

**VERBREITUNG:
EINFÜHRUNG UND UMSETZUNG
VON PRODUKTIONSSYSTEMEN
IM VERARBEITENDEN GEWERBE**

9 VERBREITUNG UND UMSETZUNG VON GPS IM VERARBEITENDEN GEWERBE

Janis Diekmann, Angela Jäger, Christoph Zanker

Ganzheitliche Produktionssysteme formulieren mehrdimensionale Leitbilder und adressieren mit der Umsetzung dieser Leitbilder Grundfragen der Fabrikorganisation in einer kohärenten Weise (vgl. Kapitel 2). Dabei greifen GPS unterschiedliche Konzepte auf und integrieren sie zu einer systematischen Idee, wie Reorganisationsprozesse der Produktion auszugestalten sind. Die Untersuchung der Verbreitung von Ganzheitlichen Produktionssystemen erfolgt vor diesem Hintergrund in zwei Schritten. Zunächst wird überprüft, in welchem Umfang die Idee von GPS, also GPS als Konzeption, im Verarbeitenden Gewerbe verbreitet ist (vgl. Kapitel 9.1). Im zweiten Schritt wird analysiert, welche Veränderungen durch GPS angestoßen werden, um damit die Wirkung von GPS als Reorganisationsprogramm zu erfassen (vgl. Kapitel 9.2). Im Anschluss daran wird überprüft, wie verbreitet die formale Repräsentation eines GPS nach außen im Abgleich zur Verbreitung der eigentlichen GPS-Leitbilder ist (vgl. Kapitel 9.3).

Im Rahmen der repräsentativ ausgerichteten Industrieerhebung „Modernisierung der Produktion“ wurden 1.594 Produktionsleiter des Verarbeitenden Gewerbes zu den Leitbildern der Organisation der Produktion in ihrem Betrieb befragt (vgl. Kapitel 4.2). Die Verbreitung Ganzheitlicher Produktionssysteme zu messen, erfordert dabei eine Festlegung, wann ein Betrieb als „Nutzer“ eines GPS betrachtet wird. Diese Festlegung ist für die Untersuchung wie auch die Ergebnisse folgenreich und muss daher theoretisch (vgl. Kapitel 2) wie methodologisch (vgl. Kapitel 4) begründet werden. Es besteht kein Konsens, was aus wissenschaftlicher Perspektive unter GPS zu verstehen ist (Lanza/Peter/Ude 2008, S. 49); die Forscher setzen je eigene Schwerpunkte und nehmen unterschiedliche Perspektiven ein. Vor diesem Hintergrund war es das Ziel in der theoretischen Konzeption, die dieser Untersuchung zugrunde liegt, die Diskussionen um GPS als zusammenhängendes Reorganisationskonzept zu konzipieren und wiederkehrende Grundideen als Leitbilder zu konkretisieren (vgl. Kapitel 2). Dabei sollten unterschiedliche Forschungsansätze integriert werden, um unterschiedlichen Forschungssträngen Rechnung zu tragen. Die Operationalisierung von GPS deckt entsprechend unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen ab.

In den Unternehmen selbst hat sich der Sprachgebrauch mit den Anwendern vervielfacht (Dombrowski/Palluck/Schmidt 2006, S. 553). Zudem unterliegen Ganzheitliche Produktionssysteme einer sozialen Erwünschtheit: Große Vorreiterunternehmen dienen als Beispiel für produktive und effiziente Arbeitsabläufe, denen entsprechend nachzueifern ist, um die eigene Wettbewerbsposition zu verbessern (vgl. Kapitel 4.1). Entsprechend ist die Selbstbeschreibung betrieblicher Akteure mehrfach heikel, da kein gleichbleibendes Begriffsverständnis von GPS vorausgesetzt werden kann und zudem die Gefahr einer positiven Verzerrung der GPS-Aktivitäten zur Außendarstellung besteht (vgl. Kapitel 4.2). Deshalb wurde im Rahmen der Befragung der Produktionsleiter zusätzlich die formale Repräsentation eines Ganzheitlichen Produktionssystems abgefragt und kann so mit der tatsächlichen Verbreitung der GPS-Ideen kontrastiert werden (vgl. Kapitel 9.3).

Vor dem Hintergrund dieser Herausforderungen werden Ganzheitliche Produktionssysteme zunächst als das untersucht, was sie sind – Ideen für die Organisation der Produktion. Diese Ideen werden dabei auf Grundlage der theoretischen Konzeption von GPS abgefragt, ohne dies für die Befragten direkt mit dem positiv besetzten Begriff Ganzheitliches Produktionssystem zu verbinden (vgl. Kapitel 4.2). Ein Betrieb wird vor diesem Hintergrund auf Grundlage einer theoretisch fundierten Zuschreibung der Forschenden als GPS-Betrieb aufgefasst. Damit weicht die Untersuchung von einem Teil der bestehenden Vorgängerstudien ab, in denen die Nutzung eines GPS auf Grundlage einer direkten Frage als Selbsteinschätzung erhoben wird (vgl. Tabelle 10).

Vor dem Hintergrund der dargelegten methodischen Risiken einer direkten Frage nach einem Ganzheitlichen Produktionssystem werden hier jene Betriebe als GPS-Betrieb aufgefasst, die ihre Organisation ihrer Produktion alle vier GPS-Leitbilder zugrunde legen (vgl. Kapitel 9.1). Ganzheitliche Produktionssysteme zeichnen sich genau dadurch aus, dass sie über einzelne Ansätze hinausgehen und auf ein integriertes System der Fabrikorganisation abzielen. Die vier GPS-Leitbilder verstärken und unterstützen sich dabei wechselseitig (vgl. Kapitel 2.2.5).

Mit der Untersuchung der Verbreitung von GPS als Konzeption, die sich als Ausrichtung der Reorganisationsprozesse an allen vier GPS-Leitbildern fassen lässt, wird zunächst nur die Ebene von Zielbildern der Organisation der Produktion erfasst. Es ist daher entscheidend, in einem zweiten Schritt auch die Umsetzung dieser Ideen im Produktionsbereich zu überprüfen (vgl. Kapitel 9.2). Damit werden die konkreten Veränderungen der industriellen Praxis, ausgehend von veränderten Leitbildern, in den Blick genommen. Aus

Stand der Forschung: Operationalisierung von GPS

Quelle	Jahr der Durchführung	Operationalisierung von GPS
Fraunhofer-IAO (Becker/Korge/Scholtz 2003)	2003	direkte Frage nach „Einführung eines GPS“
Ifaa Düsseldorf (Neuhaus 2010a)	2003–2005	Zuschreibung der Forschenden
IFU TU Braunschweig (Dombrowski/Hennersdorf/Palluck 2006) (Dombrowski/Palluck/Schmidt 2006)	2006	öffentliche Dokumentation eines GPS durch das Unternehmen
LFO und APS TU Dortmund (Uygun/Stausberg 2009) (Kessle/Strausberg/Uygun 2008)	2006–2008	direkte Frage nach „Einführung eines GPS“
IFF Universität Stuttgart (Kluge/Rau/Westkämper 2010) (Kluge/Wolf/Westkämper 2009)	2007–2008	direkte Frage nach „Einführung eines GPS“
IFU TU Braunschweig (Dombrowski/Schmidtchen 2010)	2009–2010	direkte Frage nach „Einführung eines GPS“
IMU Institut (Pfäfflin/Schwarz-Koch/Seibold 2011)	2010	Frage nach ausgewählten GPS-Methoden
Lehrstuhl für Produktionswirtschaft Ruhr-Universität Bochum (Jödicke 2013)	2010–2011	direkte Frage nach „Einführung eines GPS“ mit Begriffserläuterung
Fraunhofer ISI, Betriebsräte (vgl. Kapitel 4.3)	2011	Frage nach typischen (für GPS typischen) Veränderungen im Produktionsbereich
Fraunhofer ISI, Produktionsleitung (vgl. Kapitel 4.2)	2012	GPS-Leitbilder mit Überprüfung der Umsetzung durch typische Organisationsmethoden

