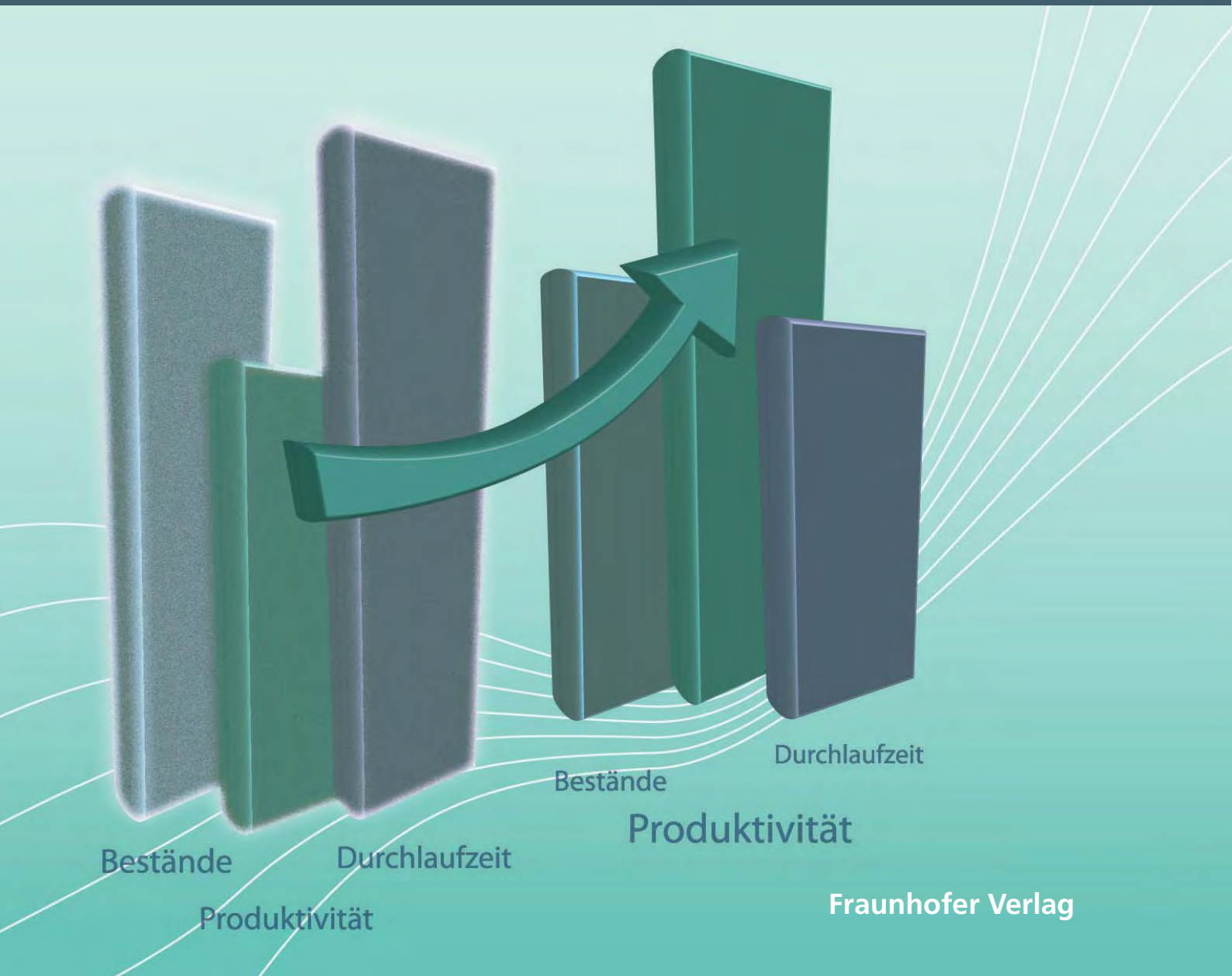
Fraunhofer
IAO

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ARBEITSWIRTSCHAFT UND ORGANISATION IAO

DIETER SPATH (HRSG.), MORITZ HÄMMERLE, PETER RALLY

WERTSCHÖPFUNG STEIGERN

Ergebnisse der Datenerhebung über die Verbreitung und Ausgestaltung von Methoden zur Prozessoptimierung in der Produktion mit besonderem Fokus auf die Wertstrommethode



Fraunhofer Verlag

Fraunhofer-Institut für
Arbeitswirtschaft und Organisation

Dieter Spath (Hrsg.)
Moritz Hämmerle, Peter Rally

Wertschöpfung steigern

Ergebnisse der Datenerhebung über die Verbreitung und Ausgestaltung von Methoden zur Prozessoptimierung in der Produktion mit besonderem Fokus auf die Wertstrommethode

FRAUNHOFER VERLAG

Kontaktadresse:
Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart
Telefon +49 711 970 2075
Telefax +49 711 970 2299
E-Mail moritz.haemmerle@iao.fraunhofer.de
URL www.iao.fraunhofer.de

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.
ISBN: 978-3-8396-0119-8

Druck und Weiterverarbeitung:
IRB Mediendienstleistungen
Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB, Stuttgart

Für den Druck des Buches wurde chlor- und säurefreies Papier verwendet.

© by FRAUNHOFER VERLAG, 2010
Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB
Postfach 80 04 69, 70504 Stuttgart
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart
Telefon 07 11 9 70-25 00
Telefax 07 11 9 70-25 08
E-Mail verlag@fraunhofer.de
URL http://verlag.fraunhofer.de

Alle Rechte vorbehalten

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.
Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.
Soweit in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z.B. DIN, VDI) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden ist, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis 3

Kernaussagen der Studie 7

1 Einleitung 9

2 Ziele und Aufbau der Studie 10
2.1 Ziele und Thesen 10
2.2 Aufbau und Vorgehensweise 11

3 Grundlagen der Prozessoptimierung in der Produktion 12
3.1 Begriffe 12
3.1.1 Produktion 12
3.1.2 Prozessoptimierung 13
3.1.3 Methoden 13

4 Wertstrom-Mapping und Wertstrom-Design 14
4.1 Entstehung 14
4.2 Einsatzbereiche 15
4.3 Vorgehensweise 15
4.3.1 Darstellung des Ist-Zustandes 16
4.3.2 Gestaltungsrichtlinien 19
4.3.3 Darstellung des Soll-Zustandes 20
4.3.4 Umsetzung des Soll-Zustandes 20

5 Design der Studie 22
5.1 Design des Fragebogens 22
5.2 Validierung und Durchführung der Befragung 23
5.2.1 Pretests 23
5.2.2 Durchführung der Datenerhebung 23

6 Ergebnisse der Datenerhebung 25
6.1 Rückläuferquote 25
6.2 Struktur der Rückläufer 26
6.2.1 Branchenzugehörigkeit 26
6.2.2 Unternehmensgröße 27
6.2.3 Produktionsorganisation 29
6.3 Zufriedenheit mit der Produktionsorganisation 35
6.4 Teilnehmergruppen 36
6.5 Prozessoptimierungsmethoden 37

6.6 Anwendung der Wertstrommethode 39
6.6.1 Anwendungshäufigkeit und Untersuchungsbereich der Wertstrommethode 39
6.6.2 Ziele der Wertstromanalyse 42
6.6.3 Erzielte Effekte 44
6.6.4 Zufriedenheit mit der Wertsrommethode 53
6.7 Projektdurchführung 54
6.7.1 Projektbeteiligte 54
6.7.2 Einfluss der Projektbeteiligten auf den Projekterfolg 55
6.7.3 Projektleitung 61
6.7.4 Nutzung von externer Unterstützung 63
6.7.5 Implementierung von Projektergebnissen im ERP System 64
6.8 Probleme bei der Anwendung der Wertstrommethode 65
6.8.1 Hinderungsaspekte auf Projektebene 65
6.8.2 Methodische Defizite 68
6.9 Eignung der Werstrommethode 73
6.10 Sonderanalyse: Einzel- und Kleinserienfertigung 78
6.11 Unterstützungsbedarf der Unternehmen 79
6.12 Einfluss der Wirtschaftskrise 81
6.13 Arbeitspunkte der Unternehmen 82
6.14 Zusammenfassung 84

7 Wertstrom-Engineering 87

8 Literatur 90

9 Anhang 92

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vorgehen beim Wertstrom-Design nach Rother /9/ 15
Abbildung 2: Ist-Zustand einer Schaltschrankproduktion 17
Abbildung 3: Prozessvisualisierung beim Wertstrom-Design 18
Abbildung 4: Rücklaufkanäle und Rücklaufquoten der Befragung 25
Abbildung 5: Verteilung der Unternehmen auf Branchen 26
Abbildung 6: Verteilung der Unternehmen nach Anzahl Mitarbeiter..... 27
Abbildung 7: Verteilung der Unternehmen nach Jahresumsatz (2008)..... 28
Abbildung 8: Konzernzugehörigkeit der Unternehmen 28
Abbildung 9: Auftreten von Auftragsabwicklungsarten..... 29
Abbildung 10: Verteilung der hauptsächlichen Auftragsabwicklungsarten ... 30
Abbildung 11: Auftreten von Produktprogrammarten..... 31
Abbildung 12: Verteilung der hauptsächlichen Produktprogrammarten 31
Abbildung 13: Auftreten von Fertigungsarten..... 32
Abbildung 14: Verteilung der Fertigungsarten 33
Abbildung 15: Auftreten der Fertigungsstrukturen 34
Abbildung 16: Verteilung der Fertigungsstrukturen 34
Abbildung 17: Zufriedenheit mit der Produktionsorganisation in den Unternehmen..... 35
Abbildung 18: Teilnehmergruppen..... 36
Abbildung 19: Einsatz von Prozessoptimierungsmethoden 37
Abbildung 20: Einsatz der Wertstrommethode nach Gruppen..... 38
Abbildung 21: Anwendungshäufigkeit der Wertstrommethode 40
Abbildung 22: Häufigkeit von Anfänger- und Expertengruppe nach Unternehmensgröße (Bezugsgröße: Verteilung der Unternehmen nach Mitarbeiteranzahl; 100% entspricht Durchschnitt)..... 41
Abbildung 23: Untersuchungsbereiche der Wertstrommethode 42
Abbildung 24: Wichtigkeit der Ziele bei der Anwendung der Wertstrommethode (mittlere Abweichungen vom Mw) 43
Abbildung 25: Wichtigkeit der Ziele der Anfänger- und Expertengruppe (Mittlere Abweichung vom jew. Mittelwert) 44
Abbildung 26: Verteilung der erzielten Durchlaufzeitverkürzungen 45
Abbildung 27: Verteilung der erzielten Bestandsreduzierungen..... 46
Abbildung 28: Verteilung der erzielten Produktivitätsverbesserungen 46
Abbildung 29: Verteilung der Ergebnisse von kleinen und mittleren Unternehmen..... 47
Abbildung 30: Verteilung der Ergebnisse von Einzel- und Kleinserienfertigern 48
Abbildung 31: Verteilung der Ergebnisse bei Projektleitung durch interne Prozessberater..... 49
Abbildung 32: Verteilung der Ergebnisse nach Anwendungshäufigkeit 51

Abbildung 33: Verteilung der Ergebnisse von Experten nach Unterstützungsumfang 52
Abbildung 34: Zufriedenheit mit der Wertstrommethode 53
Abbildung 35: Verteilung der an Wertstromprojekten beteiligten Unternehmensbereiche 55
Abbildung 36: Verteilung der Projektbeteiligten nach Projekterfolg (Bezug auf DLZ)....56
Abbildung 37: Verteilung der Projektbeteiligten nach Projekterfolg (Bezug auf Bestand) 57
Abbildung 38: Verteilung der Projektbeteiligten nach Projekterfolg (Bezug auf Produktivität) 58
Abbildung 39: Verteilung der Projektbeteiligten nach Anwendungshäufigkeit.. 59
Abbildung 40: Verteilung der Projektbeteiligten nach Projekterfolg und Unterstützungsumfang 60
Abbildung 41: Verteilung der Projektleiterfunktion....61
Abbildung 42: Häufigkeit der Projektleitung von Top-Projekten im Verhältnis zum Durchschnitt....62
Abbildung 43: Auftreten von externer Unterstützung nach Projektphasen ...63
Abbildung 44: Aufwand zur Abbildung der Wertstrom-Projektergebnisse im ERP-System....64
Abbildung 45: Bewertung der projektseitigen Hinderungsaspekte 65
Abbildung 46: Stärke der Hinderungsaspekte nach Unternehmensgröße (mittlere Abweichung vom jew. Mittelwert) 66
Abbildung 47: Bewertung der projektseitigen Hinderungsaspekte nach Konzernzugehörigkeit 67
Abbildung 48: Methodische Probleme der Wertstrommethode....68
Abbildung 49: Methodische Probleme der Wertstrommethode nach Fertigungsstruktur....69
Abbildung 50: Methodische Probleme der Wertstrommethode nach Fertigungsart 70
Abbildung 51: Bewertung des Hauptproblemfeldes Typen- und Variantenvielfalt nach Gruppen 71
Abbildung 52: Bewertung des Hauptproblemfeldes Produktgruppen mit unterschiedlichen Abläufen nach Gruppen....72
Abbildung 53: Eignung der Wertstrommethode (mittlere Abweichung zum Mittelwert)....73
Abbildung 54: Eignung der Wertstrommethode nach Branchen (mittlere Abweichung vom jew. Mittelwert)....74
Abbildung 55: Eignung der Wertstrommethode nach Einsatzhäufigkeit (mittlere Abweichung vom jew. Mittelwert) 75
Abbildung 56: Eignung der Wertstrommethode nach Gruppen (1) 76
Abbildung 57: Eignung der Wertstrommethode nach Gruppen (2) 77
Abbildung 58: Detailanalyse Problemfelder bei Einzel- und Kleinserienfertigung 78

Abbildung 59: Unterstützungsbedarf der Unternehmen in Bezug zur Wertstrommethode 79
Abbildung 60: Schulungsbedarf der Unternehmen in Bezug zur Wertstrommethode 80
Abbildung 61: Verteilung der Produktionsmengenveränderung aufgrund der Wirtschaftskrise 81
Abbildung 62: Änderungen bei den Wertstromprojekten aufgrund der aktuellen Marktlage 82
Abbildung 63: Aktuelle und nicht vorgesehene Arbeitspunkte 83
Abbildung 64: Wertstrom-Engineering Landkarte in EN3 88
Abbildung 65: DLZ-Diagramm (beispielhafte Darstellung für Produktgruppe USB Stick) 89

Kernaussagen der Studie

Die Studie »Wertschöpfung steigern« untersucht die Verbreitung und Ausgestaltung von Prozessoptimierungsmethoden in der Produktion. Der Fokus der Untersuchung liegt dabei auf der Wertstrommethode. Die folgenden Kernaussagen konnten aus der Unternehmensbefragung abgeleitet werden. Detaillierte Auswertungen finden sich in den jeweiligen Kapiteln.

- Viele Unternehmen sehen in ihrer Produktionsorganisation Verbesserungspotential.
- Wertstromanalysen werden von KmU sowie von Einzel- und Kleinserienfertigern besonders selten durchgeführt.
- Wertstromprojekte untersuchen zumeist den Produktionsbereich.
- Wertstromprojekte erzeugen eine hohe Zufriedenheit mit den Ergebnissen.
- Optimierungsziele sind Produktivität, Durchlaufzeit und Bestände.
- Wertstrom-Experten und Berater erzielen besonders gute Ergebnisse.
- Erfolgreiche Projekte werden häufig von der Produktion selbst geleitet.
- Interdisziplinäre Projektteams sind besonders erfolgreich.
- ERP-Systeme sind nicht auf Wertstrom-Logik vorbereitet.
- Fehlende Kapazität und Qualifikation sind für Unternehmen die größten Hinderungsgründe beim Einsatz der Wertstrommethode.
- Einsatzprobleme bestehen insbesondere bei hoher Typen- und Variantenvielfalt sowie bei Einzel- und Kleinserienfertigung.
- In den Unternehmen besteht großer Bedarf an Unterstützung bei Wertstromprojekten und Qualifizierung.
- Wertstromprojekte werden trotz der aktuellen Wirtschaftskrise fortgeführt.
- Prozessoptimierung wird auch in der Wirtschaftskrise stark betrieben.

