliedert, z. B. durch die Verlagerung der Produktion ins Ausland. Auch Forschung und Entwicklung sowie Verwaltung und Logistik wurden immer stärker entflochten und räumlich verteilt angesiedelt. Die einzelnen Unternehmensstandorte wurden dabei tendenziell kleiner.^{3,9}

Die vierte industrielle Revolution kann eine dramatische Veränderung bewirken, da die Bestandteile der Wertschöpfungskette nun variabel und intelligent ausgelegt sind. Dies führt dazu, dass die Mitarbeiter in der Produktion besser ausgebildet sind und einfache Arbeitsschritte seltener benötigt werden. In Kombination mit anderen Effekten (geringer Lohnkostenvorteil, schlechte Produktqualität, lokal angepasste Produktion) könnten daher verstärkt Teile der ehemals verlagerten Produktion wieder zurückgeholt werden. Dies kann mittelfristig zu einer steigenden Flächennachfrage in Deutschland führen. Dabei verschwimmt immer mehr die Grenze zwischen den spezifischen Flächenarten, denn reine Produktion oder reine Logistik wird es immer weniger geben. Vielmehr rückt eine integrierte Wertschöpfungskette mit vor- und nachgelagerten Dienstleistungen in den Vordergrund.^{9,10}

Die Gebäudehülle muss daher immer flexibler und multifunktionaler ausgelegt sein. Eine möglichst reversible Grundfläche ist hierbei wettbewerbsprägend.⁴ Das klassische Zellenbüro scheint nun endgültig nicht mehr gefragt zu sein. Neu ist dafür eine Großraumfläche, auf der nicht nur verwaltet wird, sondern auch andere betriebliche Tätigkeiten wie Forschung, Vertrieb, Service und emissionslose Vorfertigung fast übergangslos ineinander fließen.

Grundsätzlich wird ein Unternehmen deshalb einen an die jeweilige Aufgabe anpassbaren und modularen

Flächentyp benötigen, um Losgrößen von der Stückzahl 1 bis hin zur Massenproduktion bedienen zu können. Gleichzeitig müssen die Flächen reversibel ausgestaltet sein, um unterschiedlichste Bestandteile der Wertschöpfungskette aufnehmen zu können. Letztlich entspricht dies den Qualitäten, die bereits die heutigen Unternehmensimmobilien aufweisen.⁹

Die direkten Auswirkungen auf die einzelnen Immobilien lassen sich in drei Aspekte gliedern:

- Gebäudeausstattung und -architektur
- Standortfaktoren
- Gebädefunktion⁹

Gebäudeausstattung und -architektur:

Eine der wesentlichen Voraussetzungen, welche Gebäude für die Industrie 4.0 vorweisen müssen, betrifft die Befähigung zur Digitalisierung und Vernetzung des Objektes mit allen internen Funktionen und Elementen. Dies bedeutet, dass das Gebäude selbst „intelligent“ wird und sich dementsprechend autonom steuern und an neue Gegebenheiten anpassen kann. Von einer Fabrikationsfläche würde dann beispielsweise das Signal kommen, bei welcher Temperatur gewisse Produkte gefertigt werden müssen. Entsprechend könnten sämtliche weiteren Prozesse gesteuert werden, z. B. die Beleuchtung (natürlich und künstlich), die Luftzufuhr und -qualität oder das Wasser- bzw. Ressourcenmanagement. Tore und Türen könnten ebenso mit den Produkten, Maschinen und Menschen interagieren. Bei einer Rohstofflieferung könnte die Fabrik direkt erkennen, ob es sich um die richtige Lieferung handelt, ob diese auch am richtigen Tor steht oder ob sie weitergeleitet werden muss.^{2,6,9}

Bei Lagerflächen ist ähnliches denkbar. Im Austausch zwischen Gebäudetechnik und der jeweiligen Ware könnte ständig die notwendige Temperatur angepasst werden.⁴

Standortfaktoren:

Ein zentrales Thema für die Zukunft der Produktion ist die Standortfrage. Durch die komplette Digitalisierung der Produktion inklusive der vor- und nachgelagerten Prozesse ist eine Vernetzung der beteiligten Gebäude untereinander notwendig. Hierfür müssen die infrastrukturellen Rahmenbedingungen am Standort gegeben sein. Das heißt, leistungsfähige Da-

ten-, Energie- und Verkehrsnetze sind die Grundvoraussetzung für eine Standortentscheidung. Es ist auch davon auszugehen, dass sich – bedingt durch die komplexe Vernetzung verschiedenster Funktionen und Gebäude während des Produktionsprozesses – vermehrt Cluster bilden werden. Kurze Wege zwischen dem Rohstofflager der Fabrik und dem Fertigwarenlager werden angestrebt, um so die Störanfälligkeit der Wertschöpfungskette bzw. des Produktionsprozesses zu minimieren.^{2,4,9}