Quelle: Eigene Darstellung.

der Kombination dieser drei Untersuchungsschritte ergibt sich ein ergebnisoffenes Forschungsdesign, das es erlaubt, unterschiedliche Hypothesen zur Verbreitung von Ganzheitlichen Produktionssystemen unabhängig voneinander zu untersuchen (vgl. Tabelle 11).

Hypothese I: Ganzheitliche Produktionssysteme formulieren einen gleichermaßen hohen wie abstrakten Anspruch für die Reorganisation der Produktion (Dichtl 2013, S.102). Zugleich ist es für unterschiedliche betriebliche Akteure nutzbringend gegenüber Kunden, Eigentümern oder anderen Finanziers die Umsetzung eines Ganzheitlichen Produktionssystems zu repräsentieren (Hafner 2009, S.168) und dem Vorbild der Automobilindustrie nachzueifern (Dombrowski/Vollrath 2008, S.511). Entsprechend ist zu erwarten, dass sich unter den Betrieben des Verarbeitenden Gewerbes solche finden, die nach außen ein Ganzheitliches Produktionssystem repräsentieren, aber die Leitideen eines GPS nicht umfassend zur Grundlage ihrer Reorganisationsprozesse machen.

Hypothese IIa: Der hohe Anspruch Ganzheitlicher Produktionssysteme wird in den Betrieben nicht eingelöst. Zwar sind die GPS-Leitbilder als Weiterentwicklung der Lean-Debatten unter den Produktionsleitern verbreitet (Faust 2009), es erfolgt jedoch keine umfassende Umsetzung. In der Praxis werden wesentlich bekannte Teilelemente umgesetzt, die eigentlich breiter angelegte Konzeption bleibt auf der Strecke (Spear 2004, S.38; Kötter 2009).

Hypothese IIb: Der hohe Anspruch Ganzheitlicher Produktionssysteme wird in den Betrieben durch umfassende Reorganisationsprozesse eingelöst. Die GPS-Leitbilder werden von den Produktionsleitern durch den umfassen-

Tabelle 11

Hypothesen zur Verbreitung von GPS

Hypothese	empirische Überprüfung		
	GPS-Leitbilder	Umsetzung durch GPS-Methoden	formale Repräsentation
I: GPS als Mode			vorhanden
IIa: GPS in der Praxis einseitig	nur teilweise	nur teilweise	vorhanden
IIb: Umfassendes GPS	alle vier Leitbilder	alle vier Leitbilder durch passende Methoden	vorhanden

Quelle: Eigene Darstellung.

den Einsatz von GPS-Methoden in die Tat umgesetzt (Dombrowski/Zahn/Grollmann 2009) (Dombrowski/Schmidt 2008).

9.1 Verbreitung Ganzheitlicher Produktionssysteme im Verarbeitenden Gewerbe

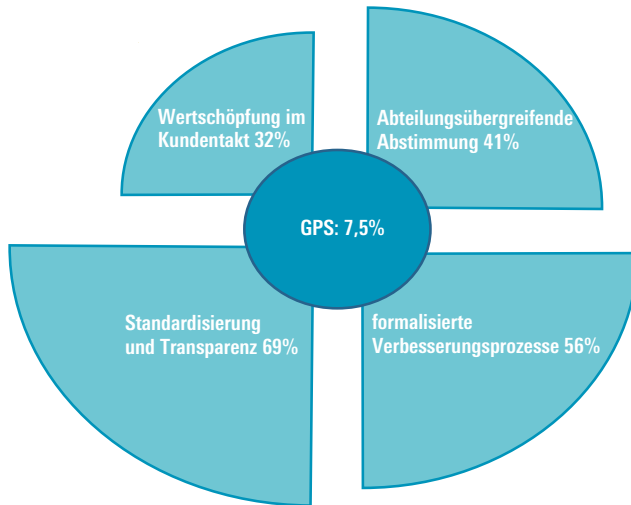
Untersucht man Ganzheitliche Produktionssysteme in ihrer Verbreitung als Ideen, wird erkennbar, dass in den Konzepten von GPS unterschiedliche Diskussionen im Verarbeitenden Gewerbe aufgegriffen werden. Vor diesem Hintergrund werden GPS auch als zweite Lean-Welle aufgefasst (Faust 2009). Nicht die Abkehr von bestehenden Leitbildern der Fabrikorganisation ist kennzeichnend, sondern die Integration und Weiterentwicklung vieler bestehender Ansätze (Spath 2003, S.9). Die Leitbilder, die ein GPS ausmachen, sind damit nicht ausschließlich im Kontext der Überlegungen zu Ganzheitlichen Produktionssystemen entwickelt worden; vielmehr wird eine Vielzahl von Methoden aus dem Feld der schlanken Produktionskonzepte aufgegriffen. Ganzheitliche Produktionssysteme unterscheiden sich von diesen breiteren Diskursen, in die sie eingebettet sind, durch die wechselseitige Verschränkung und Verstärkung der einzelnen GPS-Leitbilder und ihrer Umsetzung durch GPS-Methoden.

Ganzheitliche Produktionssysteme bestehen nach der hier zugrunde gelegten Konzeption genau in dieser Wechselwirkung und lassen sich als vier Leitbilder der Fabrikorganisation konkretisieren. GPS gehen mit ihrer Forderung nach umfassenden, flächendeckenden und abgestimmten Veränderungsprozessen über die vorherigen Debatten hinaus (Strohmeier/Breidenbach 2013, S.112; Bahlow/Kötter/Kullmann 2011, S.11). Vor diesem Hintergrund wird ein Ganzheitliches Produktionssystem genau dann von den Produktionsleitern verfolgt, wenn alle vier GPS-Leitbilder zugleich der Reorganisation der Produktion zugrunde gelegt werden. Aus methodischen Überlegungen wurde der positiv besetzte Begriff GPS vermieden und die GPS-Leitbilder einzeln und unabhängig von dem Begriff GPS erfragt (vgl. Kapitel 4.2). Erst mittels der quantitativ-empirischen Analyse wurde diese Einteilung wieder zusammengeführt.

Die Angaben der Produktionsleiter ergaben für das Verarbeitende Gewerbe einen Anteil von 7,5 Prozent von Betrieben, die ihre Produktion nach allen vier Leitideen eines Ganzheitlichen Produktionssystems reorganisieren (vgl. Abbildung 4). Die Verbreitung der einzelnen GPS-Leitbilder wird im Anschluss in Kapitel 10 näher beleuchtet.