1 Einleitung

Das Verarbeitende Gewerbe stellt einen der größten Wirtschaftsbereiche in Deutschland dar. Mehr als ein Fünftel der Bruttowertschöpfung der deutschen Volkswirtschaft, rund 415,8 Milliarden Euro wurden 2009 in diesem Sektor erwirtschaftet /12/. Die wichtigsten Branchen des Verarbeitenden Gewerbes sind der Maschinen- und Anlagenbau sowie die Automobilindustrie. Der europäische Maschinen- und Anlagenbau produziert einen Großteil der weltweiten Kapazitäten. Hinter Japan nimmt Deutschland dabei den zweiten Rang ein. Mehr als 200 Milliarden Euro werden jährlich in diesem Wirtschaftszweig umgesetzt /14/. Der Fahrzeugbau ist mit mehr als 300 Milliarden Euro Jahresumsatz eine weitere Säule der deutschen Industrie. Als besonderes Erfolgsmodell stellen sich im produzierenden Gewerbe hierzulande die mittelständischen Unternehmen dar. Diese sind häufig als Zulieferer von Unternehmen der Automobil- oder der Maschinenbaubranche tätig.

Während des Befragungszeitraumes im Herbst 2009 standen die produzierenden Unternehmen in Deutschland vor großen Herauforderungen. Die Finanz- und Wirtschaftskrise ist seit Beginn des Jahres 2008 auch in der Realwirtschaft angekommen. Aufgrund sinkender Exporte und einem Nachfragerückgang im Inland setzte das produzierende Gewerbe in 2009 ein Fünftel weniger um, als im Vorjahr /12/.

Jede Krise stellt jedoch auch eine Chance dar. So können freie Kapazitäten in der Produktion sowie in den indirekten Bereichen dazu genutzt werden die Geschäftsprozesse zu optimieren, neue verbesserte Abläufe zu implementieren und damit die Wertsschöpfung im Unternehmen zu steigern. Für diese Aufgabe existiert eine Vielzahl an Methoden und Vorgehensweisen. Die Wertstrommethode hat sich in den letzten Jahren als besonders erfolgreiche Optimierungsmethode im Bereich der Serienproduktion dargestellt. Kritisch hingegen wird ihre Eignung für die Einzel- und Kleinserienfertigung mit hoher Typen- und Variantenvielfalt gesehen. Die Studie zeigt auf, wie die Wertstrommethode in produzierenden Unternehmen angewandt wird und welche Effekte sich damit erzielen lassen.

2 Ziele und Aufbau der Studie

2.1 Ziele und Thesen

Im Zuge zahlreicher am Fraunhofer IAO durchgeführter Beratungsprojekte zur Optimierung von Produktionsabläufen wurde die Wertstrommethode als wirkungsvolles Werkzeug zur Beseitigung von Verschwendung und Verbesserung der Effizienz identifiziert. Während der Zusammenarbeit mit Industriepartnern aus verschiedenen Branchen konnte jedoch auch erkannt werden, dass die bekannte Methode des Wertstromdesigns für spezifische Anwendungsfelder Defizite aufweist. Aus diesen Beobachtungen wurden die folgenden Thesen formuliert:

- Der Erfolg der Wertstrommethode ist in ihrer Einfachheit begründet. Ein Wertstrom ist ideal als Visualisierungsmittel und Kommunikationsgrundlage.
- Die Wertstrommethodik wird neben dem Umfeld Automotive auch in der mittelständischen Einzel- und Kleinserienfertigung eingesetzt.
- Wertstromdesign eignet sich für die Rahmenbedingungen der Einzel- und Kleinserienfertigung bzw. des mittelständischen Maschinenbaus nicht ausreichend.
- Beim Einsatz der Wertstrommethode wird häufig nicht die gesamte Wertschöpfungskette vom Kunden zum Kunden mit den indirekten Bereichen und den Lieferanten betrachtet.
- Die Umsetzung getakteter Fließfertigungen und anderer Ergebnisse aus Wertstromprojekten, z.B. das Supermarktprinzip im ERP-System abzubilden, ist schwierig.
- Der ein Wertstromprojekt leitende Bereich steht im Unternehmen oft alleine da. Es fehlt an breiter Unterstützung aus dem Unternehmen.
- Die Unternehmen haben in Bezug auf die Wertstrommethode zu wenige qualifizierte Mitarbeiter.
- Die Wertstrommethodik ist für sich nicht handlungsleitend. Die Umsetzungsmethoden sind nicht Bestandteil der Wertstrommethode aber typischerweise aus dem Lean Management bekannt.

Die Ziele der Studie sind herauszufinden, wie weit die Wertstrommethodik im betrieblichen Umfeld verbreitet ist und wie Wertstrom bei unterschiedlichen produktionsseitigen Rahmenbedingungen eingesetzt wird. Die Analyse der Defizite der Wertstrommethode soll Aufschluss darüber geben, wie die Methode bedarfsgerecht weiterzuentwickeln ist. Ferner zielt die Studie darauf ab, die Beobachtungen des Fraunhofer IAO, die in den letzten Jahren während der Beratungsprojekte gemacht wurden, zu validieren.

2.2 Aufbau und Vorgehensweise

Zunächst werden einige Grundbegriffe zum Verständnis des weiteren Vorgehens beschrieben. Hier wird der Produktionsbegriff für das Verständnis der Studie sowie die Möglichkeiten zur Prozessoptimierung und deren Zielstellungen dargelegt. Kapitel 4 gibt einen Überblick über die Wertstrommethode als spezifische Vorgehensweise zur Steigerung der Wertsschöpfung. Es beschreibt die Einsatzbereiche der Wertstrommethode und das Vorgehen beim Wertsstromdesign. In Kapitel 5 wird erläutert, wie die Befragung zur Studie aufgebaut und die zuverlässige Anwendung des Befragungsinstruments sichergestellt wurde. Kapitel 6 legt die Ergebnisse der Erhebung detailliert und durch Grafiken unterstützt dar. Der Vergleich verschiedener Befragungsgruppen zeigt Differenzen und problemspezifische Defizite auf. Schließlich wird in Kapitel 7 beschrieben wie auf die Defizite der bislang bekannten Wertstrommethode eingegangen werden kann und welche methodischen Innovationen das »Wertstrom-Engineering« bietet.

3 Grundlagen der Prozessoptimierung in der Produktion

3.1 Begriffe

Um den Untersuchungsbereich der Studie »Wertschöpfung steigern« festzulegen, werden im Folgenden einige grundlegende Begriffe erläutert.

3.1.1 Produktion

Warnecke versteht unter dem Begriff Produktion die beiden Teilbereiche Teilefertigung und Montage /15/. Teilefertigung ist nach VDI Richtlinie 2815 als Tätigkeit definiert, die der Montage grundsätzlich vorausgeht und zur Herstellung von Einzelteilen für die Montage bzw. für die Lieferung an den Kunden dient. Dabei kommen die Fertigungsverfahren Urformen, Umformen, Trennen, Beschichten sowie Stoffeigenschaften ändern zum Einsatz.

Unter Montage wird nach VDI Richtlinie 2815 der Zusammenbau der Einzelteile zu Baugruppen oder Produkten unter Anwendung von Fügeverfahren verstanden. Im betrieblichen Umfeld findet häufig die synonyme Verwendung der Begriffe Fertigung und Produktion statt. Sie wird als Umsetzung von geplanten Maßnahmen zur Herstellung von Erzeugnissen verstanden. Die Verbindung zu anderen Unternehmensbereichen ist durch Material- und Informationsflüsse gewährleistet /13/.

Heute wird das Verständnis von Produktion oftmals erweitert /11/. Dispositive Aufgaben, Logistik, Planung und Steuerung sowie Wartung, Instandhaltung und operative Qualitätssicherung sind einige Bereiche, die dem Produktionsprozess zugeordnet werden.

Für diese Studie wurde in den Pretests frühzeitig bemerkt, dass das betriebliche Umfeld die Begriffe Fertigung, Montage und Produktion synonym verwendet. In den Unternehmen erfolgt keine Differenzierung der Begriffe. Daher wurde auch bei der Durchführung dieser Befragung auf eine Trennung der Begriffe Fertigung und Montage verzichtet und der Produktionsbegriff synonym verwendet.

3.1.2 Prozessoptimierung

DIN 19226 Teil 1 definiert einen Prozess als »Gesamtheit von aufeinander einwirkenden Vorgängen in einem System, durch die Materie, Energie oder auch Information umgeformt, transportiert oder auch gespeichert wird« /2/. Prozessoptimierung, in dem für diese Studie verwendeten Verständnis, bedeutet nicht die Veränderung von technischen Prozessparametern, wie beispielsweise Vorschub oder Anpressdruck. Vielmehr bezieht sich der Begriff auf die organisatorische Verbesserung von Geschäftsprozessen. Abläufe sollen am Kundennutzen orientiert und ganzheitlich optimiert werden.

3.1.3 Methoden

Eine Methode ist eine systematische Herangehensweise an eine Problemstellung. Für die Optimierung von Prozessen in der Produktion existiert eine Vielzahl an bekannten Methoden. Anfang der 1990er Jahre wurde mit der MIT Studie »The Machine that changed the World« nach fünfjähriger Forschungsarbeit gezeigt, worauf der Erfolg des japanischen Automobilherstellers Toyota beruht /17/. Dabei wurde erkannt, dass eine Vielzahl an Einzelmethoden im konsequenten Zusammenspiel den Erfolg des Toyota Produktionssystems (TPS) erbrachten. Bei den Methoden des TPS steht grundsätzlich das Prinzip der Verschwendungsvermeidung im Vordergrund. Unter Verschwendung werden hier alle Aktivitäten verstanden, die am Produkt keinen Wertzuwachs erbringen /10/. Das TPS kennt sieben Arten der Verschwendung:

- Verschwendung durch Überproduktion
- Verschwendung durch Bestände
- Verschwendung durch Transport
- Verschwendung durch Wartezeit
- Verschwendung innerhalb der Herstellung und Bearbeitung
- Verschwendung durch Bewegung
- Verschwendung durch Fehler

Zur Vermeidung von Verschwendung in Prozessen gibt es grundsätzlich zwei Vorgehensweisen. Einerseits kann über die Schulung und Sensibilisierung der Mitarbeiter erreicht werden, dass diese Verschwendung mithilfe von Problemlösungswerkzeugen, wie dem PDCA-Zyklus (Plan Do Check Act) selbst erkennen und beseitigen. Andererseits kann die Veränderung oder Optimierung von Prozessen mit Hilfe von Methoden, wie z.B. Total Quality Management (TQM), Just in time (JIT) oder Kanban, erreicht werden /1/.

Für eine detaillierte Betrachtung der Einzelmethoden sei an dieser Stelle aufgrund der großen Anzahl an Methoden auf die Fachliteratur verwiesen /11/.

4 Wertstrom-Mapping und Wertstrom-Design

4.1 Entstehung

In der Vergangenheit wurden viele Versuche unternommen das japanische Produktionssystem von Toyota auf westliche Unternehmen anzupassen. Häufig scheiterten diese Versuche an den unterschiedlichen Denkweisen und Kulturen. Mit ihrem Buch »Learning to see« schafften es Rother und Shook 1999 erstmals das Wertstrom-Mapping oder Wertstrom-Design für westliche Unternehmen nutzbar zu machen /9/. In Deutschland verbreiteten in den Folgejahren Klevers und Erlach die Vorgehensweise und entwickelten detailliertere Beschreibungen und Handlungsanleitungen /6/, /4/. Weiterentwicklungen erfolgten ebenso im englischsprachigen Raum /3/, /5/.

Unter einem Wertstrom werden alle Aktivitäten verstanden, die notwendig sind, ein Produkt im Entstehungsprozess durch seine Hauptflüsse zu schleusen. Dabei können der Fertigungs- und der Entwicklungsstrom unterschieden werden. Während der Fertigungsstrom alle Prozesse beschreibt, die dazu beitragen das Produkt vom Rohmaterial bis in die Hände des Kunden zu bringen, beinhaltet der Entwicklungsstrom die Aktivitäten vom Produktkonzept bis zum Start der Produktion /9/.

Ziel des Wertstrom-Designs ist es, die Ursachen von Verschwendung im gesamten Wertstrom aufzuzeigen und zu eliminieren. So werden die einem Prozess vor- und nachgelagerten Prozesse ebenso in die Untersuchung miteinbezogen, wie die Material- und Informationsflüsse zwischen den Prozessen und deren Steuerung. Damit ist die Wertstromperspektive eine ganzheitliche Sichtweise, die strukturelle Veränderungen am Gesamtbild vornimmt.

Dazu wird beim Wertstromdesign entlang des heutigen Produktionsweges ein grobes Abbild aller Prozesse mit Material- und Informationsflüssen erstellt. Von diesem Zustand ausgehend, wird mit Hilfe von Handlungsleitlinien ein optimiertes Zukunftsbild, der Soll-Zustand, erarbeitet. Um diesen Soll-Zustand zu erreichen, werden schließlich einzelne Projekte zur Umsetzung der erarbeiteten Maßnahmen durchgeführt.

4.2 Einsatzbereiche

Rother und Shook beschreiben die Wertstrommethodik als Werkzeug für produzierende Unternehmen. Sie beschreiben, wie die Methodik zur Optimierung der Massen- und Serienproduktion angewandt werden kann /9/. Klevers gibt Hinweise, welche Möglichkeiten der Planer beim Erfassen einer variantenreichen Produktion hat /6/. Erlach erweitert die Methode zu einem Werkzeug für die Fabrikplanung, indem er Gestaltungsrichtlinien zur wertstromgerechten Layoutplanung gibt /4/.

Wie schon von Rother angedeutet, beschränkt sich der Wertstrom in seiner Verortung nicht nur auf eine Fabrik. Vielmehr ist die gesamte Supply Chain zu berücksichtigen. Das heißt sowohl Zulieferer als auch Kunden sollten in die Optimierung mit einbezogen werden.

Der Produktionsbereich stellt nicht nur den Entstehungsbereich der Wertstrommethode dar, er ist auch heute noch der Bereich, in dem Wertstrom am häufigsten eingesetzt wird. Darüber hinaus hält die Wertstrommethode jedoch auch Einzug in die administrativen Bereiche. Bereits 2004 wandten 16% der Unternehmen Wertstrom zur Optimierung im administrativen Bereich an /16/. Neben der Planung und Verbesserung von Produktionsprozessen und administrativen Geschäftsprozessen wird heute auch versucht Abläufe im Entwicklungsbereich mit einer angepassten Wertstrommethode zu optimieren /7/.

4.3 Vorgehensweise

Bevor mit der Wertstromanalyse begonnen werden kann, muss das Untersuchungsobjekt festgelegt werden (s. Abbildung 1). Da es zu komplex ist alle Produkte einer Produktion zu betrachten, erfolgt zunächst die Festlegung einer zu untersuchenden Produktfamilie. Eine Produktfamilie ist eine Gruppe von Produkten mit ähnlichen Bearbeitungsschritten. Häufig wird dazu eine Produkt-Prozess-Matrix erstellt. Für jede Produktfamilie wird anschließend ein eigener Wertstrom aufgenommen.

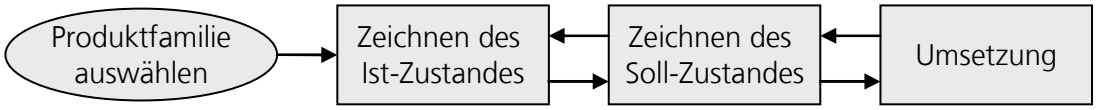


Abbildung 1: Vorgehen beim Wertstrom-Design nach Rother /9/

Das Vorgehen nach der Wertstrommethodik gliedert sich in drei wesentliche Schritte. Es wird zunächst ein grober Ist-Zustand aufgenommen. Dieser wird optimiert und in einen Soll-Zustand überführt. Die erarbeiteten Veränderungen werden schließlich in einem dritten Schritt im Unternehmen umgesetzt.

Der Ist-Zustand soll in einfacher Form übersichtlich die aktuellen Abläufe in der Produktion aufzeigen. Der zweite Schritt, die Erarbeitung eines zukünftigen Soll-Zustandes, berücksichtigt die vorherrschenden Restriktionen und stellt die Produktion in einem optimierten Zustand dar. Als Zwischenschritt und zur Festlegung eines Langzeitziels kann hier zuvor eine Vision erstellt werden. Die Aufstellung eines visionären zukünftigen Zustandes findet ohne die Berücksichtigung der momentan vorherrschenden Restriktionen statt und dient als Nordstern für die weiteren Planungen. Die Erfassung des Ist-Zustandes und die Erarbeitung des Soll-Zustandes finden in der Regel überlappend statt.