Der Trend zur Produktion am Absatzmarkt wird durch die Möglichkeit der individualisierten Massenproduktion ergänzt, da besser und vor allem schneller auf spezifische Kundenwünsche und die Nachfrage vor Ort eingegangen werden kann. Künftig wird die Entwicklung weg von der spekulativen Massenfertigung, hin zu einer nachfragegesteuerten Produktion gehen, die die Nähe zum Kunden sucht. Statt einer großen Fabrik mit globalem oder kontinentalem Einzugsgebiet werden sich wohl eher kleinere Produktionsstätten mit regionalen bis lokalen Einzugsgebieten etablieren. Dabei können die zunehmend emissionsarmen Fertigungsbetriebe wieder näher an die Lebensräume der Menschen rücken. Davon profitieren in Deutschland erneut die großen Ballungsräume und Wachstumsstandorte.^{2,4,9}

Gebäudefunktion:

Einschneidende Veränderungen wird es vor allem in der Funktion der Gebäude geben. Diese werden künftig immer mehr zu Multifunktionsgebäuden. Das trifft besonders auf Lager- und Logistikobjekte zu. Dank moderner Technologien wie dem 3D-Druck könnte so aus einem Lagergebäude gleichzeitig ein Produktionsgebäude werden, wenn durch interne 3D-Drucker Waren oder Produktionskomponenten je nach Bedarf kurzfristig herstellbar sind. Momentan ist dies zwar für Massengüter noch nicht wirtschaftlich. Das kann sich aber mit einer fortschreitenden Weiterentwicklung der Drucktechnologie rasch ändern.^{2,4,9,11}

In der Lagerhaltung wird generell davon ausgegangen, dass in Zukunft weniger zwischengelagert werden muss. Bei bestimmten Teilen müsste kein physisches Objekt mehr auf einen langen Transportweg geschickt werden, sondern nur der digitale Bauplan. Die Herstellung erfolgt dann unmittelbar am lokalen 3D-Drucker.^{2,11} Insbesondere ältere Bestandsobjekte in citynahen und integrierten Standorten lassen sich durch entsprechende Redevelopmentmaßnahmen

häufig gut für neue gemischte Nutzungen ertüchtigen. Dagegen dürfte sich der Bedarf an reinen Logistikzentren auf der grünen Wiese abschwächen. Diese Gebäudetypen sind häufig zu groß, zu hoch, zu spezialisiert und damit nicht drittverwendungsfähig für zukünftige integrierte Nutzungen.

FAZIT

Die vierte industrielle Revolution, auch Industrie 4.0 genannt, steckt noch in ihren Anfängen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass in einer hochtechnologisierten und digital vernetzten Weltwirtschaft auch die Immobilien beeinflusst werden. Drittverwendungsfähigkeit (hier verstanden als Reversibilität) und Flexibilität werden ein immer bedeutenderes Thema für die Immobilienwirtschaft. Unternehmensimmobilien scheinen für diese Herausforderungen per se gut gerüstet. Die voraussichtlich benötigten Gebäudetypen bieten wiederum eine neue Perspektive für Entwickler und Investoren: Der Trend wird von der Eigennutzung verstärkt zur Anmietung gehen, da Unternehmen ihre Prozesse schnell adaptieren und in ihrem Flächenbedarf flexibel agieren wollen.^{2,9}

AUSBLICK

Der Survey 06 wird sich mit mittelständischen Unternehmen und ihrer Bedeutung für die deutsche Wirtschaft sowie für die Assetklasse Unternehmensimmobilien befassen. Er erscheint im April 2014.

- 1) Kondratjew, N. D.: Die langen Wellen der Konjunktur. In: Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik. 56, 1926, S. 573-609. Siehe auch <http://de.wikipedia.org/wiki/Kondratjew-Zyklus>
- 2) Kagermann, H.; Wahlster, W.; Helbig, J.: Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. 2013.
- 3) Porter, M.: Competitive Advantage. 1985. Siehe auch Porter, M.: The five competitive forces that shape strategy, in: HBR, Jan. 2008, S. 78-93.
- 4) F. A. Z. Publishing GmbH: Industrie 4.0 - Verlagsspezial der Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH. 2013.
- 5) Bethke, T.: Industrie 4.0 - Chancen und Risiken aus Sicht eines KMU. 2013.
- 6) Weber, R.: Langweilige Ladungsträger? - Der Behälter für Industrie 4.0 spricht. 2013.
- 7) Schreier, J.: Industrie 4.0 bei Werkzeugmaschinen - Realität oder Fiktion? 2013.
- 8) Michel, S.: Eher hundert kleine Schritte als ein großer Sprung. 2013.
- 9) Jones Lang LaSalle GmbH: Produktion im Wandel - Höhere Komplexität, größere Chancen. 2013.
- 10) Bauernhanst, T.: Unternehmen 4.0 - Das Unternehmen der Zukunft, Die Rolle von IT und neuen Medien für Ressourceneffizienz. 2012.
- 11) Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG: Konzepte und Arbeitsweisen der 3D-Drucker. In: iX, H. 1. 2014.

IMPRESSUM

BEOS AG	bulwiengesa AG
Kurfürstendamm 188	Wallstraße 61
10707 Berlin	10179 Berlin
+49 30 280099-0	+49 30 278768-0