Abbildung 4

Verbreitung von Ganzheitlichen Produktionssystemen als Leitbild der Fabrikorganisation im Verarbeitenden Gewerbe



Quelle: Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2012, Fraunhofer ISI. Eigene Darstellung.

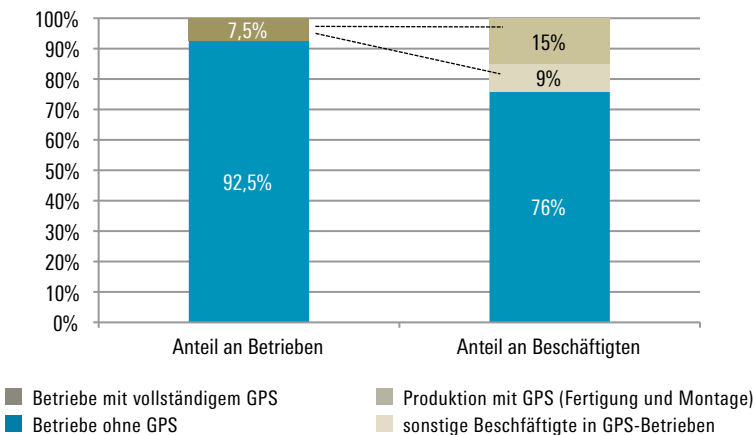
Anmerkung: Abschätzung der künftigen Entwicklung für die Jahre 2012 bis 2015 auf Basis der Entwicklung zwischen 2009 und 2011

Mit der repräsentativen Abbildung des Verarbeitenden Gewerbes in der Erhebung „Modernisierung der Produktion“ kann die Verbreitung von 7,5 Prozent im Jahr der Erhebung 2012 als eine valide Messung der Verbreitung von GPS gewertet werden. Ein Abgleich des Ergebnisses von 7,5 Prozent GPS-Betrieben im Verarbeitenden Gewerbe mit vorhergehenden Studien ist nur begrenzt möglich. Diese Studien verfügten, wie von den Autoren selbst herausgestellt, nur über eine stark eingeschränkte Verallgemeinerbarkeit aufgrund des Samplings der Umfrage (Becker/Korge/Scholtz 2003) und begrenzte Fallzahlen aus stark verzerrten Populationen (Kessle/Strausberg/Uygun 2008). Zur Kontrolle wurde die Analyse wiederholt unter Berücksichtigung einer Anpassungsgewichtung der Daten an die Verteilungen von Betriebsgrößen und Branchenzuordnung in der Grundgesamtheit (Statistischen Bundesamtes 2012). Dies ergab keine nennenswerten Veränderungen der Verbreitung von GPS.

Der zunächst niedrige Anteil von 7,5 Prozent der Betriebe täuscht darüber hinweg, dass es sich bei diesen 7,5 Prozent der Betriebe vor allem um größere Betriebe handelt und GPS daher auch für einen deutlich größeren Anteil an Beschäftigten Betriebsalltag ist. Wird für diese GPS-Betriebe, gewichtet nach Branche, die Zahl der Mitarbeitenden auf Grundlage der Daten des Statistischen Bundesamtes für das Verarbeitende Gewerbe hochgerechnet, ergibt sich mit 24 Prozent der Beschäftigten ein erheblicher Anteil der Arbeitnehmenden. Unter diesen 24 Prozent Beschäftigten sind die Gruppen in ganz unterschiedlichem Umfang mit GPS konfrontiert. Unter Berücksichtigung der Verteilung der Beschäftigten auf die verschiedenen Leistungsbereiche zeigt sich, dass in den GPS-Betrieben durchschnittlich 64 Prozent der Beschäftigten direkt in Fertigung und Montage arbeiten. Für diesen Anteil ergeben sich aus GPS umfassende Veränderungen der Arbeitsbedingungen (vgl. auch Kapitel 16). In den angelagerten Bereichen hingegen wirken sich Ganzheitliche Produktionssysteme unterschiedlich auf die Organisations- und Arbeitsprozesse aus. Die Übertragung von GPS auf den Angestelltenbereich ist in einigen Unternehmen im Ansatz erkennbar, jedoch derzeit Gegenstand erster Studien (Abel 2015) und kein Teil der hier vorgelegten Untersuchung (vgl. Kapitel 1.3).

Abbildung 5

GPS im Verarbeitenden Gewerbe



Quelle: Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2012, Fraunhofer ISI und Statistisches Bundesamt 2012. Eigene Darstellung.

Mit diesen Überlegungen im Hintergrund lässt sich festhalten, dass 24 Prozent aller Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe in Betrieben mit einem GPS tätig sind. Dabei arbeiten 15 Prozent der Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe unmittelbar in einem Produktionsbereich, der nach den Leitbildern eines GPS reorganisiert wird. Weitere 9 Prozent aller Industriebeschäftigten Deutschlands sind in einem GPS-Betrieben tätig und entsprechend der Nähe zum Produktionsbereich unterschiedlich umfassend mit den Veränderungen durch GPS konfrontiert (vgl. [Abbildung 5](#)). Obschon GPS mit 7,5 Prozent nur einen kleineren Anteil der Betriebe erfasst hat, ist mit 24 Prozent der Arbeitnehmenden ein sehr viel höherer Anteil von Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe unmittelbar mit GPS konfrontiert.

9.2 Umsetzung der Leitbilder eines GPS durch Einsatz von GPS-Methoden

Die GPS-Ideen allein verändern die Produktion nicht. So ist die Hypothese plausibel, dass die Produktionsleiter aus den Diskussionen in Fachzeitschriften und bei Branchenveranstaltungen zwar die wesentlichen GPS-Leitbilder kennen und planen, ihre Produktion am Vorbild GPS auszurichten, aber die Umsetzung aus unterschiedlichen Gründen nicht erfolgt (vgl. Hypothese IIa). Ganzheitliche Produktionssysteme formulieren ein abstraktes Ideal, das nicht selten mit dominanten Metaphern, wie etwa der Vermeidung von Verschwendung, unterlegt wird (Gierszewski 2013, S.4; Meißner 2013, S.293). Die Umsetzung setzt jedoch eine umfassende Auseinandersetzung der unterschiedlichen betrieblichen Akteure mit GPS voraus, die in einer gewachsenen Produktionsstruktur aus technisch verfassten Produktionsschritten, betrieblichen Arrangements und Marktstrukturen erfolgt (Boyer/Freyssenet 2003). Hier können idealtypische Leitbilder nicht einfach umgesetzt werden, erhebliche Aufwände und Lernprozesse sind notwendig. Es ist damit denkbar, dass auch in denjenigen Betrieben die Umsetzung von GPS hinter dem Idealbild zurückbleibt, in denen die Produktionsleiter mit einer „GPS-Brille“ auf die Produktion schauen (Hypothese IIa). So könnte die Umsetzung etwa am Widerstand unterschiedlicher betrieblicher Akteure (Boppert 2013, S.88; Keip/Thul/Kötter 2009, S.89) oder an dem hohen Abstraktionsgrad der zugrunde liegenden Ideen und Konzepte (Hafner 2009, S.173) scheitern.