Schließlich werden die Ergebnisse der Planungen, also der Soll-Zustand im Unternehmen umgesetzt. Sobald diese Umsetzung beginnt, wird auch der Soll-Zustand aktualisiert und um neue Optimierungsmaßnahmen ergänzt. /9/

4.3.1 Darstellung des Ist-Zustandes

Beim Aufnehmen des Ist-Zustandes wird ein Prozessabbild der aktuellen Situation im ausgewählten Produktionsbereich erarbeitet. Dies geschieht in der Regel mit Hilfe einfacher Werkzeuge. Zum Zeichnen genügt ein leeres DIN-A3 Blatt und ein Bleistift. Alle Informationen werden direkt im Produktionsbereich durch Fragen der betroffenen Mitarbeiter gesammelt. Das Hinzuziehen von elektronisch gespeicherten Daten, wie z.B. Vorgabezeiten aus dem ERP System wird, wenn überhaupt, erst zur detaillierteren Betrachtung im Nachgang für spezielle Auswertungen durchgeführt. Dies stellt sicher, dass das erstellte Prozessabbild die reale Situation in der Produktion erfasst, die oftmals von der Planwelt abweicht.

Die Wertstromanalyse findet immer von Prozess zu Prozess gegen den Materialfluss stromaufwärts statt. Somit wird gewährleistet, dass der Kunde (nachfolgender Prozess) mit seinen Anforderungen immer Ausgangspunkt der Betrachtungen ist und die Optimierungen auf seine Bedürfnisse ausgerichtet werden können.

Abbildung 2 zeigt beispielhaft einen aufgenommenen Ist-Zustand für die Produktion von Schaltschränken. Die Darstellung und Anordnung der einbezogenen Bereiche ist bei der Wertstromanalyse standardisiert. Im rechten oberen Bereich der Wertstromabbildung wird der Kunde mit einem Fabriksymbol abgebildet. Zur Bereitstellung von Zusatzinformationen dient der darunterliegende Informationskasten. Hier werden relevante Daten zum Kunden erfasst. Dies sind sein Abruf- oder Bestellverhalten (Mengen und

Rhythmus) für die betrachteten Produkte sowie die Behältergröße, in denen die Produkte geliefert werden. Auf der linken Seite werden die Lieferanten abgebildet. Hier sollten nur die wichtigsten Lieferanten für ein Produkt aufgeführt werden, da die Übersichtlichkeit der Abbildung ansonsten verloren geht. Auch für die Lieferanten können Zusatzinformationen, wie Liefermenge, Lieferrhythmus und Liefertage im Informationskasten festgehalten werden.

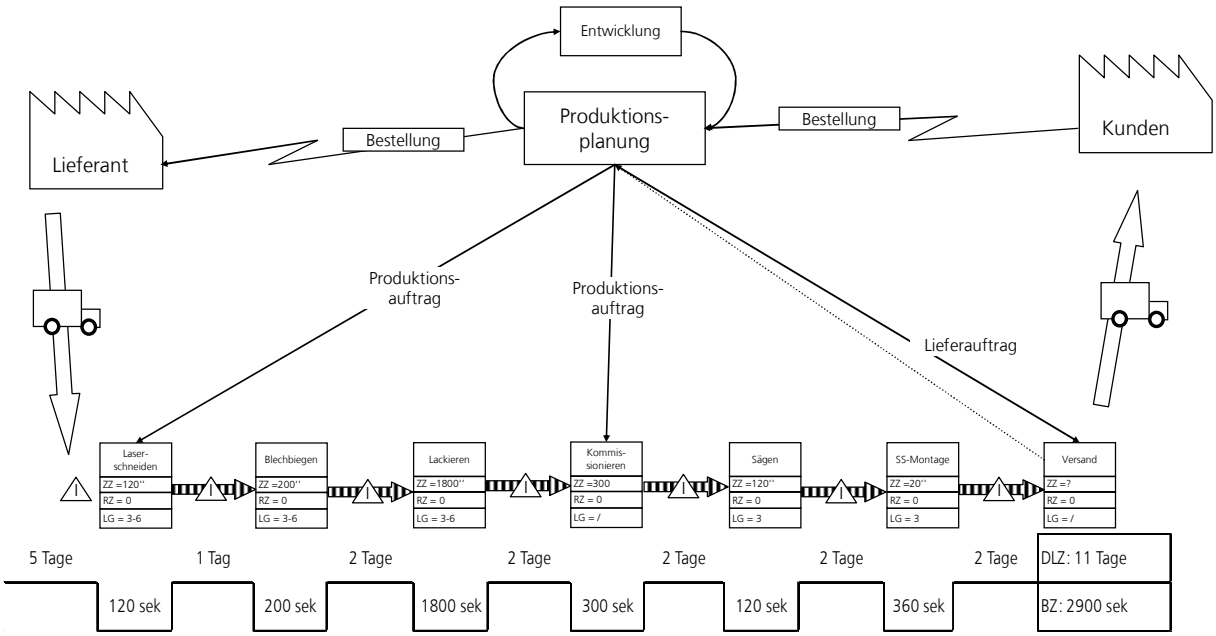


Abbildung 2: Ist-Zustand einer Schaltschrankproduktion

Im Bereich zwischen dem Kunden und den Lieferanten werden die Prozesse, die im betrachteten Unternehmen stattfinden, eingezeichnet. Diese teilen sich in die Geschäftsprozesse der Planung und Steuerung und in die Produktionsprozesse auf. Planungsprozesse werden im oberen mittleren Bereich abgebildet. Ihre Darstellung kann in unterschiedlicher Detailliertheit erfolgen. Es wird entweder lediglich die Produktionsplanung als Black-Box eingezeichnet oder die Auftragsabwicklung als detaillierter Prozess abgebildet.

Zwischen den einzelnen Geschäftsprozessen, zwischen Kunden und Liefereranten sowie der Produktion bestehen Informationsflüsse. Diese werden durch Pfeile symbolisiert. Hierbei wird zwischen elektronischem Informationsfluss, abgebildet durch einen gezackten und der Information auf Papierbasis, visualisiert durch einen durchgezogenen Pfeil, unterschieden.

Im mittleren Bereich der Wertstromlandkarte werden die Produktionsprozesse und der Materialfluss abgebildet. Die Prozesse werden als Kästchensymbole ausgeführt. Abbildung 3 zeigt einen beispielhaften Prozess mit den zugehörigen Prozessinformationen. Dazu gehören neben dem Prozessnamen und der Anzahl der Prozessbediener, auch verschiedene Prozessparameter, wie die Zykluszeit, Bearbeitungszeit, Rüstzeit, Maschinenzuverlässigkeit, Losgröße, Ausschussrate usw.

Zwischen einzelnen Prozessen kommt der Materialfluss oftmals zum Stehen. Hier sammeln sich Bestände an. Die Bestände vor und nach einem Prozess werden durch ein mit »I«, für engl. »inventory«, bezeichnetes Dreieck abgebildet. Dabei werden die Bestände vor einem Prozess und die hinter seinem Prozessvorgänger zusammengefasst.

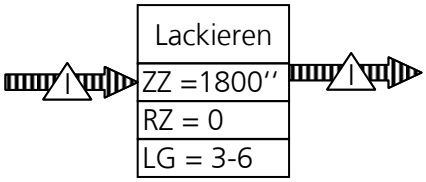


Abbildung 3: Prozessvisualisierung beim Wertstrom-Design

Zwischen den einzelnen Prozessen in Fertigung und Montage bestehen Materialflüsse. Diese werden ähnlich wie Informationsflüsse mit Pfeilen visualisiert. Beim Wertstromdesign wird zwischen verschiedenen Arten des Materialflusses und der Materialbereitstellung unterschieden.

Beim Push-Prinzip fertigt der Vorgängerprozess ein Produkt und liefert es dem Nachfolgeprozess zu, ohne den tatsächlichen Bedarf des nachfolgenden Prozesses zu kennen. Material wird bei diesem Prinzip quasi von einem Prozess zum nächsten gedrückt, indem es z.B. von einem Logistiker dort abgestellt wird. Diese Form des Materialflusses findet sich häufig bei Produktionen, die mit festen Produktionsplänen gesteuert werden.

Das Push-Prinzip hat zwei wesentliche Ausprägungen. Einerseits können Prozesse durch einen Zwangsfluss als Reihenfertigung verbunden werden. Dies wird beispielsweise durch eine Rollenbahn realisiert. Hierbei bleibt die Reihenfolge der Aufträge auf der Rollenbahn fest. Somit wird der Auftrag, der zuerst vom Vorgängerprozess aufgegeben wurde auch zuerst vom nachfolgenden Prozess bearbeitet. Solch eine Verkettung wird mit dem Akronym FiFo (engl. First-in-First-out) bezeichnet. Beim FiFo-Prinzip deckelt die Länge der FiFo-Bahn zugleich den maximalen Bestand zwischen den Prozessen.

FiFo-Bahnen werden mit einem breiten Pfeil visualisiert, auf welchem die maximale Kapazität der Bahn aufgelistet ist.

Andererseits ist es möglich, dass die Auftragsreihenfolge zwischen zwei Prozessen wechselt. Es besteht also die Möglichkeit, dass ein nachgelagerter Prozess Aufträge in einer anderen Reihenfolge bearbeitet, als er sie vom Vorgängerprozess bereitgestellt bekommt. Diese Art des Materialflusses wird mit einem gestreiften Pfeil dargestellt.

Neben dem Push-Prinzip existiert die verbrauchsgesteuerte Art der Materialbereitstellung, das Pull-Prinzip. Hierbei steuert der nachgelagerte Prozess den vorgelagerten durch eine Informationsweitergabe. Wird ein Teil in einem Prozess bearbeitet, gibt dieser seinem Vorgängerprozess oder einem noch weiter vorgelagerten Prozess eine Information, dass das bearbeitete Teil nachproduziert werden muss. Der Vorgängerprozess produziert somit auf direkten Auftrag eines nachgelagerten Prozesses. Beim Supermarkt-Pullsystem werden die Teile nicht direkt am Verbrauchsort gelagert, sondern zwischen den Prozessen in einem Supermarkt gepuffert. Solche Supermärkte werden in der Regel in der Nähe des Lieferprozesses positioniert, um diesem einen Eindruck des Verbrauchsverhaltens seiner Kundenprozesse zu geben.

4.3.2 Gestaltungsrichtlinien

Um vom erfassten Ist-Zustand einen idealen und optimierten Soll-Zustand abzuleiten kennt das Wertstromdesign im Wesentlichen sieben Gestaltungsleitlinien.

Zunächst sollte eine Montage als Kundenprozess der Fertigung im Kundentakt arbeiten. Das heißt, es sollten nur so viele Produkte montiert werden, wie vom Kunden benötigt werden. Dieser Kundentakt berechnet sich aus der verfügbaren Betriebszeit und der vom Kunden geforderten Bestellmenge je Zeitintervall.

Als zweite Leitlinie ist die Entwicklung von kontinuierlicher Fließfertigung vorgesehen. Dies vermeidet die Entstehung von Verschwendung zwischen den Prozessen durch die direkte Weitergabe von bearbeiteten Teilen an den nachfolgenden Prozess. Die direkte Verkettung von Prozessen durch die kontinuierliche Fließfertigung ist jedoch nicht an allen Stellen in der Produktion möglich. Unterscheiden sich Prozesse zu stark in ihren Rüst- oder Zykluszeiten kann eine Produktion in Losgrößen erforderlich werden. Solche Prozesse können nach der dritten Leitlinie mit einem Supermarkt-Pullsystem miteinander verbunden werden.

Leitlinie 4 behandelt die Steuerung der Produktion. Diese sollte nur an einer Stelle erfolgen. Der angesteuerte Prozess wird als Schrittmacherprozess

bezeichnet. Die Festlegung dieses Prozesses bestimmt auch den produktionsseitigen Anteil der Auftragsdurchlaufzeit. Leitlinie 5 zeigt auf, dass eine verbesserte Reaktion auf Kundenbedarfsschwankungen durch die zeitlich verteilte Einsteuerung von verschiedenen Produkten oder Varianten in die Produktion erfolgen kann. Dieser Produktionsmixausgleich erfordert jedoch häufiges Umrüsten, was kleine Rüstzeiten voraussetzt.

In Bezug auf die Produktionsmenge sieht die sechste Leitlinie des Wertstromdesigns die Freigabe kleiner, gleichmäßiger Produktionsmengen vor. Dieses Arbeitsinkrement wird als »pitch« bezeichnet und gibt dem Schrittmacherprozess seine Produktionsmenge vor. Um möglichst flexibel reagieren zu können, ist das Ziel der Arbeitsmengenfreigabe den »pitch« möglichst klein zu halten. Dazu werden in möglichst kurzen Zeitabständen Aufträge in die Produktion eingelastet. Leitlinie 7 beschreibt, dass jeder Prozess, der dem Schrittmacherprozess vorgelagert ist, durch die Reduktion von Rüstzeiten zur Produktion in kleineren Losgrößen befähigt werden soll.

4.3.3 Darstellung des Soll-Zustandes

Die Zeichnung des Soll-Zustandes findet immer unter der Zielstellung satt Verschwendung zu eliminieren. Ein übergeordnetes Ziel ist dabei die Prozesse in eine Kunden-Lieferanten-Beziehung zu setzen mit der Bedingung, dass jeweils nur das produziert wird, was zum gegebenen Zeitpunkt vom Kundenprozess auch benötigt wird. Eigenschaften von Prozessen, wie beispielsweise Rüstzeiten, die für den Soll-Zustand noch zu verbessern sind, werden im Wertstrom durch einen Kaizen-Blitz gekennzeichnet.

Für die konkrete Erarbeitung eines Soll-Zustandes werden beim Wertstromdesign die in Kapitel 4.3.2 aufgezeigten Leitlinien auf die betrieblichen Rahmenbedingungen angepasst.

Der erste Soll-Zustand sollte dabei die bestehenden Rahmenbedingungen beinhalten. In weiteren Optimierungsdurchgängen werden dann bestehende Technologien oder die Produktkonstruktion mit in den Veränderungsprozess aufgenommen.

4.3.4 Umsetzung des Soll-Zustandes

Die Wertstromdarstellung zeigt nun auf, welche Veränderungen vorgenommen werden müssen, um den Soll-Zustand zu erreichen. Kaizen-Blitze kennzeichnen dabei Bereiche, die besondere Beachtung bei der Umsetzung erfordern. Die Umsetzung des Soll-Zustandes lässt sich jedoch häufig nicht in einem Schritt bewältigen. Daher werden die durchzuführenden Aktivitäten in Schleifen, also Teilbereiche des gesamten Wertstroms unterteilt und für diese spezifischen

Bereiche Aufgaben formuliert. Schließlich werden die Aufgaben, angefangen bei der den Schrittmacherprozess enthaltenen Schleife, in einem Wertstromjahresplan erfasst. Dieser beschreibt alle Aktivitäten mit messbaren Zielen und definierten Meilensteinen mit Termin und Verantwortlichkeiten. Detaillierte Schleifenpläne können den Jahresplan erweitern und bei der Überprüfung der Zielerreichung helfen.

5 Design der Studie

5.1 Design des Fragebogens

Die Befragung der Unternehmen erfolgte vollständig auf schriftlichem Wege. Eine wichtige Voraussetzung dafür war, dass die Fragen so gestaltet und formuliert wurden, dass der Befragte die gewünschten Informationen ohne Rückfragen bereitstellen konnte. Die Fragebogengestaltung orientierte sich an den aufgestellten Thesen, aus denen die Fragen abgeleitet und in einheitlicher Form ausformuliert wurden. Der Fragebogen gliedert sich in vier Frageblöcke mit insgesamt 28 Fragen (s. Anhang).

Zunächst wurden in Fragenblock A grundsätzliche Basisinformationen zum Unternehmen abgefragt. Darunter fallen Angaben zur Branche, Unternehmensgröße und Konzernzugehörigkeit. Diese Informationen ermöglichten die differenzierte Auswertung der Antworten.

Im nächsten Fragenblock wurden Erfahrungen der Unternehmen mit Prozessoptimierungsmethoden erfasst. Ziel dieser Fragen war die Einordnung der Methoden nach ihrer Anwendungshäufigkeit und -breite in der betrieblichen Praxis.

Fragenblock C beschäftigte sich detailliert mit der Optimierungsmethode Wertstrom. Dazu wurden zuerst Kenntnisse und Erfahrungen mit der Methode abgefragt. Hierbei lag der Fokus darauf die Unternehmensantworten nach ihrer Wertstrom-Expertise differenzieren zu können. Der zweite Teil des Fragenblocks zielte auf die Erfassung der mit der Wertstrommethode angestrebten Zielstellungen und der erreichten Ergebnisse ab. Im Folgenden wurde die Projektdurchführung mit der Beteiligung von Unternehmensbereichen näher beleuchtet. Schließlich sollten projektseitige Defizite von Wertstromvorhaben und methodische Probleme der Wertstrommethode bewertet werden. Im nächsten Abschnitt wurde die Methode vor dem Hintergrund der Wirtschaftskrise des Jahres 2008 / 2009 beurteilt sowie ihre besondere Eignung für spezifische Einsatzfelder evaluiert. Zum Abschluss dieses Fragenblocks konnten die Unternehmen ihren Bedarf an Unterstützung und Zusammenarbeit zum Thema Wertstrom angeben.

