

# Die Entstehung der schlanken Fertigung in der Automobilindustrie und die Just-in-time-Logistik von Ford in Köln

Autor(en): **Dorenkamp, Ragah**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Ferrum : Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG**

Band (Jahr): **88 (2016)**

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-587260>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Die Entstehung der schlanken Fertigung in der Automobilindustrie und die Just-in-time-Logistik von Ford in Köln

Die Fahrzeugproduktion von Ford in Köln gehört zu den effizientesten Automobilwerken der Welt. Täglich laufen dort 1700 Ford Fiesta vom Band. Grundvoraussetzung hierfür ist das Ford-Produktionssystem (FPS), bei dem Materialfluss und Produktionsabläufe eng miteinander verzahnt sind: Am Standort besteht ein Materialvorrat für etwa zweieinhalb Tage, Material für einen Tag wird direkt in der Produktionshalle aufbewahrt, um die Fertigungsstrassen schnell und nach Bedarf mit Nachschub zu bedienen. Grössere Bauteile, die Ford nicht selbst produziert, werden in einem benachbarten Zuliefererpark hergestellt und genau dann an die jeweiligen Arbeitsstationen gebracht, wenn sie in einem bestimmten Fahrzeug verbaut werden müssen – entsprechend der Prinzipien von «Just-in-Time» und «Just-in-Sequence».

**D**as sogenannte Just-in-time-Prinzip in der Automobilindustrie wird Taiichi Ohno, einem früheren Vizepräsidenten der Toyota-Gruppe, zugeschrieben. In den 1950er-Jahren begann Ohno, die Fabriken von Toyota und die zum Unternehmen gehörenden Zulieferunternehmen schrittweise auf das von ihm entwickelte Kanban-System umzustellen. Dabei gelang es ihm, das in dem System verankerte Just-in-time-Prinzip weiterzuentwi-

ckeln. Ab 1963 war das Kanban-System in allen Werken und Teilbereichen des Unternehmens sowie in den zu Toyota gehörenden Zulieferunternehmen vollständig umgesetzt.<sup>1</sup> Die Weichen für die Entwicklung dieses Prinzips waren bereits einige Jahrzehnte zuvor gelegt worden – unter anderem mit Henry Fords Produktionssystem ab 1908 und 1913 sowie Weiterentwicklungen hierzu, die Kiichiro Toyoda, Gründer der Toyota-Gruppe, ausarbeitete.<sup>2</sup> Im Folgenden soll erläutert werden, welche entscheidenden Entwicklungen in den Fabriken von Henry

Ford dem Just-in-time-Prinzip vorausgingen. Darüber hinaus sollen frühe Ansätze dieses Prinzips in der Ford-Autofabrik Highland Park in Wayne/Michigan aufgezeigt werden, die in den Toyota-Werken weiterentwickelt wurden und in der modernen Autofabrik – am Beispiel der Ford-Fiesta-Fabrik in Köln – bis heute Bestand haben.

## Die beginnende Synchronisation von Produktion und Materialfluss

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts und mit dem Aufkommen von Automobilen standen die industriellen Unternehmen vor einer grossen Herausforderung: Erstmals musste sich die Industrie mit einem Produkt auseinandersetzen, das über eine Vielzahl von Bauteilen verfügte und damit ein neues Mass an Komplexität mit sich brachte. Gleichzeitig musste sichergestellt werden, dass das Produkt – trotz höherer Komplexität und steigender Nachfrage – präzise gefertigt werden konnte. Dies erforderte elementare Veränderungen am industriellen Fertigungsprozess.<sup>3</sup> Das Fließband, das entscheidend zur Effizienzsteigerung in der Autoproduktion beitrug, wurde 1913 von Henry Ford erfunden. Ford führte jedoch bereits in den Jahren zuvor einige grundlegende Veränderungen am Produktionsprozess ein: Die Produktion des Ford-Modell T lief 1908 in der Ford-Highland-Park-Fabrik in Wayne/Michigan an. Mit dem Start des Ford-Modell T hatte Henry Ford einige zentrale Neuerungen in seiner Fertigungsstätte umgesetzt, die die Grundlagen für die spätere Fließbandproduktion darstellten.

Eine wesentliche Verbesserung betraf den Materialfluss: Zuvor mussten sich die Mitarbeiter selbst um den von ihnen benötigten Teilenschub kümmern und die Bauteile für die benötigte Passgenauigkeit bearbeiten, bis sie im Fahrzeug montiert werden konnten. Ab 1908 gelang es Ford in einem ersten Schritt, den Materialfluss massgeblich zu verändern: Bauteile wurden nun direkt an die jeweiligen Arbeitsstationen geliefert. Beim Ford-Modell T kamen zudem vollständige und passgenaue Einzelmodule zum Einsatz, die durchgängig einem bestimmten Qualitätsstandard<sup>4</sup> entsprechen mussten. Ford führte dazu in seiner Fabrik u. a. ein einheitliches Messsystem ein.