Vor diesem Hintergrund gilt es, die Ebene der Umsetzung der GPS-Leitbilder durch GPS-Methoden in den Blick zu nehmen. Ganzheitliche Produk-

tionssysteme werden auf der Umsetzungsebene durch eine Vielzahl von GPS-Methoden weiter konkretisiert; einige Autoren fassen GPS dabei ganz explizit als Werkzeugkasten für neue Methoden der Fabrikorganisation (Stroh 2009, S. 8). Solche Methoden der Fabrikorganisation umfassen das explizite Wissen, wie unterschiedliche Reorganisationsprozesse je nach Produktionsstrukturen umgesetzt werden können. Diese Methoden konkretisieren die GPS-Leitbilder auf der Umsetzungsebene. Diese Methoden sollen in unterschiedlichsten Produktionsstrukturen anwendbar sein und sind deshalb notwendig abstrakt (VDI 2010, S.9). Auf einer qualitativen Ebene sind die sozialen Prozesse in den Betrieben von komplexen Aneignungs- und Interpretationsprozessen durch die unterschiedlichen betrieblichen Akteure geprägt. Dies wurde in den Fallstudien detailliert in den Blick genommen (vgl. Teil [Umsetzung: Betriebliche Wirklichkeit von Produktionssystemen](#)).

Auf einer quantitativen Ebene kann die Nutzung bestimmter Organisationsmethoden herangezogen werden, um zu überprüfen in welchem Umfang die Umsetzung eines GPS im Betrieb angegangen worden ist. In empirischen Untersuchungen zeigte sich dabei, dass die Nutzung typischer GPS-Methoden insbesondere in Großbetrieben weit verbreitet ist (Pfäfflin/Schwarz-Koch/Seibold 2011). Es stellt sich dabei die Frage, ob der Einsatz dieser Methoden tatsächlich auf die Verbreitung von zentralen GPS-Leitbildern zurückzuführen ist oder ob die Verbreitung bestimmter Organisationskonzepte bereits zuvor etwa durch Branchennetzwerke erfolgte.

Hierzu stehen die Angaben zur Nutzung von GPS-Methoden in der Erhebungsrunde 2012 der Erhebung „Modernisierung der Produktion“ zur Verfügung. Unabhängig von dem positiv besetzten Begriff „Ganzheitliches Produktionssystem“ waren die GPS-Methoden in eine umfassende Item-Batterie mit anderen Organisationsmethoden eingeordnet. Für jede Organisationsmethode wurde einzeln und getrennt abgefragt, ob sie in dem Betrieb genutzt wird. Sofern eine Organisationsmethode in dem Betrieb eingesetzt wird, wird zusätzlich erhoben, seit wann und in welchem Umfang das maximal mögliche sinnvolle Potenzial ausgeschöpft wird. Damit wird nicht nach einer Bewertung der Wichtigkeit gefragt, sondern auf die konkrete betriebliche Anwendung fokussiert.

Die untersuchten Organisationsmethoden decken die unterschiedlichen GPS-Leitbilder auf der Handlungsebene ab (vgl. [Kapitel 4.3](#)). Damit wird es möglich, über die grundlegenden Ideen eines GPS hinaus, die Umsetzung in den Betrieben in den Blick zu nehmen. [Tabelle 12](#) fasst die berücksichtigten Organisationsmethoden sowie die Zuordnung zu den vier GPS-Leitbildern zusammen.

Umsetzung der GPS-Leitbilder durch GPS-Methoden

GPS-Methode	GPS-Leitbild			
	Wertschöpfung im Kundentakt	abteilungs- übergreifende Abstimmung	Standardisierung und Transparenz	formalisierte Verbesserungs- prozesse
Produktionssteuerung nach dem Zugprinzip	x			
Wertstromdesign	x	x		
Aufgliederung in produktbezogene Einheiten	x	x		
Rüstzeitoptimierung	x			
automatisiertes Lagerverwaltungssystem (intern)	x			
Qualitätsmanagement	x	x	x	x
Supply Chain Management	x	x		
vorbeugende Wartung	x	x		x
5A/5S Ordnung und Sauberkeit			x	x
standardisierte Arbeitsanweisungen			x	
visuelles Management			x	x
Erfassung der Qualitätskosten		x		x
kontinuierliche Verbesserungsprozesse				x

Quelle: Eigene Darstellung.

Die Anwendung von Organisationsmethoden hängt in Betrieben mit einer Vielzahl von Einflussfaktoren zusammen. Entsprechend gibt es weitere erklärende Variablen, die in der Untersuchung berücksichtigt werden müssen. So greifen größere Unternehmen häufiger und umfassender neue Organisationskonzepte auf (Som et al. 2012). Auch innerhalb von Branchen, etwa zur Umsetzung von regulatorischen Vorgaben, können Organisationskonzepte ver-

breiteter sein (Scholz/Mevenkamp 2011). Vor diesem Hintergrund ist es erforderlich, den Einfluss mehrerer Einflussfaktoren gleichzeitig zu überprüfen, um so den Einfluss von GPS unter Kontrolle anderer Einflüsse zu testen.

Um diesem Anspruch gerecht zu werden, wurde ein multivariates Modell gebildet, in dem mittels Logistischer Regressionen der Einfluss verschiedene Faktoren auf die Chance der Nutzung einzelner GPS-Methoden empirisch überprüft wurden (vgl. Tabelle 13). Die Operationalisierung ist im Anhang (Tabelle 23) dokumentiert.

Mit dieser Modellbildung wird sichergestellt, dass der Einfluss der GPS-Leitbilder abgegrenzt werden kann von anderen möglichen Erklärungsfaktoren. Es wird überprüft, in welchem Umfang ein vollständiges GPS, als Wechselwirkung aller vier GPS-Leitbilder, Veränderungen im Sinne der Einführung bzw. Nutzung von GPS-Methoden anstoßen. Damit wird die Umsetzung der abstrakten GPS-Leitbilder im Betrieb greifbar.

Die Analyse zielt auf einen mehrfachen Vergleich ab. Die Ideen, die für GPS konstitutiv sind, sind jede für sich genommen im Verarbeitenden Gewerbe bereits bekannt und treten insbesondere auch unabhängig von einem vollständigen GPS auf (vgl. Kapitel 10). Ganzheitliche Produktionssysteme bestehen in dem Zusammenspiel und der damit verbundenen wechselseitigen Verstärkung der GPS-Leitbilder. Entsprechend Hypothese IIb gilt es dabei zu überprüfen, ob die GPS-Betriebe tatsächlich umfassendere Veränderungen durchlaufen als Betriebe, die nur einzelne oder keine GPS-Leitbilder verfolgen.