Der letzte Fragenblock D beschäftigte sich erneut mit Fragen zum Unternehmen. Hier wurden aktuelle und geplante Optimierungsprojekte in der Produktion ermittelt sowie die Produktionsorganisation als weiteres Differenzierungsmerkmal für die Auswertung detailliert erfasst.

5.2 Validierung und Durchführung der Befragung

Die Befragung wurde über unterschiedliche Medien durchgeführt. Einerseits wurde ein schriftlicher Fragebogen versandt, andererseits konnten die Unternehmen auch über ein Onlinebefragungstool an der Studie teilnehmen.

5.2.1 Pretests

Um die Verständlichkeit des eingesetzten Fragebogens und die Handhabung der Onlinebefragung zu optimieren wurde vor der Freigabe der Befragung ein mehrstufiges Pretestverfahren durchgeführt.

Interviews mit Industriepartnern

In der frühen Phase der Fragebogengestaltung wurden auf Basis eines Fragebogenentwurfs mit ausgewählten Industriepartnern Interviews geführt. Ziel dieses Pretests war die Verständlichkeit der Fragestellungen zu testen und für spezifische Fragen weitere Antwortmöglichkeiten zu sammeln. Die Umfangsbeschränkung des schriftlichen Fragebogens auf eine vierseitige Ausführung wurde in diesem Test als sinnvoll erkannt.

Test des schriftlichen Befragungswerkzeuges

Der optimierte Fragebogen wurde in einem zweiten Testlauf per E-Mail an ca. 20 ausgewählte Ansprechpartner in der Industrie verteilt. Ziel war die Optimierung der Verständlichkeit des Fragebogens durch reines Ablesen und die Erfassung der Akzeptanz der Bearbeitungsdauer. Kurze Telefoninterviews mit den Rücksendern ermöglichten schließlich die letzten Anpassungen.

Pretest des Onlinefragebogens

Um nicht nur die Verständlichkeit des Fragebogens zu optimieren sondern auch das Onlinewerkzeug in seiner Handhabung auf die Belange der Zielgruppen anzupassen erfolgte ein dritter Pretest. Hierfür wurden erneut ca. 20 Industrieunternehmen ausgewählt. Es ergaben sich kleinere Verbesserungen im Layout und in der Bearbeitungslogik sowie im Bereich der Navigation durch den Fragebogen.

5.2.2 Durchführung der Datenerhebung

Die Befragung wurde über zwei unterschiedliche Medien durchgeführt. Zum einen wurden 11.623 Fragebögen postalisch verschickt. Darüber hinaus gab es eine Onlineumfrage, mit unterschiedlichen Arten der Unternehmensansprache. So existierte die Möglichkeit den postalisch verschickten Fragebogen auch

online zu beantworten. Zusätzlich wurde ein E-Mailing mit 705 Adressaten durchgeführt. Diese hatten durch einen separaten Link die Möglichkeit der Teilnahme. Ferner warben die Mitarbeiter der Abteilung Produktionsmanagement im Befragungszeitraum mit einem Hinweis auf einen separaten Link in den ausgehenden E-Mails für die Umfrage. Schließlich wurden durch Pressearbeit weitere Multiplikatoren für die Umfrage geschaffen. So war die Umfrage neben der Fraunhofer IAO eigenen Homepage auch in Newslettern verschiedener Fachmagazine und auf den Homepages unterschiedlicher Fachinformationsportale vertreten.

Für die Verbreitung der Umfrage auf postalischem Weg wurden Adressen aus unterschiedlichen Datenbanken verwendet. So wurden teilweise eigene Kontakte des Fraunhofer IAO genutzt, als auch Adressen aus der Hoppenstedt Firmendatenbank. Hierbei wurden Kontakte von Unternehmen aus ganz Deutschland abgefragt. Eine regionale oder branchenseitige Einschränkung fand nicht statt. jedoch muss darauf hingewiesen werden, dass der Schwerpunkt der Adressdaten des Fraunhofer IAO auf Unternehmen aus dem Südwesten Deutschlands liegt.

6 Ergebnisse der Datenerhebung

6.1 Rückläuferquote

Für die Befragung wurden insgesamt 11.623 Briefe und 700 E-Mails versand. Im Befragungszeitraum vom 14. September bis zum 18. Oktober 2009 wurde der Fragebogen von 304 Teilnehmern auswertbar ausgefüllt.

Diese Rückläufer lassen sich den Versandarten Post (N=175) und E-Mail (N=88) zuordnen (s. Abbildung 4). Ferner gibt es Rückläufer aufgrund von Pressekontakten (N=28) und Werbung in der E-Mailsignatur der Abteilung Produktionsmanagement (N=2). Einige weitere Teilnehmer reichten den Onlinefragebogen ohne Kennung (N=11) ein.

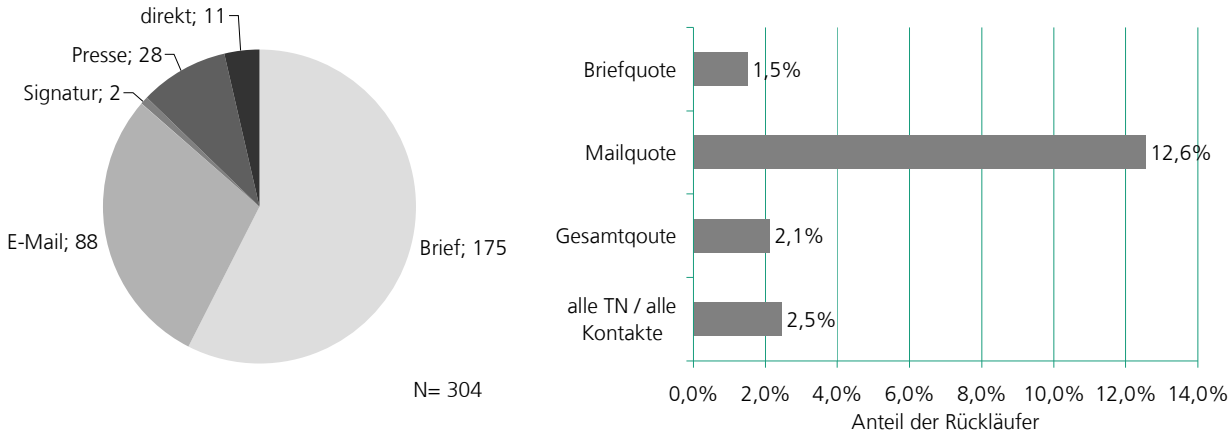


Abbildung 4: Rücklaufkanäle und Rücklaufquoten der Befragung

Somit lassen sich den Teilnahmemöglichkeiten entsprechend unterschiedliche Rückläuferquoten berechnen. Die postalisch versandten Fragebögen erzielten einen Rücklauf von 1,51%. Demgegenüber ist die E-Mailrückläuferquote mit 12,57% sehr hoch. Der geringe Aufwand zum Ausfüllen des Onlineformulars sowie das Entfallen der Rücksendung kann hier als Grund gesehen werden. Kombiniert betrachtet ergibt sich eine Rückläuferquote von 2,13%. Werden alle Teilnehmer auf die persönlich per Brief oder E-Mail angesprochene Zielgruppe bezogen, konnte eine Rücklaufquote von 2,47% erzielt werden.

Unter Betrachtung der schwierigen Wirtschaftslage im Befragungszeitraum, verbunden mit der weiten Verbreitung von Kurzarbeit in einer Vielzahl von

produzierenden Unternehmen, kann die erzielte Anzahl an Rückläufern bei der Komplexität des Fragebogens als Erfolg angesehen werden. Die Ergebnisse der Studie sollten jedoch als Trend gesehen werden.

6.2 Struktur der Rückläufer

Die Unternehmen, die an der Befragung teilgenommen haben, können anhand der Parameter Branchenzugehörigkeit, Unternehmensgröße, sowie Art der Auftragsabwicklung, Art der Produktion und Produktionsorganisation differenziert werden.

6.2.1 Branchenzugehörigkeit

Abbildung 5 zeigt die Branchenverteilung der teilnehmenden Unternehmen. Es ist erkennbar, dass Unternehmen der Branchen Maschinenbau (36%) und Automobil (18%) sowie Elektrotechnik (12%) den Hauptteil der Befragungsteilnehmer ausmachen. Darüber hinaus sind auch Unternehmen aus den Branchen Gummi, Kunststoff und Medizintechnik (je 6%), Konsumgüter und Chemie (je 3%) sowie Energietechnik (2%) vertreten. Unter der Rubrik Sonstiges sind Einzelnennungen aus unterschiedlichsten Branchen zusammengefasst.

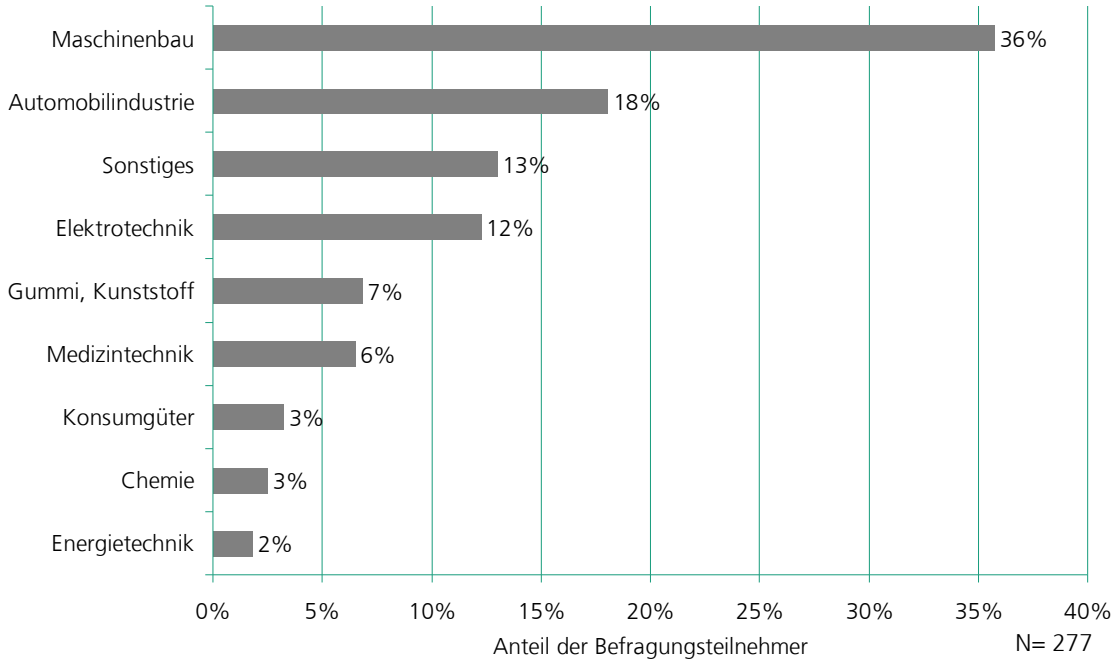


Abbildung 5: Verteilung der Unternehmen auf Branchen

6.2.2 Unternehmensgröße

Abbildung 6 zeigt deutlich auf, dass kleine und mittlere Unternehmen mit bis zu 1.000 Mitarbeitern mit einem Anteil von 75% eine klare Mehrheit in der Befragung bilden. Den größten Anteil haben hierunter Unternehmen mit bis zu 250 Mitarbeitern. Sie stellen nahezu die Hälfte der Befragungsteilnehmer. Darüber hinaus zeigt sich, dass Kleinstunternehmen mit bis zu 10 Mitarbeitern (1%) und Großunternehmen mit mehr als 50.000 Mitarbeitern (4%) nur in geringem Umfang an der Befragung beteiligt waren.

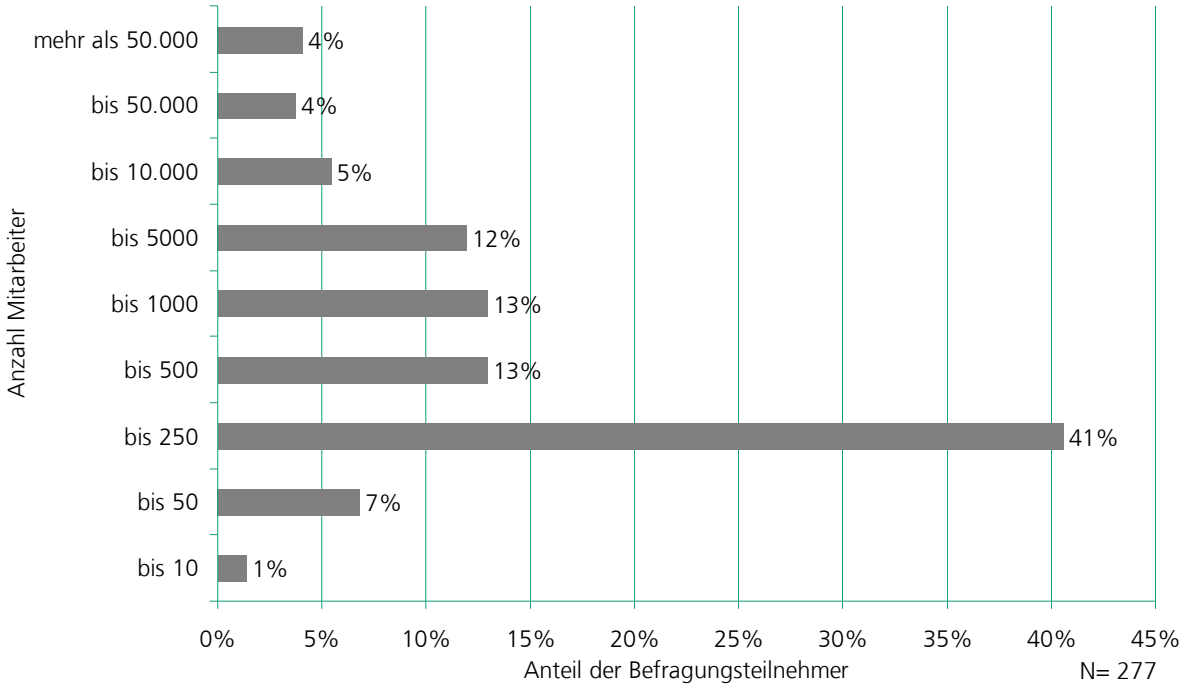


Abbildung 6: Verteilung der Unternehmen nach Anzahl Mitarbeiter

Die Betrachtung des Jahresumsatzes korreliert mit der Analyse der Mitarbeiterzahlen. Abbildung 7 zeigt, dass 2/3 der Unternehmen im Jahr 2008 einen Umsatz von bis zu 100 Mio. Euro erzielten und damit der Gruppe der KmU zugerechnet werden können. Auch hier bilden Unternehmen mit mittleren Umsatzwerten von 10 bis 50 Mio. Euro den Schwerpunkt der Teilnehmer. Extrem hohe und niedrige Jahresumsätze sind äquivalent zu den Mitarbeiterzahlen selten.