Zudem sollte der Zusammenbau der Bauteile möglichst einfach sein. Durch diese Austauschbarkeit der Teile und die unkomplizierte Weise des Zusammenbaus schaffte Ford die Basis für die Massenproduktion. Dies zeigt sich auch darin, dass es ihm durch diese Massnahmen gelang, die Taktzeiten im Fahrzeugbau drastisch zu reduzieren – von zunächst 514 Minuten pro Arbeitsschritt und Mitarbeiter auf 2,3 Minuten im August 1913, damit bereits vor dem Beginn der Fließbandproduktion.

Die Austauschbarkeit der Teile und der verhältnismässig einfache Zusammenbau hatten auch zur Folge, dass Ford nicht mehr auf gelernte Monteure angewiesen war, die zuvor grosse Teile des Fahrzeugs in Eigenregie gebaut hatten. Zunehmend setzte Ford auf weniger gut ausgebildete Arbeitskräfte, die nur noch einen einzigen Arbeitsschritt ausübten.

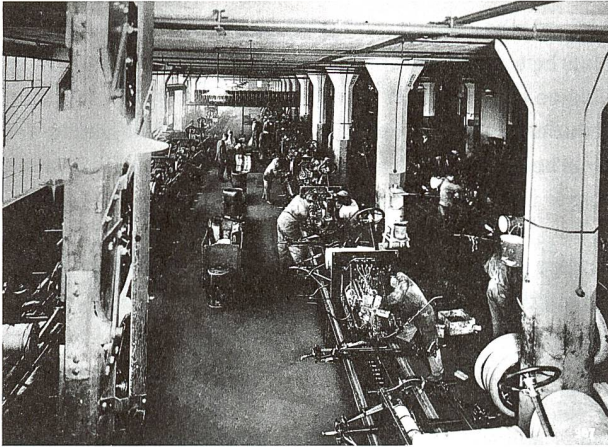
Die Taktzeit von 2,3 Minuten pro Arbeitsschritt und Mitarbeiter konnte durch die Aufnahme der Fließbandproduktion im Oktober 1913 weiter auf nur noch 1,19 Minuten<sup>5</sup> reduziert werden. Denn durch das Fließband konnte der Mitarbeiter an einem festen Arbeitsplatz verbleiben, womit vorher bestehende Wegezeiten entfielen.<sup>6</sup>

## Frühe Ansätze des Just-in-time-Prinzips in Fords Highland-Park-Fabrik

Henry Ford erkannte, dass die nötige Präzision innerhalb des Fertigungsprozesses nur sichergestellt werden konnte, wenn die einzelnen Fertigungsschritte auf den benötigten Materialfluss beziehungsweise die Anlieferung der Bauteile abgestimmt waren. Zudem galt es, Produktionsstopps zu vermeiden. Mit der Fließbandproduktion begann Ford, die einzelnen Produktionsschritte in seiner Highland-Park-Fabrik zu rationalisieren und zu synchronisieren sowie Lagerbestände zu reduzieren. Dabei wurden die Arbeitsstationen nacheinander angeordnet und die einzelnen Abläufe in aufeinander aufbauende, kleinere Produktionsschritte unterteilt. Das Ford-System sah einen Materialbestand für lediglich zwei bis drei Produktionstage vor; die Synchronisation der Produktionsschritte wirkte ebenfalls wachsenden Lagerüberständen entgegen.<sup>7</sup>

Gleichzeitig musste der Materialstrom koordiniert und gelenkt werden. Wie zuvor erwähnt, wurden die Bauteile seit 1908 bereits an die jeweiligen Arbeitsstationen geliefert. Trotz reduzierter Lagerbestände wurden im Jahr 1914 täglich 550 Tonnen an Material verwaltet und zugeteilt. Dieses Volumen war nötig, um pro Tag 1000 Einheiten des Ford-Modell T zu produzieren. Für die Koordination dieses Materialstroms nutzte Henry Ford Inspektoren und erstmals sogenannte Laufkarten. Auf den Karten aus Pappe war vermerkt, um welche Art von Bauteil es sich handelte, woher das Bauteil stammte und wo es benötigt wurde. Diese Laufkarten wurden an den Transportbehältern der Teile befestigt. Ähnliche Karten finden sich später im Kanban-System von Toyota und auch heute noch in den Produktionsstätten von Ford. Richard Vahrenkamp kommentiert diese Entwicklung wie folgt: «Dies impliziert, dass Ford mit der Laufkarte einen Standard für ein Informationsmedium und ein Organisationsmittel für die Teileversorgung in der gesamten Automobilindustrie des 20. Jahrhunderts setzte.»<sup>8</sup>