Hierfür wurde GPS im Modell wie folgt abgebildet:

- Betriebe mit vollständigem GPS aus allen vier GPS-Leitbildern
- Betriebe, die einzelne GPS-Leitbilder verfolgen, aber kein vollständiges GPS haben
- Betriebe, die keine GPS-Leitbilder verfolgen als Vergleichsgruppe außerhalb des Modells

Beispielhaft sind die wesentlichen Ergebnisse der Modelle zur Bedeutung des GPS-Leitbilds Wertschöpfung im Kundentakt für die Nutzung der verschiedenen Organisationsmethoden in Tabelle 14 zusammengefasst. Dabei wird zwischen drei Gruppen von Betrieben verglichen. Als Referenzgruppe fungieren diejenigen Betriebe, die für die zeitliche Organisation ihrer Produktion kein GPS-Leitbild verfolgen, sondern sich an der Auslastung ihrer Maschinen und Anlagen orientieren. Demgegenüber wird zwischen denjenigen Betrieben unterschieden, die mit der Wertschöpfung im Kundentakt ein Kernelement der ersten Lean-Welle aufgegriffen haben, aber dieses Konzept

Berücksichtigte Einflussfaktoren im Erklärungsmodell zur Nutzung von GPS-Methoden

Konstrukt	Variable
Betriebsgröße	Anzahl der Beschäftigten im Betrieb
Stellung in der Wertschöpfung	Automobilzulieferer
Branche (Maschinenbau, WZ 2008:28, als Referenzgruppe)	sonstige Branchen (NACE-Gruppen 10–18)
	Automobilbranche (NACE 29–30)
	Metall und Elektro (NACE 24–27)
	Chemie und Pharma einschließlich Raffinerie (NACE 19–21)
	Glas, Keramik und Gummi, Kunststoff (NACE 22–23)
Produktionsstrukturen (geringe Produktkomplexität als Referenzgruppe; Einzel- und Kleinserie als Referenzgruppe)	Produktkomplexität mittel
	Produktkomplexität hoch
	Seriengröße mittel
	Seriengröße groß
	Anteil Facharbeiter
	Anteil An- und Ungelernte
Marktposition/ Wettbewerbsstrategie	Anteil des Umsatzes aus dem Export
	Produktinnovation
	Preis als prioritärer Wettbewerbsfaktor Rang 1 und 2
Innovationsstrategie	organisatorische Innovationen prioritäres Innovationsfeld Rang 1 und 2
GPS-Leitbilder (Betriebe ohne GPS-Leitbilder als Referenzgruppe)	Betriebe mit Leitbild Wertschöpfung im Kundentakt, ohne vollständiges GPS
	Betriebe mit Leitbild abteilungsübergreifende Abstimmung, ohne vollständiges GPS
	Betriebe mit Leitbild Standardisierung und Transparenz, ohne vollständiges GPS
	Betriebe mit formalisierter Verbesserung, ohne vollständi- ges GPS
	Betriebe mit vollem GPS aus allen vier Leitbildern

Quelle: Eigene Darstellung.

nicht zu einem GPS weiterentwickelt haben (Faust 2009) sowie den GPS-Betrieben, die nicht nur eine Wertschöpfung im Kundentakt verfolgen, sondern auch alle drei anderen GPS-Leitbilder umsetzen.

Table 14 zeigt für alle GPS-Methoden in der linken Spalte den geschätzten Einfluss der Umsetzung des Leitbilds Wertschöpfung im Kundentakt, ohne unterstützendes vollständiges GPS auf die Vorhersage der Nutzung der jeweiligen GPS-Methode, in der rechten Spalte ist der Effekt eines vollständigen

Tabelle 14

Umsetzung von Ganzheitlichen Produktionssystemen

GPS Methode	Leitbild Wertschöpfung im Kundentakt, ohne vollständiges GPS	volles GPS mit allen vier Leitbildern
Wertstromanalyse	1,8	4,5
Produktionssteuerung nach Zugprinzip	4,4	8,0
Verbesserung der Rüstzeiten	–	3,3
vorbeugende Wartung	–	4,2
Qualitätsmanagement	1,5	8,7
Supply Chain Management mit Kunden/Zulieferern	1,5	2,1
Aufgliederung der Produktion in produktbezogene Einheiten	1,6	2,6
automatisiertes Lagerverwaltungssystem (intern)	1,7	2,8
5S/5A-Methode (Ordnung und Sauberkeit)	1,7	6,0
standardisierte Arbeitsanweisungen	–	7,2
visuelles Management	–	7,4
Qualitätskostenerfassung	–	2,6
KVP	1,6	8,6

Quelle: Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2012, Fraunhofer ISI. Eigene Darstellung.

Anmerkung: Angegeben werden nur die Odds Ratio mit einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$. Ergebnis der Schätzungen der jeweiligen logistischen Regression unter Beachtung der oben genannten Faktoren.

ges GPS aufgelistet. Es wird sichtbar, dass sowohl das Leitbild einer Wertschöpfung im Kundentakt als auch das darüber hinausgehende vollständige GPS-Leitbild sehr viel häufiger zum Einsatz entsprechender Methoden führen. Beispielsweise haben die Betriebe, die dem Leitbild Wertschöpfung im Kundentakt folgen, eine 1,8-fache Chance, die Wertstromanalyse zu nutzen. Wenn dieser Betrieb gleichzeitig auch allen drei anderen GPS-Leitbildern folgt, d. h. ein GPS nutzt, steigt die Chance sogar auf das 4,5-Fache. Dies zeigt, dass sowohl die GPS-Betriebe als auch die Betriebe, die lediglich eine Wertschöpfung im Kundentakt verfolgen, statistisch signifikant häufiger entsprechende Organisationsmethoden nutzen als vergleichbare Betriebe, auch unter Kontrolle anderer erklärender Einflussgrößen, wie Größe, Branche, Innovations- und Wettbewerbsstrategie sowie Produktionsstrukturen. Zur Dokumentation sind im Anhang die Modellfits für alle hier benannten Modelle dargestellt (vgl. Tabelle 24) sowie beispielhaft ein Modell vollständig dokumentiert (vgl. Tabelle 25).

Zugleich wird aus den in Tabelle 14 dargestellten Schätzergebnissen erkennbar, dass GPS-Betriebe auch im Vergleich zu denjenigen Betrieben, die nur Teile eines GPS verfolgen, neue Organisationskonzepte umfassender einsetzen. Es wird sichtbar, dass die Idee einer flächendeckenden und abgestimmten Reorganisation der Produktion der Nutzung bereits bekannter Organisationskonzepte der ersten Lean-Welle neuen Auftrieb gegeben hat (Faust 2009). Dabei zeigt sich in dieser Analyse klar, dass der Fokus auf die Umsetzung von GPS mittels vieler unterschiedlicher GPS-Methoden tatsächlich als verbreitete Praxis im Verarbeitenden Gewerbe beobachtet werden kann (VDI 2010, S. 8; Dombrowski/Schmidtchen/Mielke 2011; DaimlerChrysler AG 2000). Offen bleibt zunächst noch die Frage, ob der flächendeckende Einsatz solcher Methoden die betreffenden Betriebe tatsächlich leistungsfähiger macht (vgl. Kapitel 18).

In einem ersten Analyseschritt kann Hypothese IIa auch nach Prüfung mittels multivariater Regressionsmodelle aufrechterhalten werden. Auch wenn Ganzheitliche Produktionssysteme ein abstraktes Ideal darstellen, das als vier, ineinandergreifende Leitbilder reformuliert werden kann, ist dieses Ideal im Verarbeitenden Gewerbe bei 7,5 Prozent der Betriebe aufzufinden. Diese Betriebe setzen die GPS-Leitbilder durch entsprechende GPS-Methoden umfassender um als vergleichbare Betriebe. Dabei zeigt sich, dass Ganzheitliche Produktionssysteme Organisationskonzepten neue Geltung verleihen, die bereits zuvor im Verarbeitenden Gewerbe diskutiert wurden. Die GPS-Leitbilder stoßen mit einem „Umdenken“ umfassende Reorganisationsmaßnahmen im Verarbeitenden Gewerbe an.