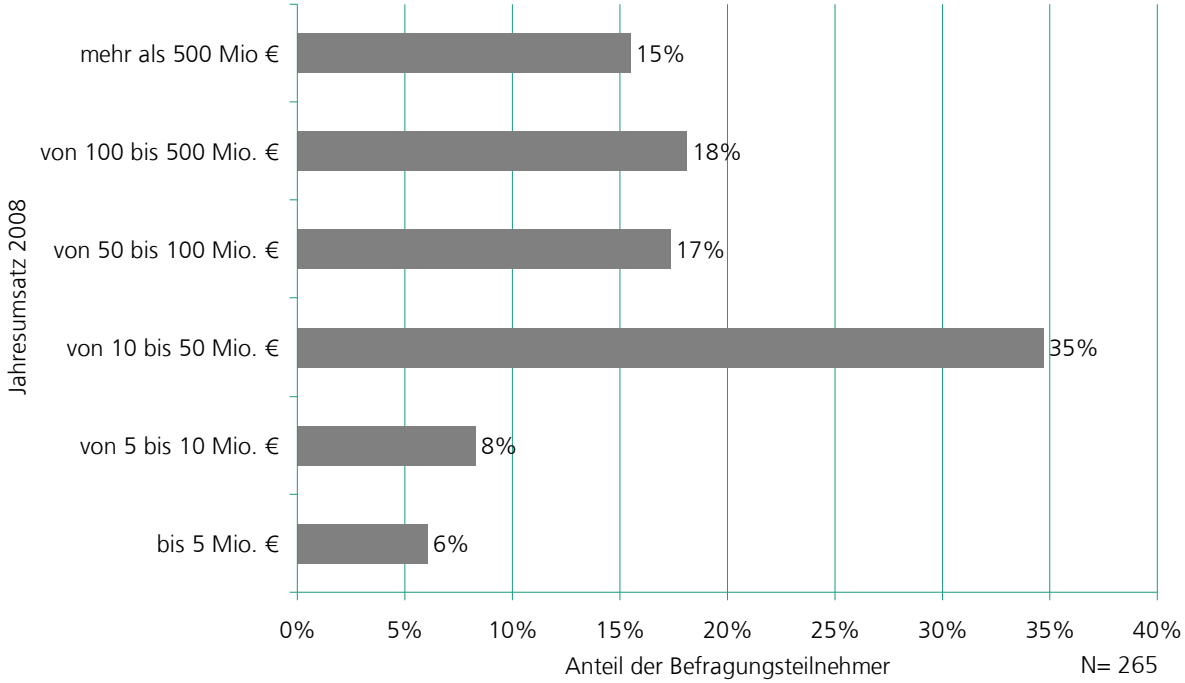


Abbildung 7: Verteilung der Unternehmen nach Jahresumsatz (2008)

Von 295 Unternehmen geben vier von zehn an, einem Konzern anzugehören. Eine Mehrheit von 60% erklärt demgegenüber eigenständig zu sein (s. Abbildung 8). Diese Angabe ist für folgende Auswertungen interessant, da Optimierungsaktivitäten in Konzernen häufig zentral organisiert werden und somit hier ein anderer Effekt der Maßnahmen zu erwarten ist.

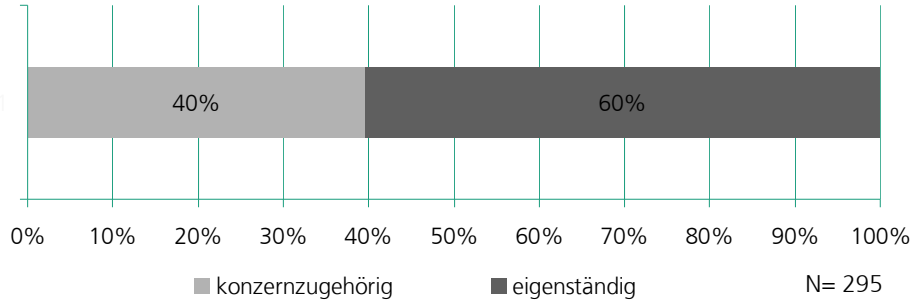


Abbildung 8: Konzernzugehörigkeit der Unternehmen

6.2.3 Produktionsorganisation

Die Betrachtung der Art der Auftragsabwicklung lässt erkennen, dass der Großteil der Unternehmen auftragsspezifisch produziert (96%). Gleichzeitig wickelt ein Teil der Unternehmen jedoch seine Aufträge auch nach anderen Arten ab (s. Abbildung 9). Die Produktion mit Rahmenaufträgen und die auftragsanonyme Produktion auf Lager sind nahezu gleich weit verbreitet (56% bzw. 52%). Aufgrund von Mehrfachnennungen übersteigt die Summe hier 100%.

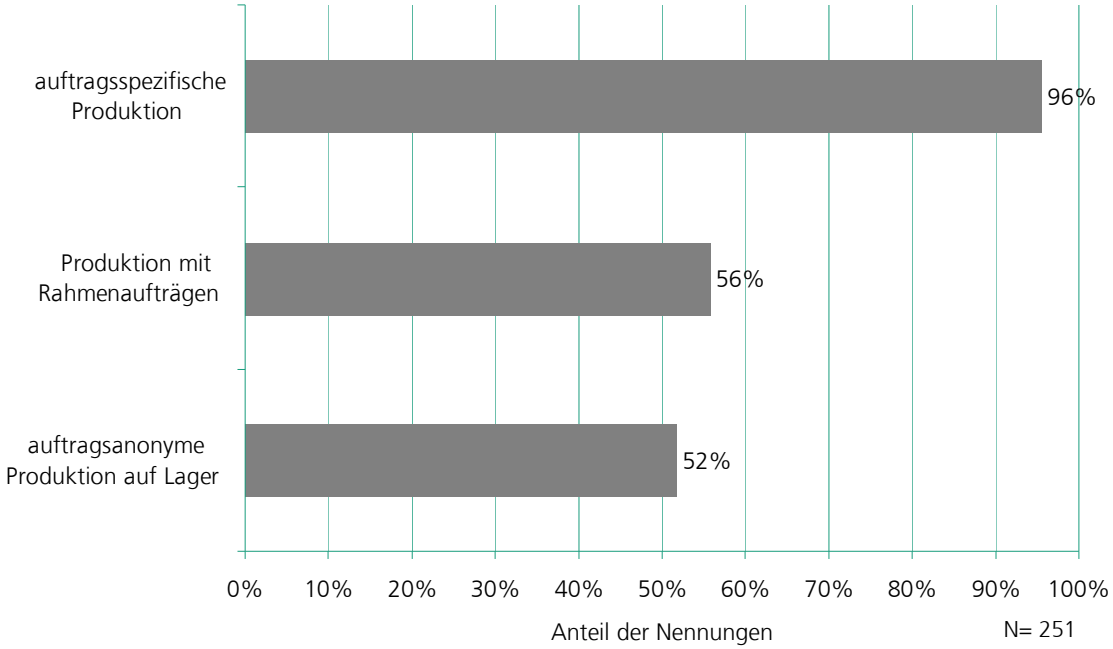


Abbildung 9: Auftreten von Auftragsabwicklungsarten

Bei der Analyse der Verteilung der Auftragsabwicklungsarten zeigt sich, dass mehr als die Hälfte der Unternehmen (54%) angibt mit kundenspezifischer Produktion einen Umsatzanteil von mehr als 75% zu generieren. Rund eines von vier Unternehmen produziert sogar ausschließlich kundenspezifisch (24%). Demgegenüber geben lediglich 7% der Unternehmen an mehr als 75% ihres Umsatzes mit auftragsanonymer Produktion auf Lager zu erwirtschaften. Der Anteil der Unternehmen, die nur auftragsanonym produzieren ist mit 1,5% verschwindend gering. Das Abwicklungsmodell Produktion mit Rahmenaufträgen ist ebenfalls selten vertreten. Hiermit macht lediglich jedes zwanzigste Unternehmen mehr als 75% seines Umsatzes (s. Abbildung 10).

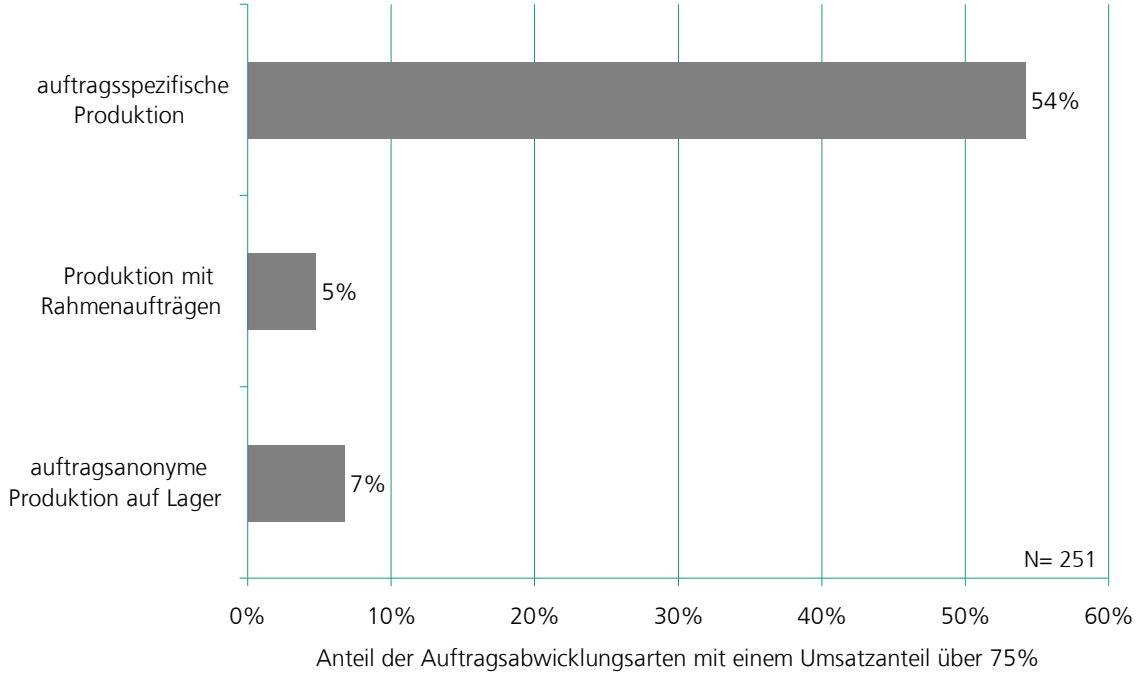


Abbildung 10: Verteilung der hauptsächlichen Auftragsabwicklungsarten

Bei der Analyse der genannten Produktprogramme der Unternehmen zeigt sich, dass 90% der Unternehmen kundenspezifische Produkte anbieten. Standarderzeugnisse mit Varianten offerieren fast 3/4 der Teilnehmer ihren Kunden (s. Abbildung 11). Die große Zahl der Mehrfachnennungen (Summe übersteigt 100%) lässt auf eine Vielzahl von Unternehmen mit gemischten Programmstrukturen schließen.

Der Trend zur kundenindividuellen Anpassung von Produkten zeigt sich in der Detailauswertung (s. Abbildung 12). Von 242 Unternehmen gibt nicht einmal jedes zehnte an, seinen Kunden ausschließlich Standarderzeugnisse mit Varianten anzubieten. Demgegenüber bietet fast 1/4 der Unternehmen ausschließlich kundenspezifische Erzeugnisse an. Die Betrachtung des Hauptumsatzanteils der Unternehmen zeigt, dass 41% der Teilnehmer hauptsächlich (Umsatzanteil >75%) kundenspezifische Produkte produzieren – im Vergleich zu 31% bei Standarderzeugnissen.

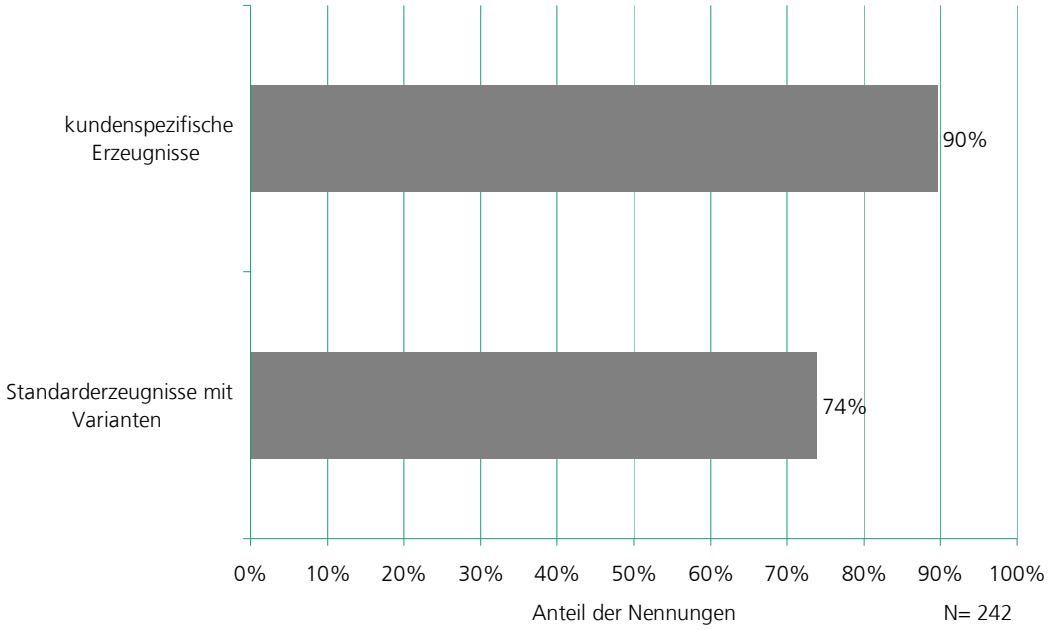


Abbildung 11: Auftreten von Produktprogrammarten

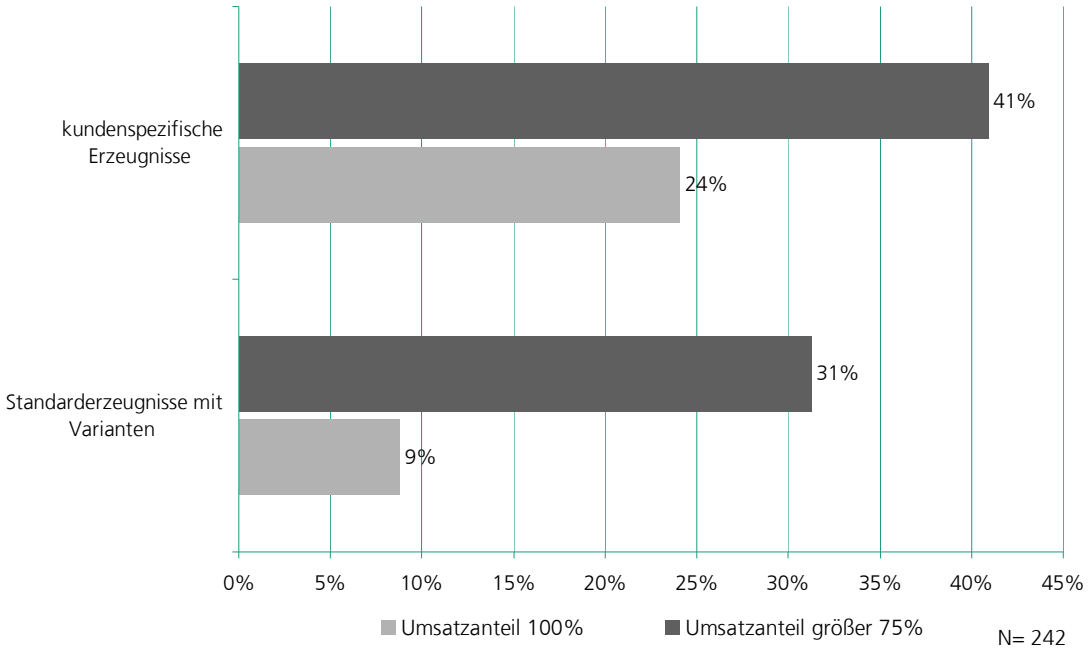


Abbildung 12: Verteilung der hauptsächlichen Produktprogrammarten

Die Frage nach der Struktur ihrer Fertigung beantworteten 246 Unternehmen (s. Abbildung 13). Am häufigsten nennen sie dabei die Kleinserienfertigung, gefolgt von Einzel- und Serienfertigung. Prozess- und Massenfertigung kommen bei den Teilnehmern der Befragung selten vor. Durch Mehrfachnennungen übersteigt auch hier die Summe der Nennungen 100%.