Durch die Massenproduktion des Modell T entstand eine neue Zulieferer-Kultur: Zwei Drittel der Bauteile am Modell T stammten von Zulieferern. Vahrenkamp bewertet die Ford-Zulieferer-Strukturen aus den 1920er-Jahren als Just-in-time-Beziehungen, die zu jener Zeit als «Hand-to-Mouth» bezeichnet wurden.<sup>9</sup> Gleichzeitig stieg der Stellenwert der Einkaufsabteilung in der Fabrik von Henry Ford, in der nun standardisierte Verfahren für den Kontakt und die Abwicklung der Zusammenarbeit mit Zulieferern entwickelt wurden. So wurden mit den Zulieferern langfristige Verträge abgeschlossen, um die Materialversorgung zu sichern und gleichzeitig die eigenen Materialbestände möglichst gering zu halten.<sup>10</sup>



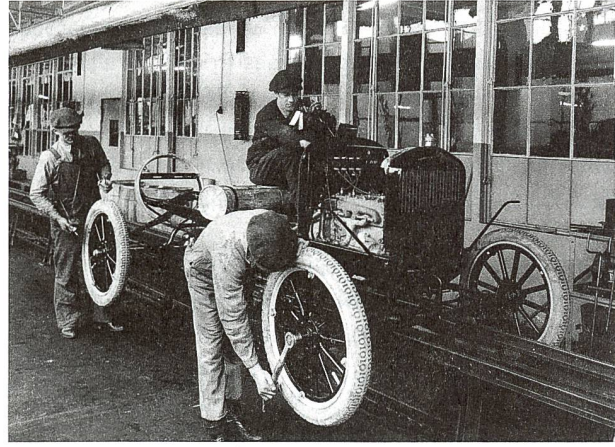
1

### Nachteile des Ford-Produktionssystems in der Highland-Park-Fabrik

Das Produktionssystem in Fords Highland-Park-Fabrik war vollständig auf das Ford-Modell T ausgerichtet und nur auf die Fertigung eines einzelnen Modells ausgelegt. Das System bestand aus vielen, sehr kleinteiligen Arbeitsschritten, die vermehrt von ungelerten Arbeitern ausgeübt wurden. Dies führte zu einer hohen Komplexität und wenig Flexibilität.<sup>11</sup> Das System war dementsprechend zu starr für die gleichzeitige Produktion unterschiedlicher Modelle in einer Fertigungsstätte. Da nur ein Produkt in wenigen Variationen gefertigt wurde, konnte Ford die jeweiligen Maschinen in einer Reihe und aufeinander aufbauend installieren. Mussten die Maschinen auf einen anderen Arbeitsschritt umgerüstet werden, war dies mit grossem Kosten- und Zeitaufwand verbunden – ein weiterer Punkt, weshalb das Produktionssystem sehr unflexibel war.<sup>12</sup> Unabhängig davon führte Ford aber auch Neuerungen bezüglich der Synchronisation von Fertigung und Materialfluss ein, die bis heute Bestand haben.

### Kiichiro Toyodas Weiterentwicklung des Fordistischen Ansatzes

Kiichiro Toyoda beschäftigte sich mit den Veröffentlichungen von Henry Ford und besuchte Ende der 1920er-Jahre das Ford-Werk River Rouge in Dearborn/Michigan. Dabei machte er wichtige Beobachtungen über die Synchronisation der einzelnen Produktionsschritte und ihre Rationalisierung: Da die Produktionsschritte mit dem Materialfluss synchronisiert waren, mussten die in der Produktion geltenden Prinzipien auch auf Logistik und Materialversorgung übertragen werden.<sup>13</sup> Unterbrochen durch den Zweiten Weltkrieg und den Korea-Krieg, konnte Toyoda seine Überlegungen in seinen Werken zunächst nicht in die Praxis umsetzen: Diese mussten in Kriegszeiten Lastkraftwagen herstellen, während Toyodas Ansatz einer Synchronisation von Produktionsabläufen und Materialfluss dagegen auf die Produktion von Personenkraftwagen ausgelegt war.<sup>14</sup> Seine Ideen wurden erst später von Taiichi Ohno fortgeführt und umgesetzt.