9.3 Zwischen Schein und Sein von Ganzheitlichen Produktionssystemen

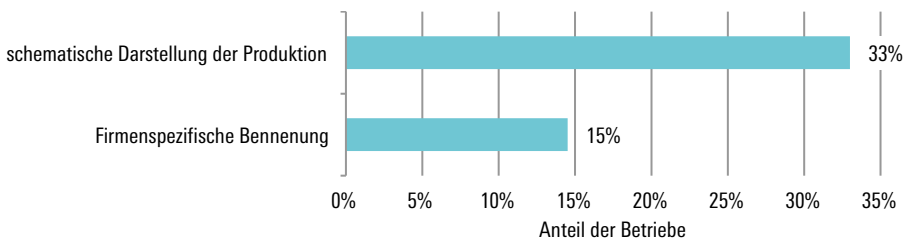
Die Diskussion um Ganzheitliche Produktionssysteme führte in den Unternehmen zu Maßnahmen, um die Umsetzung eines GPS nach außen und innen zu repräsentieren. Dazu wurden typischerweise symbolische Maßnahmen ergriffen, wie eine firmenspezifische Benennung des Produktionssystems (DaimlerChrysler AG 2000) oder Darstellung der Produktion als Symbol (Dombrowski/Palluck/Schmidt 2006). Zusätzlich werden die GPS-Methoden in Handbüchern dokumentiert (Hafner 2009, S. 156).

Entsprechend dieser im Verarbeitenden Gewerbe verbreiteten Praxis, Ganzheitliche Produktionssysteme nach außen symbolisch darzustellen, wurden die Produktionsleiter unabhängig von der Umsetzung eines GPS befragt, inwieweit eine spezifische Benennung und schematische Darstellung in ihrem Betrieb vorliegt. [Abbildung 6](#) zeigt, dass eine formale Repräsentation eines GPS relativ verbreitet ist. Besonders die Darstellung der wichtigsten Bestandteile des Produktionssystems in einer schematischen Form ist mit im Schnitt 33 Prozent Betrieben fast zu einem Standardwerkzeug geworden.

Bei gleichzeitiger Betrachtung ergibt sich, dass 38 Prozent der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe nach außen bzw. innen entweder mit einer schematischen Darstellung oder einer firmenspezifischen Benennung eine Systematisierung der Produktion repräsentieren (vgl. [Abbildung 6](#)). Die Kombination beider formalen Maßnahmen kann als ein Indiz der formalen Repräsentation eines GPS gewertet werden, welche von immerhin 10 Prozent der Betriebe umgesetzt wird.

Abbildung 6

Maßnahmen zur Repräsentation eines GPS im Verarbeitenden Gewerbe

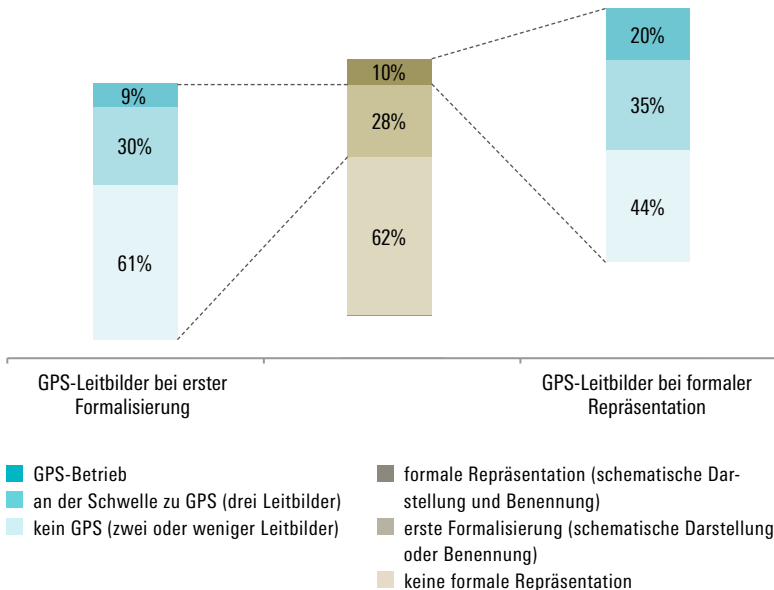


Quelle: Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2012, Fraunhofer ISI. Eigene Darstellung.

Gleicht man dieses Ergebnis allerdings mit der Verbreitung von GPS als Konzeption ab, ergibt sich ein überraschendes Ergebnis wie **Abbildung 7** ebenfalls verdeutlicht: Nur 20 Prozent der Betriebe, die ein GPS formal repräsentieren, verfolgen auch ein vollständiges GPS-Paradigma als Grundlage ihrer Reorganisationsprozesse, 35 Prozent dieser Betriebe sind zumindest drei der vier GPS-Leitbilder verpflichtet und stehen damit an der Schwelle zu einem GPS. Jedoch zeigen 44 Prozent der Betriebe nach außen ein GPS, ohne dass dies nennenswerten Einfluss auf die Reorganisationsprozesse in den Betrieben hätte. Werden jene Betriebe betrachtet, die nur eine der beiden formalen Repräsentationsmaßnahmen umgesetzt haben, ist mit 60 Prozent sogar mehr als die Hälfte ohne relevante Ausrichtung an den GPS-Leitbildern. Aus den Analysen wird auch deutlich, dass nicht alle GPS Betriebe Wert auf eine formale Repräsentation ihres Produktionssystems legen.

Abbildung 7

Verbreitung von GPS-Leitbildern im Vergleich zur formalen Einführung eines GPS



Quelle: Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2012, Fraunhofer ISI. Eigene Darstellung.

Anmerkung: Dargestellt sind Anteile an Betrieben.

Werden beide Gruppen mit einer Repräsentation nach außen ohne relevante interne Organisationsleitbilder zusammengenommen, lässt sich in Relation zum gesamten Verarbeitenden Gewerbe für 21 Prozent der Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes Hypothese I bestätigen. GPS bleibt für diese Betriebe eine oberflächliche Mode, die nach außen Effizienz repräsentiert, jedoch nach innen nicht umgesetzt wird. Dem stehen 7,5 Prozent GPS-Betriebe gegenüber, die tatsächlich GPS-Leitbilder zur Grundlage ihrer Reorganisationsprozesse machen – ohne in jedem Fall auch eine Repräsentation nach außen zu suchen. Für diese Betriebe lässt sich Hypothese IIb bestätigen: GPS führt zu breit angelegten und umfassenden Reorganisationsprozessen. Es gibt damit im Verarbeitenden Gewerbe mehr als doppelt so viele Betriebe, die GPS nur repräsentieren, aber nicht zur Grundlage der Organisation ihrer Produktion machen.

9.4 Fazit

Ganzheitliche Produktionssysteme können als übergreifendes Rationalisierungsprogramm als Weiterentwicklung und Integration einer Vielzahl unterschiedlicher Debatten aufgefasst werden (Dombrowski/Hennersdorf/Schmidt 2006, S. 174). Entsprechend ist es die Herangehensweise dieser Untersuchung, Ganzheitliche Produktionssysteme als das zu untersuchen, was sie zunächst sind, Ideen für die Organisation der Produktion.