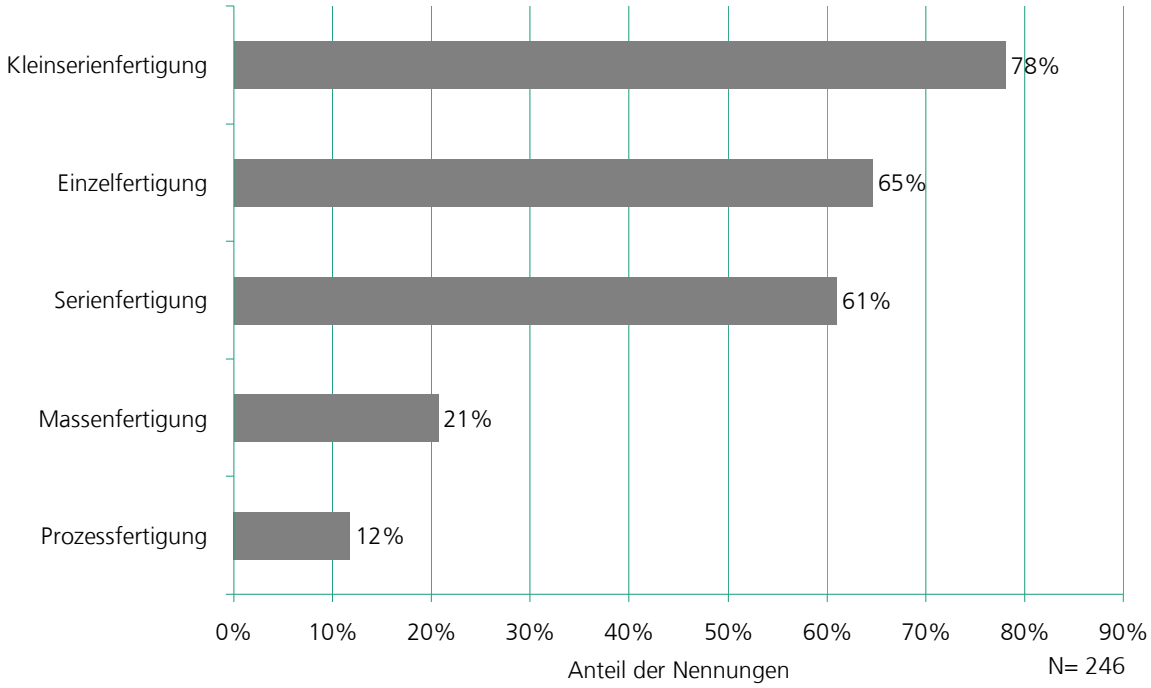


Abbildung 13: Auftreten von Fertigungsarten

Die Detailbetrachtung in Abbildung 14 lässt erkennen, dass weniger als jedes fünfte Unternehmen ausschließlich nach einer Fertigungsart produziert. Bei einem Großteil der Unternehmen (63%) herrscht eine Mischung aus den Fertigungsarten Einzel- und Kleinserienfertigung sowie Serienfertigung vor. Abgesehen von dieser Hauptgruppe kommen andere Mischungen an Fertigungsarten eher selten vor.

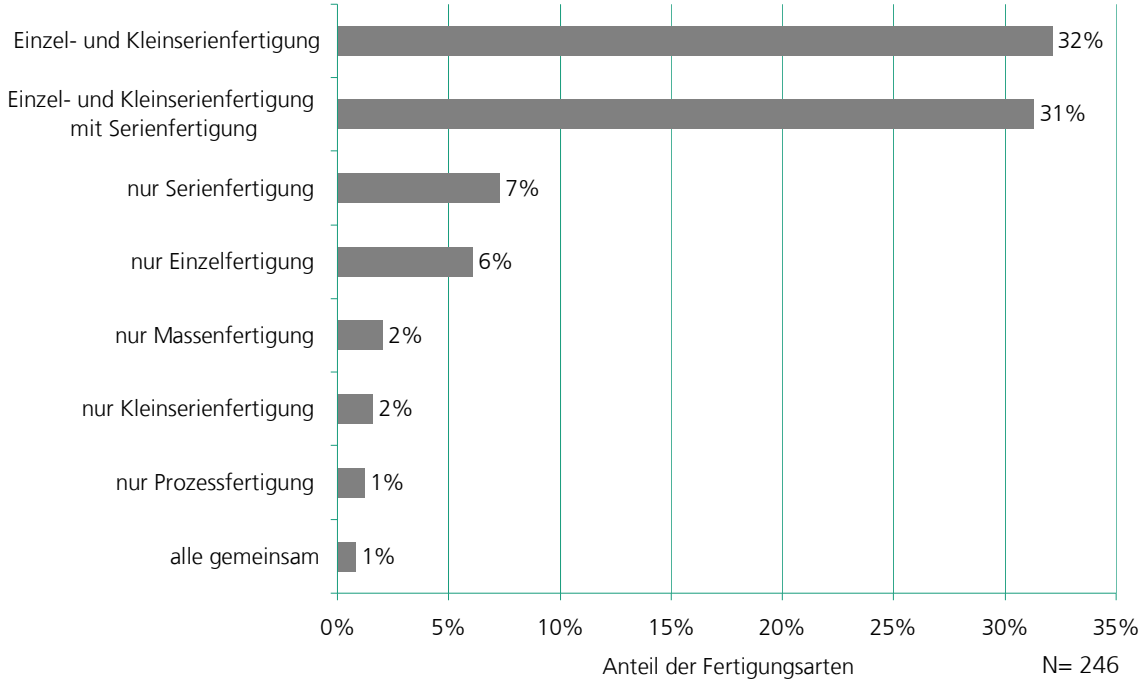


Abbildung 14: Verteilung der Fertigungsarten

Als Organisationsform der Fertigung ist bei den teilnehmenden Unternehmen die Werkstattfertigung am häufigsten verbreitet. Etwas weniger Unternehmen geben an Fließ- oder Inselfertigung in ihrem Betrieb installiert zu haben. Die Anzahl der Mehrfachnennungen zeugt jedoch auch hier von einem hohen Anteil an organisatorischen Mischformen (s. Abbildung 15).

Die genaue Analyse der Antworten zeigt, dass bei 2/3 der Unternehmen eine Mischung aus unterschiedlichen Organisationsformen vorherrscht. Vollständig nach einem Prinzip arbeitet nur ein kleiner Teil der Unternehmen (Werkstatt-: 17%, Fließ-: 12%, Inselprinzip: 5%). Etwas mehr als 1/4 der Teilnehmer arbeiten hauptsächlich (Anteil >75%) nach dem Prinzip der Fließfertigung. Eine nahezu gleichgroße Gruppe gibt als Hauptfertigungstyp die Werkstattfertigung an. Besonders auffällig ist demgegenüber, dass mehr als jedes dritte Unternehmen (37%) vollständig auf den Einsatz von Fließfertigung verzichtet (s. Abbildung 16).

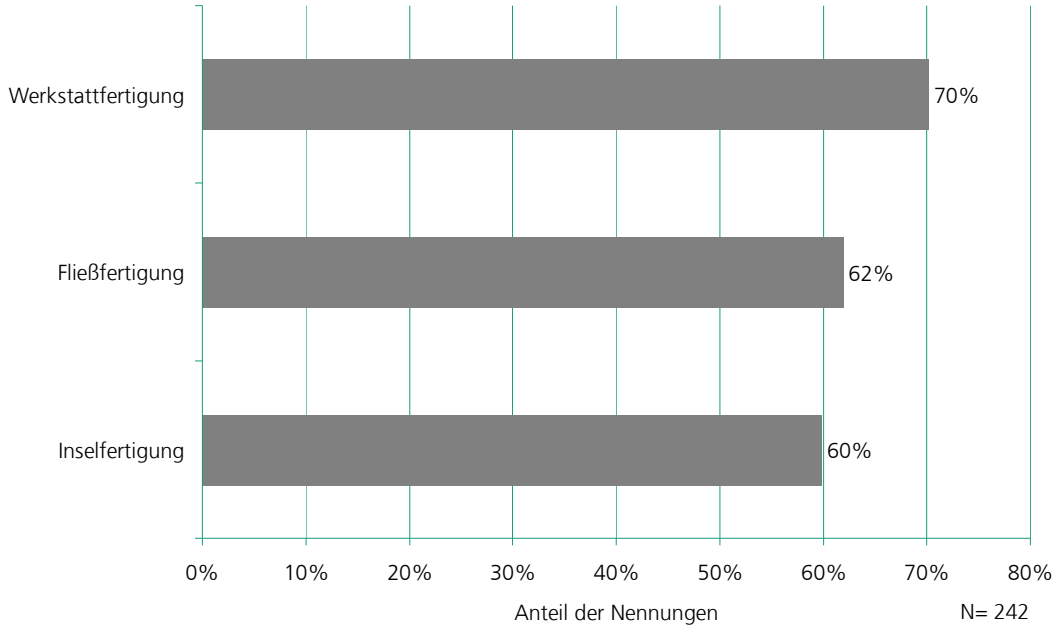


Abbildung 15: Auftreten der Fertigungsstrukturen

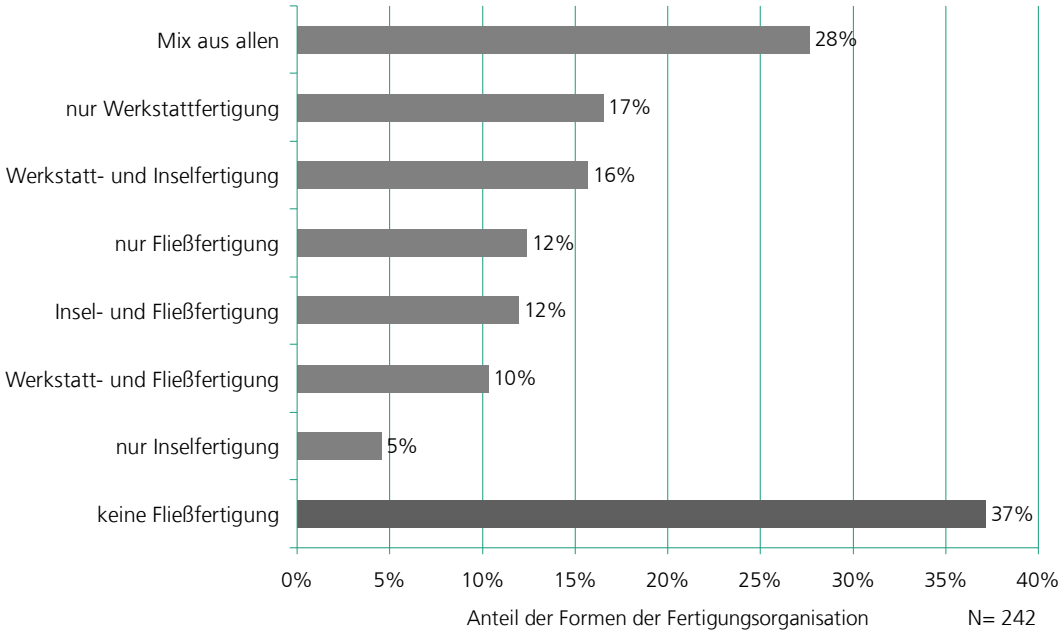


Abbildung 16: Verteilung der Fertigungsstrukturen

6.3 Zufriedenheit mit der Produktionsorganisation

Nur etwas mehr als die Hälfte der Teilnehmer ist mit der Organisation ihrer Produktion zufrieden bzw. eher zufrieden. Jedes vierte Unternehmen bewertet seine Produktionsorganisation mit neutral und mehr als jedes fünfte erkennt hier Verbesserungspotential (s. Abbildung 17).

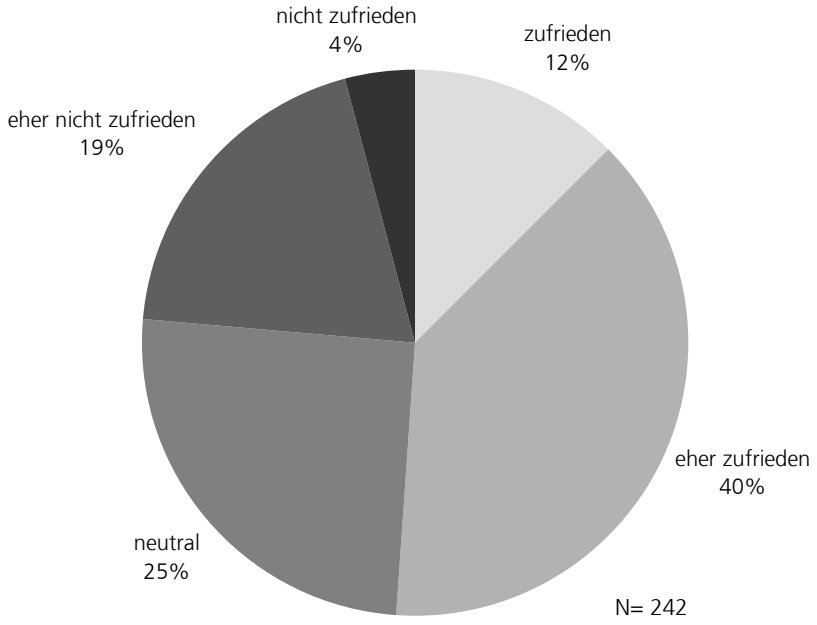


Abbildung 17: Zufriedenheit mit der Produktionsorganisation in den Unternehmen

Kleine und mittlere Unternehmen mit bis zu 1.000 Mitarbeitern sehen in ihren Organisationsstrukturen häufiger Optimierungsmöglichkeiten. Hier beantworten nur 47% der Teilnehmer die Frage nach der Zufriedenheit positiv. Ebenso lässt sich feststellen, dass dieser Anteil bei verrichtungsorientiert organisierten Betrieben mit 37% und bei Unternehmen mit Mischprogrammen (Anteil Standardprodukte und kundenindividuelle Produkte je mind. 35%) mit 40% deutlich kleiner ist als im Durchschnitt. Hier ist die Unzufriedenheit mit den bestehenden Strukturen höher.

Sehr eindeutig ist die Lage bei Unternehmen mit stark gemischten Organisationsstrukturen (Anteil an Einzel-, Kleinserien- und Serienfertigung je mind. 30%). Hier sind lediglich 30% der Befragten mit ihrer Produktionsorganisation zufrieden. In dieser Gruppe gibt mehr als die Hälfte (52%) der Unternehmen an eher nicht zufrieden zu sein.

6.4 Teilnehmergruppen

Die Antworten der Unternehmensbefragung wurden fragenspezifisch nach einzelnen Teilnehmergruppen ausgewertet. Dazu wurden auf Basis der Unternehmensdaten die in Abbildung 18 dargestellten Gruppen gebildet. Die Angaben zum spezifischen Gruppengewicht beziehen sich auf die Grundgesamtheit der Befragungsteilnehmer. Die jeweilige Grundgesamtheit einer Gruppe wird für die einzelnen Fragen spezifisch ausgewiesen.

Bezeichnung	**Erklärung**	**Anteil an Grund-gesamtheit**
KmU1000	Unternehmen mit bis zu 1.000 Mitarbeitern	75%
UN5000	Unternehmen mit mehr als 5.000 Mitarbeitern	13%
Konzern	Unternehmen die einem Konzern angehören	38%
Nicht-Konzern	Unternehmen die keinem Konzern angehören	59%
Experten	Unternehmen, die Wertstrom schon mehr als 10 Mal in Ist- und Soll-Phase durchgeführt haben	15%
Anfänger	Unternehmen, die Wertstrom bis zu 2 Mal in Ist- und Soll-Phase durchgeführt haben	14%
Auftragsfertiger	Unternehmen die mehr als 75% ihres Umsatzes mit auftragsspezifischer Produktion machen	54%
Lagerfertiger	Unternehmen die mehr als 75% ihres Umsatzes mit auftragsanonymer Produktion auf Lager machen	7%
Werkstattfertiger	Unternehmen die mehr als 75% ihres Produktionsvolumens in Werkstattfertigung produzieren	26%
Fließfertiger	Unternehmen die mehr als 75% ihres Produktionsvolumens in Fließfertigung produzieren	28%
Standardprodukte	Unternehmen mit mehr als 75% Anteil Standardprodukte mit Varianten am Produktprogramm	31%
kundenspezifische Produkte	Unternehmen mit mehr als 75% Anteil kundenspezifischer Produkte am Produktprogramm	41%
Einzel- und Kleinserienfertiger	Unternehmen die mehr als 75% ihres Produktionsvolumens in Einzel- oder Kleinserienfertigung produzieren	28%
Serienfertiger	Unternehmen die mehr als 75% ihres Produktionsvolumens 75% Serienfertigung produzieren	23%

Abbildung 18: Teilnehmergruppen

6.5 Prozessoptimierungsmethoden

Die Antworten zum Einsatz von Optimierungsmethoden in der Produktion lassen erkennen, dass komplexe Methoden, wie Six Sigma und TPM in den Betrieben seltener eingesetzt werden, als einfachere. Der systematisierte Kontinuierliche Verbesserungsprozess sowie Gruppen und Teamarbeit werden von mehr als vier von fünf Unternehmen eingesetzt. Kanban und FiFo im Produktionsprozess folgen mit jeweils mehr als 70% Anwenderanteil. Die Wertstrommethode rangiert mit 60% an Nutzern im oberen Mittelfeld (s. Abbildung 19).