2

### Das Toyota-Produktionssystem unter Taiichi Ohno

Aufgegriffen wurden Toyodas Konzepte von Taiichi Ohno, Ingenieur und späteres Toyota-Vorstandsmitglied, der zusätzliche Neuerungen einführte: Er begann bereits 1946 damit, die Produktionsmaschinen in den Automobilwerken von Toyota nicht mehr chronologisch, sondern nach Prozessgruppen anzuordnen. An den Maschinen wurden Fachkräfte eingesetzt, die nicht nur eine Maschine bedienen, sondern mehrstufige Prozesse überwachen und steuern konnten. Zeitgleich führte er Informationstafeln in der gesamten Produktion ein, anhand derer die Mitarbeiter den jeweiligen Produktionsstand ablesen konnte. Ohno erkannte, dass die Produktion nicht durchgängig auf höchster Kapazität laufen musste. Vielmehr war sein Ziel, eine ausgewogene Produktionsrate zu erreichen. Die Produktionsschritte wurden als Kettenprozess gesehen: Wurde beispielsweise eine bestimmte Anzahl eines bestimmten Bauteils produziert, musste automatisch die Fertigung anderer Bauteile – ebenso wie der Materialfluss – darauf abgestimmt werden. Auch wurden Fertigung und Produktion stärker auf die jeweilige Nachfrage ausgerichtet und danach angepasst – ebenso die Taktung in der Produktion.<sup>15</sup>

### Das Ford-Produktionssystem (FPS) – Rückbesinnung auf ursprüngliche Prinzipien

Seit den 1980er-Jahren haben die Prinzipien der schlanken Fertigung und der darin verankerten Just-in-time-Logistik die internationale Automobilindustrie durchdrungen. Dies gilt ebenso für das heutige Ford-Produktionssystem (FPS), das die Grundlage für Fertigung an weltweit allen Produktionsstandorten der Ford Motor Company darstellt. Die Kernidee ist dabei, die Produktivität der Massenproduktion mit der Qualität der Werkstattfertigung zu verbinden. Die Produktion läuft im Kundentakt ab, d. h. sie ist in hohem Mass auf regelmässige Bestellungen und gleichzeitig geringe Wartezeiten für den Kunden ausgelegt. Dabei sollen möglichst wenige Ressourcen verschwendet werden.

Um dies zu erreichen, werden folgende Methoden angewandt:

1 Fließband-Produktion des Ford-Modell T in der Highland-Park-Fabrik im Jahre 1914.

2 Durch die Austauschbarkeit der Teile und den verhältnismässig einfachen Zusammenbau konnte Ford zunehmend weniger gut ausgebildete Arbeitskräfte einsetzen. Sie übten nur noch einen einzigen Arbeitsschritt an ein und demselben Standort aus. Das Bild zeigt die Produktion des Ford-Modell T in der Highland-Park-Fabrik im Jahre 1924.

- Die Produktionsprozesse und die Belieferung mit Bauteilen sind miteinander synchronisiert.
- Die Prozesse in der Fabrik folgen einem einheitlichen Standard, der für alle Mitarbeiter einsehbar ist und nachverfolgt werden kann.
- Fehler gilt es zu vermeiden.
- Die Produktionsanlagen unterliegen einer stetigen Verbesserung und Optimierung.
- Das System setzt auf qualifizierte Mitarbeiter, die regelmässig geschult werden.

Diese Grundprinzipien verlangen nach einem hohen Mass an Disziplin und stringenter Führung. Gleichzeitig werden hohe Erwartungen an die Mitarbeiter gesetzt: Sie sollen Verbesserungsvorschläge an Prozessen und an der Qualität des Produktes einbringen und auch aktiv an der Verbesserung mitwirken. Hierfür wurde beispielsweise bereits in den 1960er-Jahren ein Mitarbeiter-Vorschlagswesen etabliert. Im FPS hat sich die Firma Ford auf einige von Henry Fords Grundlagen zurückbesonnen – dazu gehören unter anderem: Qualität im Detail von Anfang an, Eliminierung von Verschwendung sowie Standardisierung und kontinuierliche Verbesserung.

Ein grosses Unterscheidungsmerkmal zur früheren Produktion ist die Bedeutung, die in der modernen Fahrzeugproduktion den Mitarbeitern zugeschrieben wird: Das FPS sieht Teams vor, die zusammenarbeiten und sich an ihrer Arbeitsstation möglichst selbstständig organisieren. Das Team besteht aus sechs Mitarbeitern und einem Teamcoach. In der gesamten Fertigung gibt es eine klare Rollenverteilung und eindeutig definierte Verantwortlichkeiten. Die Organisationsstruktur ist zudem transparent und für alle Mitarbeiter nachvollziehbar – ebenso die Prozesse. Die Mitarbeiter sollen schliesslich aktiv an der Verbesserung von Prozessen und Qualität mitwirken.