Vor diesem Hintergrund wurde auf Grundlage einer theoretisch abgeleiteten Konzeption von GPS, als vier ineinandergreifende GPS-Leitbilder, die Verbreitung dieser Idee im Verarbeitenden Gewerbe untersucht. Es zeigte sich, dass mit 7,5 Prozent nur ein kleiner Anteil der Betriebe ein vollständiges GPS zur Grundlage der Reorganisationsprozesse macht. Dies relativiert sich, nimmt man hinzu, dass in diesen Betrieben 24 Prozent der Beschäftigten des Verarbeitenden Gewerbes tätig sind. Daraus ergibt sich, dass 15 Prozent aller Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe direkt in einem Produktionsbereich tätig sind, der nach dem Leitbild eines GPS reorganisiert wird. In diesen Betrieben sind weitere 9 Prozent der Beschäftigten in angelegerten Bereichen tätig und je nach Nähe zum Produktionsbereich in unterschiedlichem Ausmaß ebenfalls mit einem GPS konfrontiert.

Vor diesem Hintergrund erhält die Analyse der Folgen für die Beschäftigten besonderes Gewicht (vgl. Kapitel 16), da mehr als 1,5 Millionen Beschäftigte in GPS-Betrieben tätig sind.

Über die Verbreitung der GPS-Ideen hinaus wurde überprüft, welche Veränderungen in den Betrieben durch die Ausrichtung an GPS-Leitbildern angestoßen werden. Dabei zeigte sich in einem multivarianten Modell für zwölf Organisationsmethoden, die alle Handlungsfelder der GPS-Leitbilder abdecken, dass GPS-Betriebe hier aktiver sind als vergleichbare Betriebe, auch unter Kontrolle anderer erklärender Variablen (vgl. [Anhang A1](#)). Auch im Abgleich zu Betrieben, die nur Teilelemente von GPS verfolgen, wurden in den GPS-Betrieben umfassenderer Gebrauch von GPS-Methoden gemacht. Ganzheitliche Produktionssysteme sind als Reorganisationsprogramm in hohem Maße wirksam, sie verleihen auch bereits bekannten Reorganisationskonzepten neue Wirkung und führen zu umfassenden, flächendeckenden Reorganisationsmaßnahmen. Dem hohen inneren Anspruch und Abstraktionsgrad, den sie formulieren, zum Trotz, sind sie im betrieblichen Alltag in hohem Maße wirksam.

Unter den ersten Unternehmen, die eigene, firmenspezifische Produktionssysteme entwickelt haben, etablierte sich die Praxis, dies auch in Form einer firmenspezifischen Benennung oder einer schematischen Darstellung zu repräsentieren. Gleicht man diese oberflächliche Repräsentation Ganzheitlicher Produktionssysteme mit der Verbreitung von GPS als Konzeption in Form der GPS-Leitbilder ab, zeigt sich mit 21 Prozent ein ganz erheblicher Anteil von Betrieben, die ein GPS repräsentieren, ohne zentrale GPS-Ideen zur Grundlage ihrer Produktion zu machen. Ganzheitliche Produktionssysteme können damit in Teilen des Verarbeitenden Gewerbes als Mode aufgefasst werden.

Ganzheitliche Produktionssysteme haben als Reorganisationsprogramm das Verarbeitende Gewerbe verändert. Dieses Ergebnis ist nicht selbstverständlich. So steht den GPS-Betrieben eine erhebliche Anzahl von Betrieben gegenüber, in denen GPS eher eine oberflächliche Mode bleiben. An dieses Ergebnis knüpfen sich eine Vielzahl weiterer Fragen: Die Frage, wie sich die GPS-Betriebe weiter charakterisieren lassen und welche Verbreitungspfade dabei erkennbar werden, wird im folgenden Kapitel analysiert (vgl. [Kapitel 10](#)). Darüber hinaus stellt sich die Frage welche Effekte und Folgen sich aus der veränderten Organisation der Produktion in den GPS-Betrieben ergeben. Die Folgen für die Beschäftigten werden detailliert in [Kapitel 16](#) analysiert. Der ökonomische Nutzen von GPS wird für zentrale wirtschaftliche Leistungsgrößen wie Produktivität oder Durchlaufzeiten in den Blick genommen (vgl. [Kapitel 18](#)).

Literatur

- Abel, Jörg (2015):** GPS und Angestellte. Neue Formen von Industriearbeit – Herausforderungen und Folgen neuer Produktionssysteme. HBS-Beiratssitzung, Hans-Böckler-Stiftung, Düsseldorf, 03.03.2015.
- Bahlow, Jörg; Kötter, Wolfgang; Kullmann, Gerhard (2011):** Ganzheitliche Produktionssysteme menschengerecht gestalten. Risiken erkennen – Chancen nutzen, Frankfurt am Main: IG Metall Vorstand (Betriebspolitische Konzepte und Werkzeuge).
- Becker, Martin; Korge, Axel; Scholtz, Oliver (2003):** Ganzheitliche Produktionssysteme – Erhebung zur Verbreitung und zum Forschungsbedarf, Stuttgart: LOG_X.
- Boppert, Julia (2013):** Emotion ist Trumpf – Mitarbeiter für Veränderung begeistern. In: Günthner, Willibald A.; Boppert, Julia (Hrsg.): Lean Logistics. Methodisches Vorgehen und praktische Anwendung in der Automobilindustrie, Berlin/Heidelberg: Springer, S. 87–95.
- Boyer, Robert; Freyssenet, Michel (2003):** Produktionsmodelle. Eine Typologie am Beispiel der Automobilindustrie, Berlin: edition sigma.
- Statistisches Bundesamt (2012):** Fachserie 4: Produzierendes Gewerbe, Reihe 4.1.2: Betriebe, Beschäftigte und Umsatz des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden nach Beschäftigtengrößenklassen, Ausgabe 2011, Wiesbaden.
- DaimlerChrysler AG (2000):** Mercedes-Benz Produktionssystem (MPS). Systembeschreibung, Stuttgart: DaimlerChrysler AG. In: Schlag, Sabine; Runzheimer, Bodo (2001). Balanced Scorecard im Produktionssystemcontrolling. Anwendbarkeit und Ausgestaltung für den operativen Bereich, Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.
- Dichtl, Stephan (2013):** Einführung des Meiller-Produktionssystems: Schwierigkeiten, Hürden und Erfolge. In: Günthner, Willibald A.; Boppert, Julia (Hrsg.): Lean Logistics. Methodisches Vorgehen und praktische Anwendung in der Automobilindustrie, Berlin/Heidelberg: Springer, S. 97–109.
- Dombrowski, Uwe; Hennersdorf, Sybille; Palluck, Markus (2006):** Fabrikplanung unter den Rahmenbedingungen Ganzheitlicher Produktionssysteme. In: wt Werkstatttechnik online 96 (4), S. 156–161.
- Dombrowski, Uwe; Hennersdorf, Sybille; Schmidt, Stefan (2006):** Grundlagen Ganzheitlicher Produktionssysteme. Aus der Herkunft für die Zukunft lernen. In: ZWF – Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 101 (4), S. 172–177.
- Dombrowski, Uwe; Palluck, Markus; Schmidt, Stefan (2006):** Typologisierung Ganzheitlicher Produktionssysteme. In: ZWF – Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 101 (10), S. 553–556.
- Dombrowski, Uwe; Schmidt, Stefan (2008):** Planung und Steuerung der Implementierung Ganzheitlicher Produktionssysteme. In: wt Werkstatttechnik online 98 (4), S. 236–241.
- Dombrowski, Uwe; Vollrath, Henning (2008):** Einsatz der Methoden Ganzheitlicher Produktionssysteme in der Logistik. In: ZWF – Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 103 (7–8), S. 511–515.
- Dombrowski, Uwe; Zahn, Thimo; Grollmann, Tim (2009):** Roadmap für die Implementierung Ganzheitlicher Produktionssysteme. In: ZWF – Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 104 (12), S. 1120–1125.
- Dombrowski, Uwe; Schmidtchen, Kai (2010):** Ganzheitliche Produktionssysteme. KMU-spezifische Konzeption und Implementierung. In: ZWF – Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 105 (10), S. 914–918.