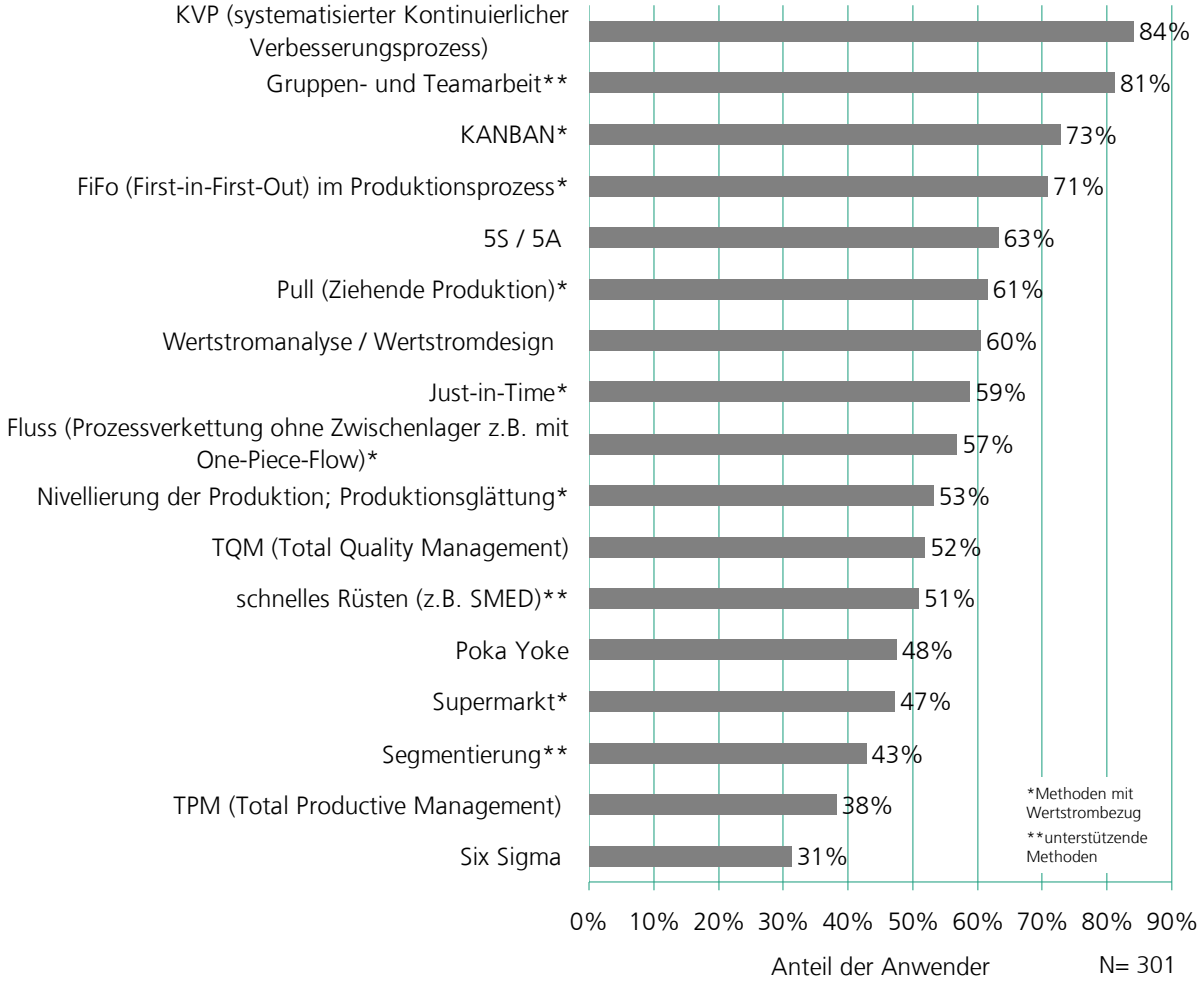


Abbildung 19: Einsatz von Prozessoptimierungsmethoden

Über die verschiedenen Teilnehmergruppen bleibt der Zusammenhang von Methodenkomplexität zu Anwendungshäufigkeit im Groben erhalten. Bei der Anwendung der Werstrommethode unterscheiden sich die Gruppen jedoch stark (s. Abbildung 20). Große Unternehmen und Unternehmen aus der Automobilbranche wenden Wertstrom überdurchschnittlich häufig an. Dies ist sicherlich in den Rahmenbedingungen der Branche begründet, unter denen die Wertstrommethode ursprünglich entwickelt wurde.

Darüber hinaus lässt sich feststellen, dass die Methode seltener von den Unternehmen angewandt wird, welche unter anderen Rahmenbedingungen arbeiten. Insbesondere in Betrieben mit hohen Anteilen an Werkstattfertigung sowie bei Fertigung in Einzel- und Kleinserien wird die Wertstrommethode bislang weniger oft eingesetzt.

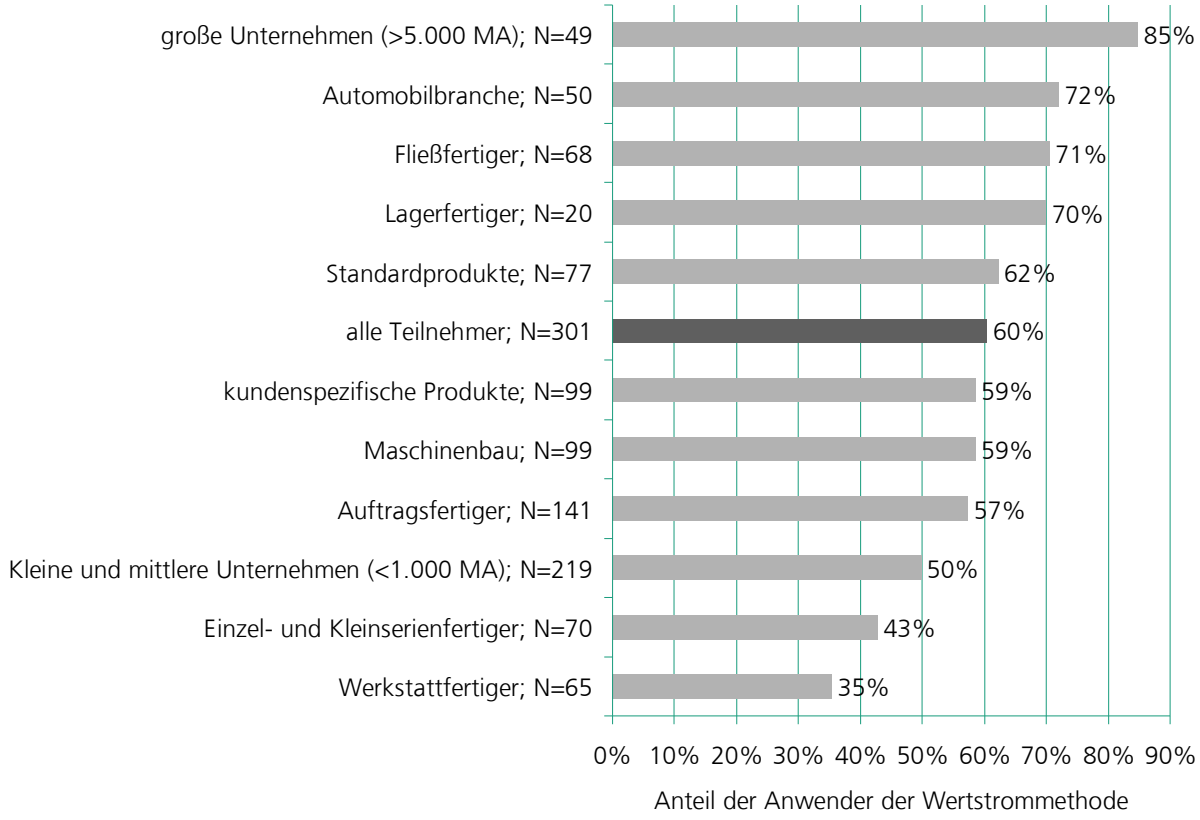


Abbildung 20: Einsatz der Wertstrommethode nach Gruppen

Die Tatsache, dass bereits eine Vielzahl der Unternehmen auch unter nicht optimalen Rahmenbedingungen die Wertstrommethode nutzt, zeigt die

Wichtigkeit dieser Methode im betrieblichen Umfeld auf. In die gleiche Richtung zielen die Unternehmensangaben zur Nicht-Eignung von Wertstrom. Im Durchschnitt über alle Teilnehmer geben lediglich 1,7%, also nur 5 von über 300 Teilnehmern an, dass Wertstrom für sie überhaupt nicht geeignet ist. Die Streuung der Antworten innerhalb der Gruppen ist nicht besonders groß. In den Gruppen geben maximal 3% der Teilnehmer an, dass Wertstrom für sie ungeeignet ist.

6.6 Anwendung der Wertstrommethode

Der folgende Auswertungsteil bildet den Hauptteil der Unternehmensbefragung. Er zielt besonders auf die Art der betrieblichen Anwendung der Wertstrommethode ab. Dabei gaben die teilnehmenden Unternehmen Einblicke zu ihren Kenntnissen und Erfahrungen mit der Wertstrommethode, zu Zielen und erreichten Effekten sowie zur Projektdurchführung und zu Anwendungsproblemen. Zusätzliches Unterscheidungsmerkmal ist hierbei, ob die Unternehmen neben dem Zeichnen eines Ist-Zustandes auch den Soll-Zustand geplant und Umsetzungsprojekte durchgeführt haben.

6.6.1 Anwendungshäufigkeit und Untersuchungsbereich der Wertstrommethode

Abbildung 21 zeigt die Häufigkeit mit der die Befragungsteilnehmer die Wertstrommethode bereits angewandt haben. Hier konnten zwei wesentliche Teilnehmergruppen identifiziert werden. Unternehmen, die Wertstrom bislang bis zu zwei Mal eingesetzt haben, werden in der Folge als Anfänger bezeichnet. Ihnen steht eine Expertengruppe entgegen, die Wertstrom in den Phasen Zeichnung des Ist- und Soll-Zustandes bereits häufiger als zehn Mal verwendet hat.

Es zeigt sich, dass über die drei Projektphasen von der Zeichnung des Ist-Zustandes über die Erarbeitung eines Soll-Zustandes bis zur Umsetzung abgeleiteter Optimierungsprojekte beide Gruppen nahezu gleichgroß bleiben. Circa 1/5 der Teilnehmer (N=274) kann der Anfängergruppe zugeordnet werden. Nur geringfügig kleiner ist die Expertengruppe (18%).

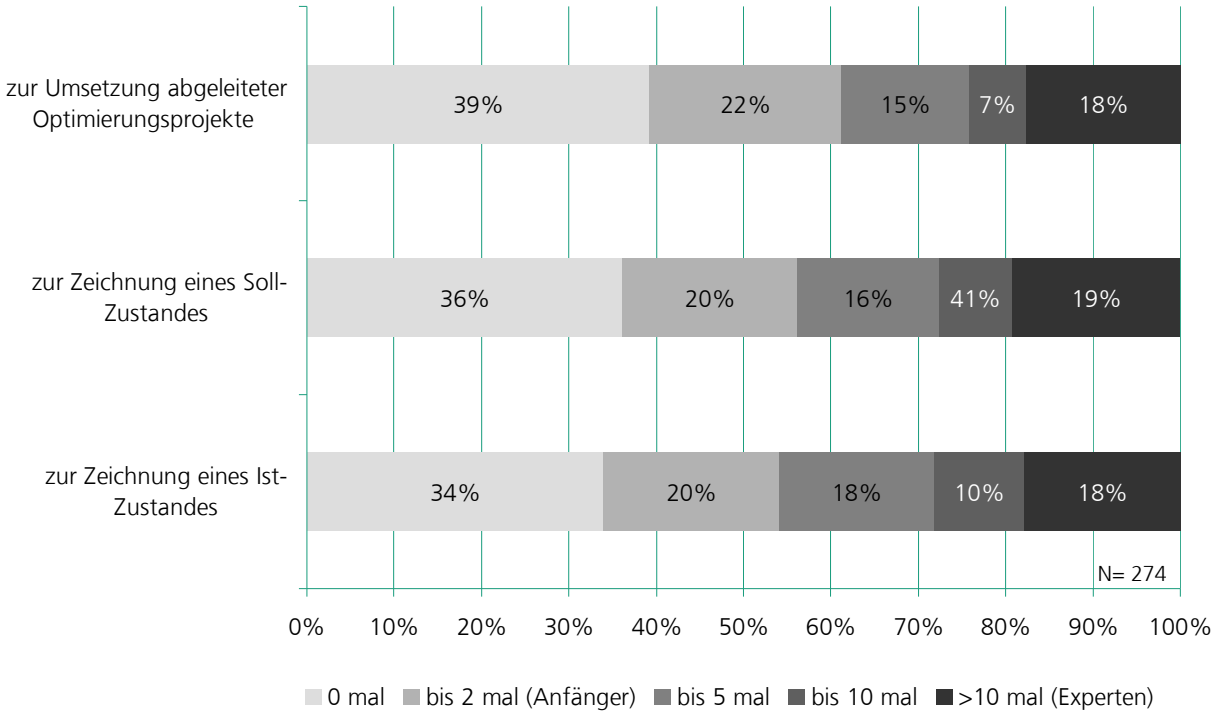


Abbildung 21: Anwendungshäufigkeit der Wertstrommethode

Nach Branchen differenziert zeigt sich, dass die so identifizierten Experten überwiegend aus den Branchen Maschinenbau (35%) und Automobil (30%) kommen. Im Vergleich zum Durchschnitt (=100%) sind sie doppelt so häufig im Automobilsektor zu finden. Zudem zeigt Abbildung 22, dass sie besonders häufig bei großen Unternehmen mit mehr als 1.000 Mitarbeitern beschäftigt sind. Unternehmen dieser Größenordnung finden sich doppelt so häufig bzw. sogar dreimal so oft in der Expertengruppe wieder als im Durchschnitt. Demgegenüber können die Anfänger sehr stark der Gruppe der KmU mit bis zu 1.000 Mitarbeitern zugeordnet werden. Besonders kleine Unternehmen mit bis zu 100 Mitarbeitern gehören überdurchschnittlich oft der Anfängergruppe an. Die Branchenverteilung fokussiert sich bei den Anfängern, wie bei den Experten auch, auf den Maschinenbau (39%) und die Automobilbranche (17%).

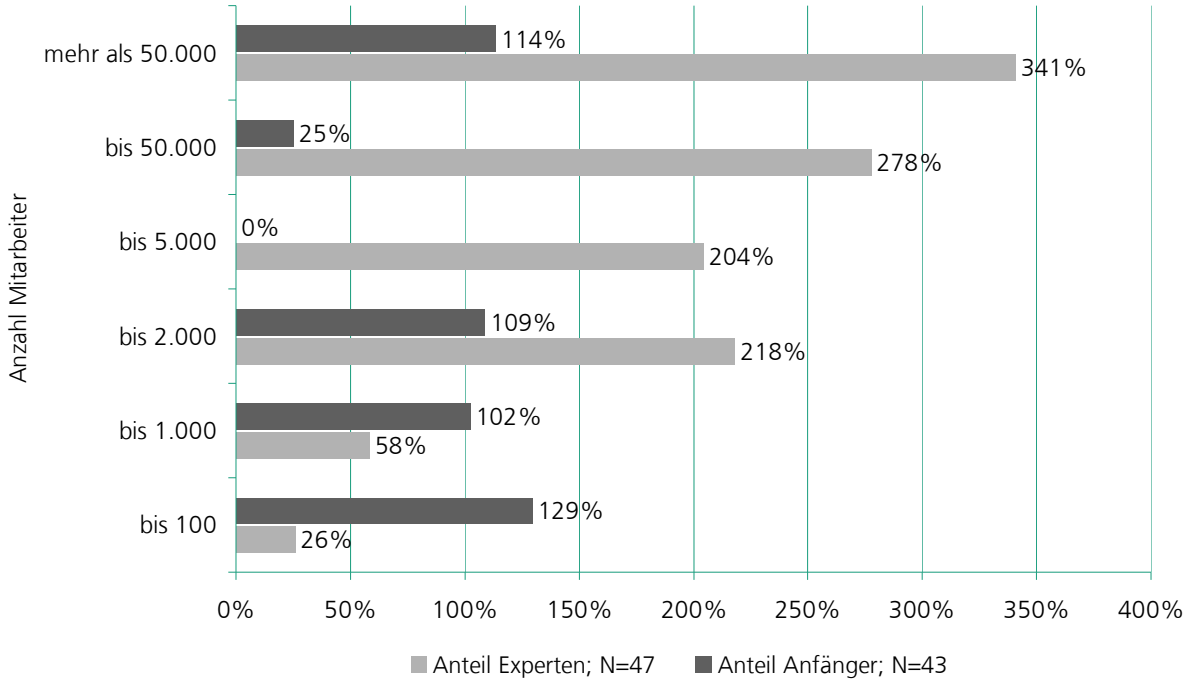


Abbildung 22: Häufigkeit von Anfänger- und Expertengruppe nach Unternehmensgröße (Bezugsgröße: Verteilung der Unternehmen nach Mitarbeiteranzahl; 100% entspricht Durchschnitt)

Die Wertstrommethode wird heute vornehmlich im Produktionsbereich angewandt (s. Abbildung 23). Darüber hinaus wenden 44% der Teilnehmer Wertstrom auch im indirekten produktionsnahen Bereich an. Im Entwicklungsbereich kommt die Optimierungsmethode bei weniger als einem von fünf Unternehmen zur Anwendung. Sonstige Bereiche werden noch seltener mit Wertstrom analysiert. Hierunter wurden die Nennungen Administration sowie Auftragsabwicklung (je 28%), Einkauf und Vertrieb (je 17%) sowie weitere Einzelnennungen (11%) angeführt (Mehrfachnennungen waren möglich).