Automation spielt in der Fertigung zwar eine grosse Rolle, sie wird jedoch als Ergänzung und nicht in Konkurrenz zum Mitarbeiter gesehen: Das System nutzt die Vorteile der Automation, die sich durch besonders präzises und effizientes Arbeiten auszeichnet, und baut gleichzeitig auf die Kreativität und Flexibilität, die durch die gut ausgebildeten Mitarbeiter eingebracht werden. In Deutschland betreibt Ford an den Standorten Saarlouis und Köln eine Fahrzeugproduktion. Beide Standorte weisen in den fertigen Bereichen einen hohen Ausbildungsstand innerhalb der Belegschaft auf.

Automation bringt zwar wirtschaftliche Vorteile mit sich, allerdings sind rein automatisierte Produk-

tionssysteme sehr unflexibel und komplex. Durch die Verkettung der Maschinen entstehen bei Stillständen hohe Verluste; zudem benötigen die Anlagen viel technischen Support. Gibt es Änderungen am Fahrzeug oder bei Modellwechseln, müssen darüber hinaus hohe Kosten für die benötigten Umbaumaassnahmen aufgebracht werden. Eine moderne Massenproduktion muss dagegen flexibel sein. Dies ist nur mit gut geschulten Mitarbeitern zu erreichen. Ford automatisiert deshalb vorrangig jene Bereiche der Produktion, in denen die Arbeitsschritte für Mitarbeiter beispielsweise ergonomisch schwierig oder mit einem hohen Kraftaufwand verbunden wären. So beträgt der Automatisierungsgrad beispielsweise im Rohbau, wo die fertigen Karosserieteile zu einer Rohkarosse montiert werden, mehr als 90 Prozent. Dort ist millimetergenaues Schweißen erforderlich; die Bauteile verfügen zudem über scharfe Kanten. Vergleichsweise sehr niedrig mit lediglich einzelnen voll-automatisierten Stationen ist dagegen der Automatisierungsgrad in der Endmontage – die Endmontage umfasst alle Arbeitsstationen von der lackierten Rohkarosse bis hin zum fertigen Fahrzeug.

### Materialvorrat und Logistikketten im Kölner Ford-Werk

Das Ford-Werk in Köln-Niehl ist europäisches Stammwerk für die Produktion des Ford Fiesta. Pro Tag und an fünf Tagen in der Woche laufen rund 1700 Einheiten des Kleinwagens vom Band (Stand Mai 2015), wobei diese Tagesbauraten aber entsprechend der Nachfrage flexibel angepasst werden kann. Vor Ort wird im Dreischicht-Betrieb gearbeitet. Jeder Ford Fiesta besteht aus 1200 unterschiedlichen Bauteilen, von denen 50 Prozent von Zulieferunternehmen stammen.

Zwar produziert das Ford-Werk in Köln nur ein Fahrzeugmodell, trotzdem zeichnet sich die Fertigung durch eine hohe Flexibilität und Effizienz aus: In der Produktion werden auf der gleichen Fertigungslinie verschiedene Varianten des Ford Fiesta gebaut. Dazu zählen Versionen des Fahrzeugs mit drei und fünf Türen, eine Van-Variante und der Ford Fiesta ST, dessen Karosserie und Fahrwerk ebenfalls Unterschiede zum regulären Modell aufweisen. Zudem wird der Ford Fiesta als Rechts- und als Linkslenker, mit vielfältigen Innenausstattungen, in 14 Aussenlackierungen und mit 12 unterschiedlichen Motoren produziert.

Vergleichbar mit der Situation in Henry Fords Highland-Park-Fabrik, besteht auch im Ford-Werk in Köln ein Materialvorrat für etwa zweieinhalb Tage. Davon wird Material für einen Tag direkt in der Produktionshalle aufbewahrt, wodurch die Fertigungsstrasse schnell und nach Bedarf nach dem sogenannten Just-in-time-Prinzip mit Nachschub bedient werden kann. In den Hallen gibt es sogenannte Marktplätze, deren Mitarbeiter das Material von dort bedarfsgenau an die jeweiligen Arbeitsstationen in der Produktion bringen: Besteht an einem Produktionsschritt nur noch ein Materialvorrat für 30 Minuten, sendet der Produktionsmitarbeiter an der Fertigungslinie einen Hinweis



3

an den Marktplatz. Das System sieht vor, dass der benötigte Nachschub nach maximal 20 Minuten an Ort und Stelle ist.