Dombrowski, Uwe; Schmidtchen, Kai; Mielke, Tim (2011): Die Nachhaltigkeit von Produktionssystemen. Mitarbeiter sind der Schlüssel zum Erfolg. In: *Industrial Engineering* 64 (2), S. 6–10.

Faust, Peter (2009): Zweite Lean-Welle – die sieben Thesen. In: *ZWF – Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb* 104 (3), S. 157–163.

Fromm, Sabine (2005): Binäre logistische Regressionsanalyse. Eine Einführung für Sozialwissenschaftler mit SPSS für Windows, Bamberg: Universität Bamberg (Bamberger Beiträge zur empirischen Sozialforschung, 11), <https://docplayer.org/2117032-Binaere-logistische-regressionsanalyse.html> (Abruf am 22.4.2014).

Gierszewski, Stephan (2013): 20 Jahre Lean: Persönliche Erfahrungen eines Managers. In: Günthner, Willibald A.; Boppert, Julia (Hrsg.): *Lean Logistics. Methodisches Vorgehen und praktische Anwendung in der Automobilindustrie*, Berlin/Heidelberg: Springer, S. 3–10.

Hafner, Sonja J. (2009): Sisyphus und Machiavelli bei der Arbeit. Ganzheitliche Produktionssysteme zwischen Mythen und Realitäten, 1. Auflage, Mering: Rainer Hampp.

Jödcke, Janine (2013): Ganzheitliche Produktionssysteme in mittelständischen Unternehmen. Eine empirische Untersuchung in Nordrhein-Westfalen, 1. Auflage, Hamburg: Dr. Kovač Verlag (Qualitätsmanagement, 13).

Keip, Eckehardt; Thul, Martin J.; Kötter, Wolfgang (2009): Betriebsbericht LITEF GmbH – Von der Krisenbewältigung zum erfolgreichen Unternehmenswachstum. In: Westkämper, Engelbert; Zahn, Erich (Hrsg.): *Wandlungsfähige Produktionsunternehmen. Das Stuttgarter Unternehmensmodell*, Berlin: Springer, S. 71–90.

Kessler, Stephan; Stausberg, Jan; Uygun, Yilmaz (2008): Ganzheitliche Produktionssysteme entlang der Wertschöpfungskette. Ergebnisse einer deutschlandweiten Umfrage in Produktionsunternehmen, Dortmund: Fakultät für Maschinenbau, TU Dortmund, <http://www.awf.de/wp-content/uploads/2014/12/Ganzheitliche-Produktionssysteme-Umfrageergebnisse-GPS-WSK.pdf> (Abruf am 06.02.2018).

Kluge, Stefan; Wolf, Michael; Westkämper, Engelbert (2009): Managementsysteme vom Typ Toyota (MSTT). In: *wt Werkstattstechnik online* 99 (3), S. 141–146.

Kluge, Stefan; Rau, Andreas; Westkämper, Engelbert (2010): Type Toyota Management Systems (MSTT) of Small and Medium-Sized Enterprises in Mechanical and Electrical Industry. In: Bruno Vallespir und Thècle Alix (Hrsg.): *Advances in Production Management Systems. New Challenges, New Approaches*, Bd. 338, Berlin/Heidelberg: Springer (IFIP Advances in Information and Communication Technology), S. 97–104.

Kötter, Wolfgang (2009): Ganzheitliche Produktionssysteme. In: Zink, Klaus J. (Hrsg.): *Veränderungsprozesse erfolgreich gestalten*, Berlin: Springer (VDI), S. 217–223.

Lanza, Gisela; Peter, Kathrin; Ude, Jörg (2008): Ganzheitliche Produktionssysteme: Wann, Warum, Wie? Kurzstudie mit acht ausgewählten Unternehmen. In: *Industrie Management* 5, S. 49–52.

Meißner, Sebastian (2013): Schlanke Materialversorgungsprozesse am Beispiel eines Nutzfahrzeugherstellers. In: Günthner, Willibald A.; Boppert, Julia (Hrsg.): *Lean Logistics. Methodisches Vorgehen und praktische Anwendung in der Automobilindustrie*, Berlin/Heidelberg: Springer, S. 293–304.

Neuhaus, Ralf (2010a): Evaluation und Benchmarking der Umsetzung von Produktionssystemen in Deutschland, 1. Auflage, Norderstedt: Books on Demand.

Pfäfflin, Heinz; Schwarz-Kocher, Martin; Seibold, Bettina (2011): Neue Produktionskonzepte: Wirkungen und Gestaltungsoptionen aus Sicht der Betriebsräte. Betriebsrätebefragung zu GPS und Folgerungen. In: Arbeitsrecht im Betrieb – AiB 2, S. 90–94.

Scholz, Mitja; Mevenkamp, Andre (2011): Automotive versus Pharma. Untersuchung der Produktionscharakteristika und resultierender Adaptionsbedarf für die Lean Production. In: ProductivTy Management 16 (3), S. 27–29.

Som, Oliver; Diekmann, Janis; Solberg, Espen; Schricke, Esther; Schubert, Torben; Jung-Erceg, Petra; Stehnen, Thomas; Daimer, Stephanie (2012): Organisational and Marketing Innovation – Promises and Pitfalls, Brüssel: European Commission, DG Enterprise and Industry. http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn_nbn_de_0011-n-5312087.pdf (Abruf am 19.1.2019).

Spath, Dieter (2003): Ganzheitliche Produktionssysteme – eine neue Chance für produzierende Unternehmen. In: Ratio 3, S. 9–11.

Spear, Steven (2004): Management a la Toyota. In: Harvard Business Manager (August 2004), S. 37–47.

Stroh, Manfred (2009): Produktion 2010 – wirklich schlank? 35. Deutsche Industrial-Engineering-Tagung am 4. und 5. November 2009 in Heidelberg. In: Industrial Engineering 62 (4), S. 6–8.

Strohmeier, Bernd; Breidenbach, Jörg (2013): Erfahrungsbericht zur weltweiten Einführung des KNPS. In: Günthner, Willibald A.; Boppert, Julia (Hrsg.): Lean Logistics. Methodisches Vorgehen und praktische Anwendung in der Automobilindustrie, Berlin/Heidelberg: Springer, S. 111–116.

Uygun, Yilmaz; Keßler, Stephan; Stausberg, Jan (2009): Verbreitung Ganzheitlicher Produktionssysteme. In: wt Werkstattstechnik online 99, H. 3, S. 136–140.

VDI (2010): Entwurf VDI-Richtlinie 2870 „Ganzheitliche Produktionssysteme“. Düsseldorf (VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren: Grundlagen und Planung, 1).