### Der Zulieferer-Park – bedarfsgenaue Produktion und Belieferung

Im Jahr 2001 wurde in Köln in direkter Nachbarschaft zu den Produktionshallen der Ford-Fahrzeugproduktion ein Zuliefererpark errichtet. Dort werden heutzutage grössere Bauteile gefertigt und über Transportschächte auf den Punkt genau an die jeweiligen Arbeitsstationen gebracht, sobald sie in bestimmten Fahrzeugen verbaut werden müssen. Die Anlieferung erfolgt nach den Prinzipien «Just-in-Time» und «Just-in-Sequence». Joachim Ihme definiert «Just-in-Time» wie folgt: «Vorrangiges Ziel der Just-in-Time-Logistik ist es, alle administrativen und operativen Vorgänge zum spätestmöglichen Zeitpunkt zu beginnen und zum frühestmöglichen, genau richtigen Zeitpunkt abzuschliessen».<sup>16</sup>

Durch «Just-in-Sequence» kommen die Bauteile nicht nur zur richtigen Zeit, sondern auch in der korrekten Reihenfolge an der jeweiligen Arbeitsstation in der Ford-Produktion an. Wichtig ist dies unter anderem bei den Fahrzeugtüren: Um die bessere Zugänglichkeit zum Innenraum während der Montage zu ermöglichen, werden die Türen als einer der ersten Arbeitsschritte in der Endmontage aus der lackierten Rohkarosserie ausgebaut und mittels Transportschächten in den Zulieferer-Park gebracht. Der Türeinbau erfolgt erst wieder kurz vor Fertigstellung des



4



5

Fahrzeugs – wobei die identische, jedoch in der Zwischenzeit vom Zulieferer bearbeitete und ausgestattete Tür wieder in das dazugehörige Fahrzeug montiert wird.

Für den Transport wird ein elektrisches Schienensystem genutzt, über das neben Fahrzeugtüren unter anderem auch Kabelbäume, Auspuffanlagen und die Instrumententafel zwischen Zuliefererpark und Fahrzeugfertigung befördert werden. Das Netz des Elektrohängebahnen-Systems, das in der Decke der Montagehalle installiert ist, kommt auf eine Gesamtlänge von 12,4 Kilometern; der Weg zwischen Zuliefererpark und Montagehalle misst lediglich 800 Meter. Der Zuliefererpark hat eine Grösse von 50 000 Quadratmetern, auf denen sieben Lieferanten angesiedelt sind.

Von den übrigen Lieferanten für den Ford Fiesta befinden sich 41 Prozent in einem Radius von 600 Kilometern zu Köln. Insgesamt 160 Lkw mit 1660 Tonnen Material – ausschliesslich für die Ford-Fiesta-Fertigung – erreichen das Ford-Werk jeden Tag. Logistiker halten die Materialversorgung – in Abhängigkeit von der aktuellen Produktionsrate und gestützt durch entsprechende EDV-Systeme – stetig im Blick und entwickeln bei Bedarf Notfallpläne, um Produktionsstillstände aufgrund von Material-Engpässen zu verhindern. Je nach Situation – beispielsweise bei Unwetter wie starkem Schneefall – werden für den Materialtransport kleinere Sprinter eingesetzt. Auch Luftfracht stellt einen alternativen Transportweg dar.



6

3 Im Ford-Werk in Köln werden auf einer Produktionslinie verschiedene Karosserie-Varianten des Ford Fiesta gefertigt – der Ford Fiesta mit drei und fünf Türen, ein Van sowie die Sportversion Ford Fiesta ST.

4 Größere zugelieferte Bauteile wie Türen werden über Transport-schächte in der Decke der Montagehalle auf den Punkt genau zwischen dem benachbarten Zuliefererpark und der Kölner Ford-Fertigung befördert. In dem Bild sind Türen zu sehen, die aus den Ford-Fiesta-Rohkarossen ausgebaut wurden und zur weiteren Ausstattung in den Zuliefererpark gehen.

5 Die vom Zulieferer fertig ausgestatteten und bearbeiteten Türen werden gegen Ende der Montage auf den Punkt genau wieder am ursprünglichen Fahrzeug montiert. Die Anlieferung erfolgt nach den Prinzipien von Just-in-Time und Just-in-Sequenz.

6 Das Kölner Ford-Werk hat einen Standortvorteil, der auch für die Logistik bedeutend ist – die Nähe zum Rhein. Über den Fluss werden jährlich mehr als 35 Prozent der im Werk produzierten Ford Fiesta transportiert.

## Standortvorteil Köln

Die Ford-Produktion in Köln startete 1931. Ausschlaggebend für die Standortwahl Köln war für Henry Ford 1930 unter anderem die Nähe zu einem Fluss. Der Rhein wird bis heute für den Abtransport der produzierten Fahrzeuge genutzt: Mehr als 35 Prozent der rund 1700 im Kölner Ford-Werk täglich gebauten Ford Fiesta werden auf Schiffen über den Rhein transportiert. Die Fahrzeuge werden direkt aus der Werkhalle und nach den notwendigen Qualitätsstationen auf die Schiffe gefahren, was wiederum hilft, Lagerbestände vor Ort zu reduzieren.

## Fazit

Das Just-in-time-Prinzip gründet zwar auf Überlegungen von Kiichiro Toyoda und Taiichi Ohno. In vielen Fällen handelt es sich dabei aber um Weiterentwicklungen zentraler Elemente, die Kiichiro Toyoda bei einem Besuch in Fords River-Rouge-Fabrik Ende der 1920er-Jahre beobachtete. Er studierte die Schriften von Henry Ford und erkannte auch Fehler in dem angewandten Produktionssystem. Diese Erkenntnisse fanden Eingang in seine Schriften, die wiederum von Taiichi Ohno ab 1946 aufgegriffen und weiter optimiert wurden.

Neben der Erfindung des Fließbands 1913 hat Henry Ford einige weitere zentrale Neuerungen in der Fahrzeugfertigung eingeführt, die massgeblich spätere Produktionssysteme prägten und zum Teil bis heute Be-

stand haben. Bereits im Jahr 1913 und wenige Monate vor dem Start der Fließbandproduktion konnte Ford die Taktzeit pro Arbeitsschritt und Mitarbeiter von ursprünglich 514 Minuten auf 2,3 Minuten reduzieren.

Zudem startete Ford bereits ab 1908 damit, Materialflüsse zu lenken und zu kontrollieren. Er erkannte früh, dass Materialfluss und Produktionstakt miteinander synchronisiert werden müssen. Darüber hinaus führte Ford einen einheitlichen Qualitätsstandard für die von Lieferanten bezogenen Bauteile sowie erstmals Laufkarten ein. Die Laufkarten waren an den Transportbehältern der Bauteile befestigt und enthielten Informationen zur Art des Bauteils, seinem Produzenten und Zielort. Ähnliche Karten finden sich bis heute in der Ford-Fahrzeugproduktion. Ford setzte in seiner Highland-Park-Fabrik auf langfristige Lieferanten-Verträge, um eine gleichbleibend ausreichende Versorgung mit Material sicherzustellen. Die Einkaufsabteilung nahm einen zunehmend wichtiger werdenden Stellenwert ein und erarbeitete standardisierte Verfahren im Umgang mit Zulieferern.

Entscheidende Unterschiede zwischen dem Produktionssystem bei Henry Ford und dem Kanban-System von Toyota sind unter anderem die Anordnung der Produktion und die Bedeutung des Mitarbeiters. Während Ford in seiner Produktion zunehmend ungelernete Arbeiter einsetzte, die nur noch einen einzigen Arbeitsschritt monoton ausführen mussten, setzte Ohno in seinem System auf Fachkräfte, die nicht nur einen Schritt ausüben, sondern auch größere Prozesse kontrollieren und steuern konnten. Entsprechend waren die Fertigungsanlagen nicht mehr wie bei Ford chronologisch, sondern in Prozessgruppen angeordnet. Zudem verbesserte Ohno mit seinen Informationsboards entscheidend den Informationsfluss innerhalb der Belegschaft.

In der heutigen Fahrzeugproduktion von Ford in Köln ist die Materialversorgung mit dem Produktionstakt synchronisiert. Der Nachschub an Baumaterial wird nach den Prinzipien von «Just-in-Time» und «Just-in-Sequence» angeliefert, woran der benachbarte Zuliefererpark massgeblich beteiligt ist. Darüber hinaus setzt das Werk auf eine gut ausgebildete Mitarbeiterschaft, die in Teams ihren jeweiligen Arbeitsbereich organisiert. Die Belegschaft wird in Prozesse eingebunden und soll auch aktiv an deren Verbesserung mitwirken. Der Mitarbeiter wird als zentraler Bestandteil einer flexiblen und effizienten Fahrzeugproduktion gesehen. ■

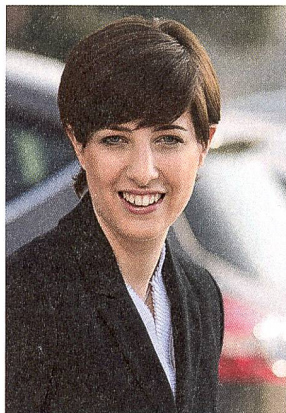
Verwandter Artikel im Ferrum-Archiv:

«When asian industry influences western factories: kanban origins» von Antoine Wasserfallen  
aus Ferrum 82/2010: Wissens- und Technologietransfer  
Asien – Europa



## Zur Autorin

Ragah Dorenkamp



Ragah Dorenkamp ist seit Anfang 2012 als Pressesprecherin in der Unternehmenskommunikation der Ford-Werke GmbH in Köln tätig. In dieser Position verantwortet sie unter anderem die externe Kommunikation zu den beiden deutschen Standorten (Köln und Saarlouis) des Automobilherstellers. Ein Schwerpunkt ihrer Arbeit ist dabei die Kommunikation von Fertigungsthemen an die regionale wie überregionale Presse. Vor ihrer Tätigkeit bei Ford arbeitete sie von 2009 bis Ende 2011 als Redaktions- und Projektleiterin des neu gegründeten arabischen Verbraucher-Nachrichtendienstes der Deutschen Presse-Agentur GmbH dpa in Kairo. Beim deutschsprachigen dpa-Themendienst hatte sie zuvor volontiert. Die Deutsch-Syrierin hat von 2001 bis 2007 an der Universität des Saarlandes den Diplomstudiengang «Historisch orientierte Kulturwissenschaften» absolviert. Ihre Studienschwerpunkte lagen dabei auf den Fächern Kultur- und Mediengeschichte, Zeitgeschichte, Religionswissenschaften und Kulturgeografie.

Ford-Werke GmbH, Köln, Deutschland  
rdorenka@ford.com

## Bildnachweis

1–6 Ford-Werke GmbH, Köln

## Anmerkungen

- 1 Koichi Shimokawa: From the Ford System to the Just In Time Production System. A Historical Study of International Shifts in Automobile Production Systems, their Connection, and their Transformation. In: Japanese Yearbook on Business History 10 (1993), S. 99–103.
- 2 Ebd., S. 95.
- 3 Ebd., S. 86.
- 4 James Wilson: Henry Ford. Just-in-Time Pioneer. In: Production and Inventory Management Journal 37 (Second Quarter 1996), S. 28.
- 5 Dieser Wert liegt sehr nah an heutigen Taktzeiten. In der Ford-Fiesta-Produktion in Köln beträgt die Taktzeit je nach Tagesbaurrate im Schnitt 86 Sekunden. Zu beachten ist zudem, dass die Reduzierung der Taktzeit gleichzeitig auch mit einer Erhöhung der Mitarbeiterzahl im Zusammenhang steht.
- 6 James P. Womack, Daniel T. Jones, Daniel Roos: Die zweite Revolution in der Autoindustrie. Konsequenzen aus der weltweiten Studie des Massachusetts Institute of Technology. Frankfurt/Main/New York, S. 30ff.
- 7 Ebd., S. 29.
- 8 Richard Vahrenkamp: Von Taylor zu Toyota. Rationalisierungsdebatten im 20. Jahrhundert. 2. Auflage, Köln/Lohmar 2013, S. 86–87.
- 9 Ebd., S. 88.
- 10 Wilson, Henry Ford (wie Anm. 4), S. 29. In seiner River-Rouge-Fabrik, die 1927 eröffnete, verfolgte Henry Ford dagegen einen anderen Ansatz: Mittels vertikaler Integration versuchte Ford, fast alle für die Fahrzeugfertigung benötigten Bauteile in seiner Fabrik selbst herzustellen. Vgl. hierzu: Womack, Jones, Roos (wie Anm. 6), S. 38.
- 11 Wilson, Henry Ford (wie Anm. 4), S. 26 und 30. In der heutigen modernen Massenproduktion ist Flexibilität dagegen ein entscheidender Faktor für den Erfolg einer Fertigungsstätte.
- 12 Womack, Jones, Roos (wie Anm. 6), S. 40.
- 13 Shimokawa, Ford System (wie Anm. 1), S. 97.
- 14 Ebd., S. 100.
- 15 Ebd., S. 101–103.
- 16 Joachim Ihme: Logistik im Automobilbau. Logistikkomponente und Logistiksysteme im Fahrzeugbau. München/Wien 2006, S. 284.