Auffällig ist, dass die Expertengruppe wesentlich häufiger die indirekten Bereiche (77%) mit untersucht. Die Anfängergruppe betrachtet diesen Bereich dagegen seltener als der Durchschnitt. Auch im Entwicklungsbereich arbeiten die Experten bereits heute öfter mit Wertstrom.

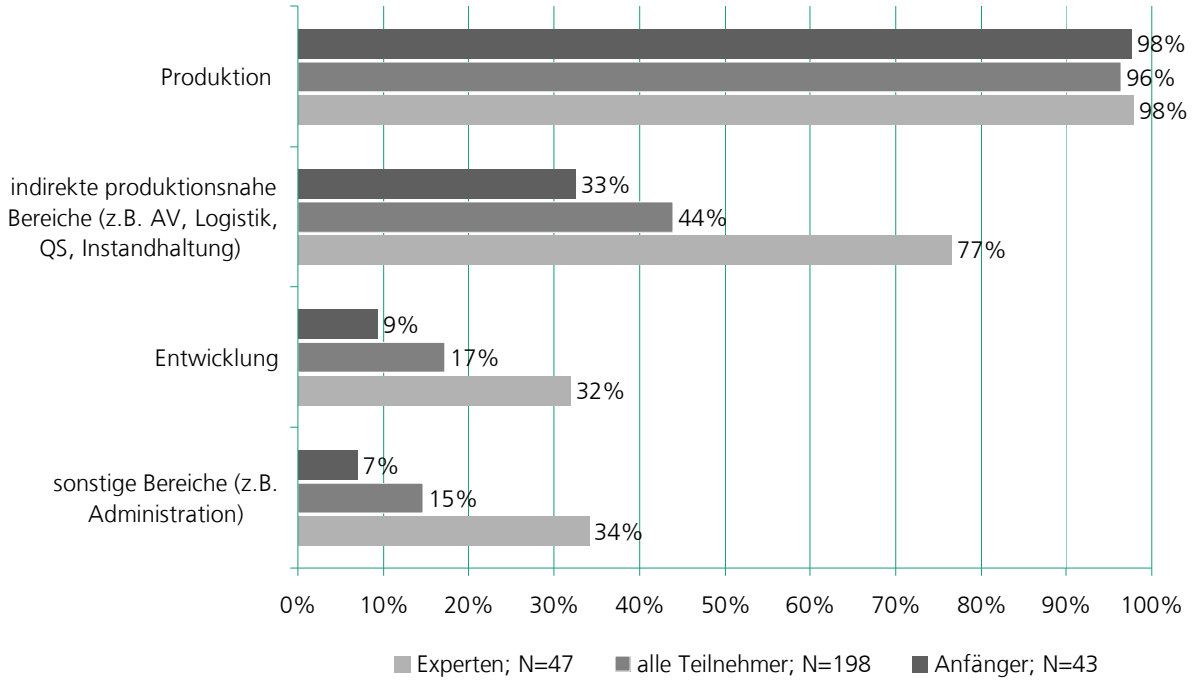


Abbildung 23: Untersuchungsbereiche der Wertstrommethode

6.6.2 Ziele der Wertstromanalyse

Die wichtigsten Ziele, die Unternehmen (N=193) mit der Anwendung der Wertstrommethode verfolgen sind die Verbesserung ihrer Produktivität und die Optimierung des Materialflusses. Dicht gefolgt von der Reduktion der Durchlaufzeiten und der Bestände. Weniger wichtig ist den Unternehmen die Einführung von Fließfertigung und das Schaffen von Fläche in den Betrieben (s. Abbildung 24). Dabei ist anzumerken, dass keines der aufgelisteten Ziele im Durchschnitt mit eher unwichtig oder unwichtig bewertet wurde.

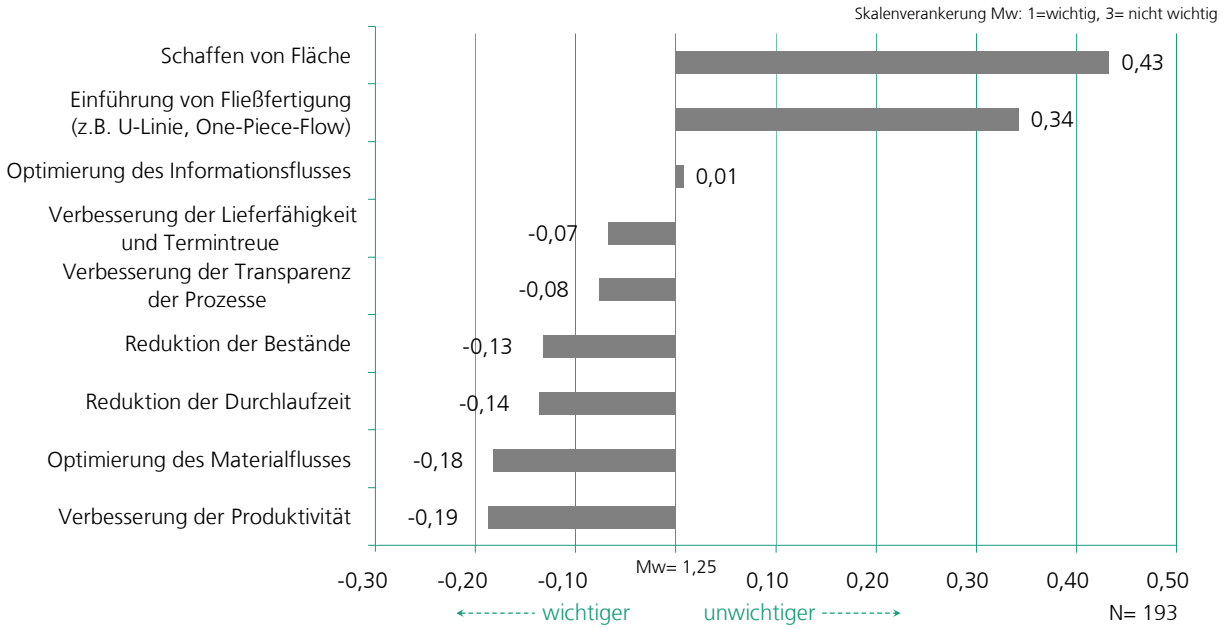


Abbildung 24: Wichtigkeit der Ziele bei der Anwendung der Wertstrommethode (mittlere Abweichungen vom Mw)

Nach Branchenzugehörigkeit differenziert zeigt sich, dass Unternehmen aus dem Maschinen- und Anlagenbau mit der Anwendung der Wertstrommethode neben den für alle Teilnehmer geltenden Zielen besonders auch die Verbesserung der Lieferfähigkeit wichtig ist. Die Ziele der Automobilbranche decken sich dagegen nahezu vollständig mit den Zielen aller Befragten.

Bei den Einzel- und Kleinserienfertigern (N= 36) rangiert die Optimierung des Materialflusses auf dem ersten Platz. Das Einführen von Fließfertigung findet sich auch bei dieser Gruppe auf dem vorletzten Platz. Relativ gesehen ist die Wichtigkeit dieses Ziels für die Einzel- und Kleinserienfertiger jedoch wichtiger als für den Durchschnitt.

Nach Fertigungstyp analysiert lässt sich erkennen, dass bei den Werkstattfertigern (N=25) - die durch ihre organisatorischen Rahmenbedingungen eine Vielzahl an Schnittstellen haben - die Produktivitätssteigerung als Hauptziel noch wichtiger bewertet wurde als im Durchschnitt. Diese Gruppe betont auch die Wichtigkeit der Verbesserung der Termintreue. Die Einführung der Fließfertigung wird von den Werkstattfertigern als wesentlich unwichtiger bewertet als vom Durchschnitt.

Nach der Anwendungshäufigkeit betrachtet ist erkennbar, dass Wertstromanfänger (N=40) neben der Verbesserung der Produktivität

insbesondere die Reduktion der Durchlaufzeit als Hauptzielsetzungen ansehen und diese im Vergleich zum Durchschnitt deutlich wichtiger einschätzen. Die Einführung von Fließfertigung ist für sie dagegen unwichtiger. Im Gegensatz dazu bewerten die Experten (N=44) dieses Ziel als überdurchschnittlich wichtig. Sie streben jedoch die Reduktion der Durchlaufzeit als Hauptziel an (s. Abbildung 25).

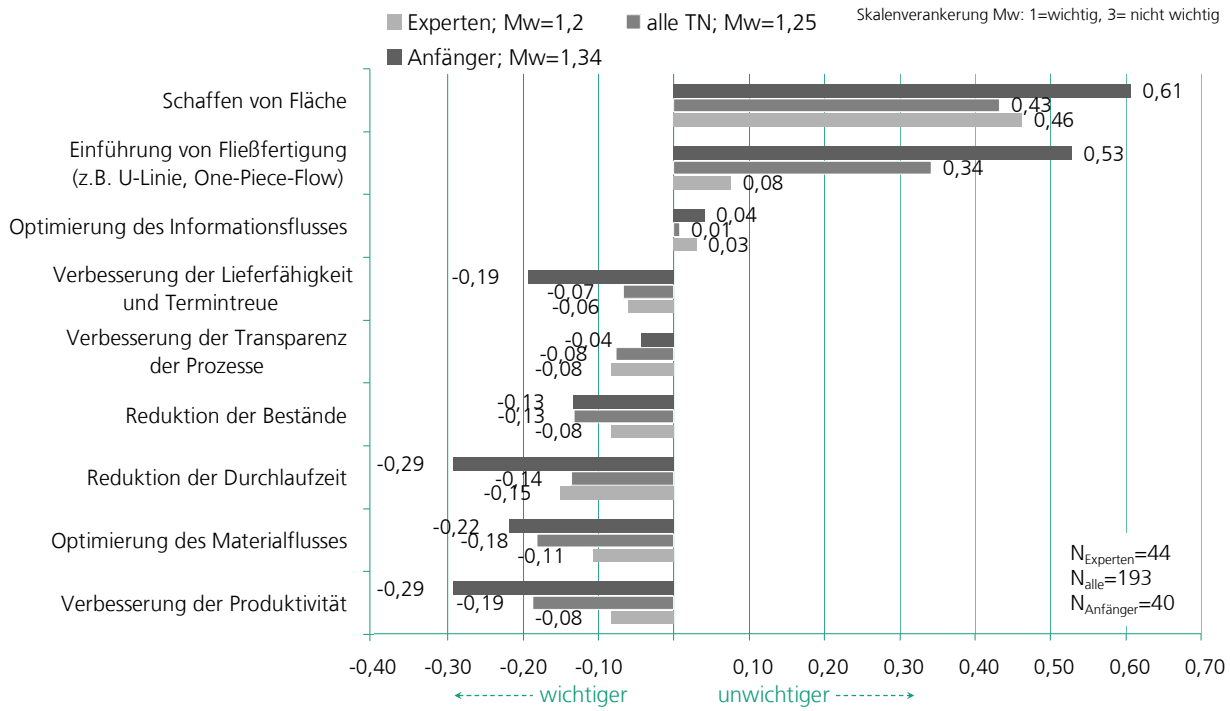


Abbildung 25: Wichtigkeit der Ziele der Anfänger- und Expertengruppe (Mittlere Abweichung vom jew. Mittelwert)

6.6.3 Erzielte Effekte

Unter den Top4 Zielen, die Unternehmen mit der Wertstrommethode anstreben, finden sich die Durchlaufzeitreduktion, Bestandsverminderung und bei fast allen Gruppen auf dem ersten Platz die Steigerung der Produktivität. Im Folgenden wird dargestellt, welche Ergebnisse die Teilnehmer in Bezug auf diese Ziele erreichen konnten.

Die Hälfte der Befragungsteilnehmer gibt an, mit Hilfe der Wertstrommethode eine Durchlaufzeitverkürzung zwischen 11% und 30% erzielt zu haben (s. Abbildung 26). Jedes vierte Unternehmen schneidet hier schlechter ab und konnte lediglich maximal 10% Verkürzung erzielen. Ein weiteres Viertel der

Teilnehmer erreichte Verbesserungen oberhalb von 30%. Spitzenergebnisse von über 50% Reduktion erzielen elf von einhundert Unternehmen.

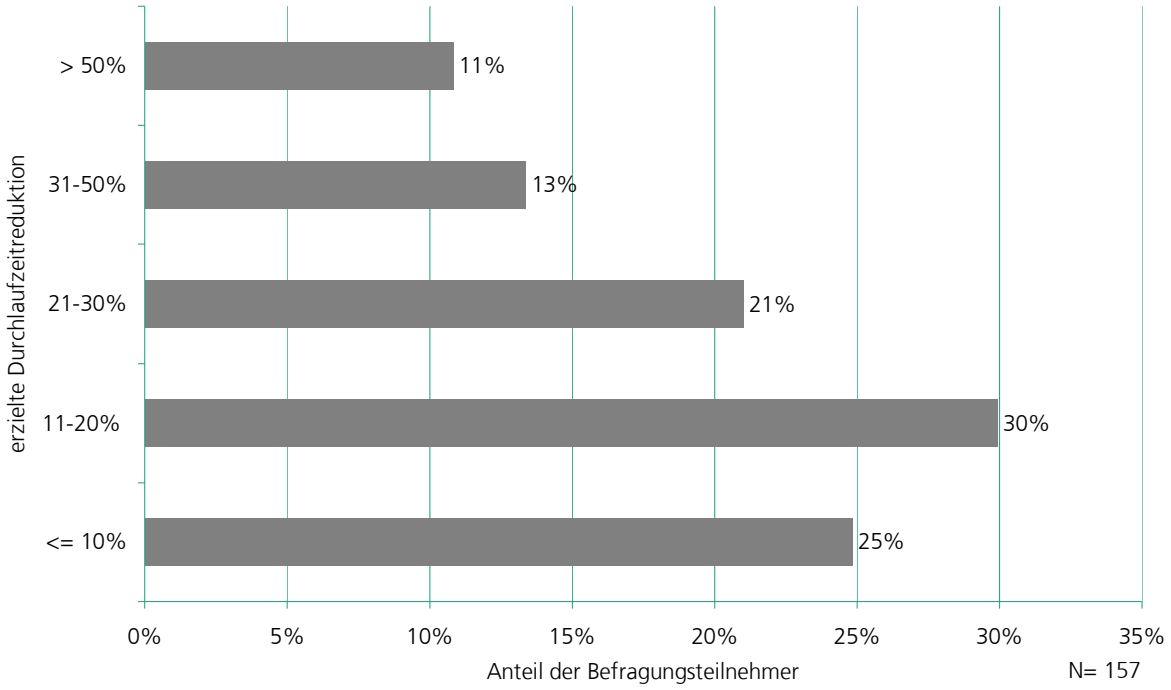


Abbildung 26: Verteilung der erzielten Durchlaufzeitverkürzungen

Die Ergebnisse der Bestandsreduzierungsraten sind denen der Durchlaufzeitverkürzung sehr ähnlich (s. Abbildung 27). Wie bei der Durchlaufzeit erreicht knapp ein Viertel der antwortenden Unternehmen eine Bestandsverringerung von bis zu 10%. Mehr als die Hälfte (55%) erreicht mit der Wertstrommethode Reduktionen zwischen 11% und 30%. Spitzenergebnisse über 50% erzielen lediglich 7%.

Die Werte für die Produktivitätsverbesserungen liegen durchschnittlich etwas unter denen der anderen Zielwerte (s. Abbildung 28). Drei von vier Unternehmen geben an in Bezug auf die Produktivität eine Verbesserung um bis zu 20% erzielt zu haben. Fast jedes fünfte Unternehmen kann seine Produktivität um 20-30% steigern. Spitzenergebnisse von über 30% sind selten. Lediglich jeder 20. Befragungsteilnehmer gibt solche Ergebniswerte an.

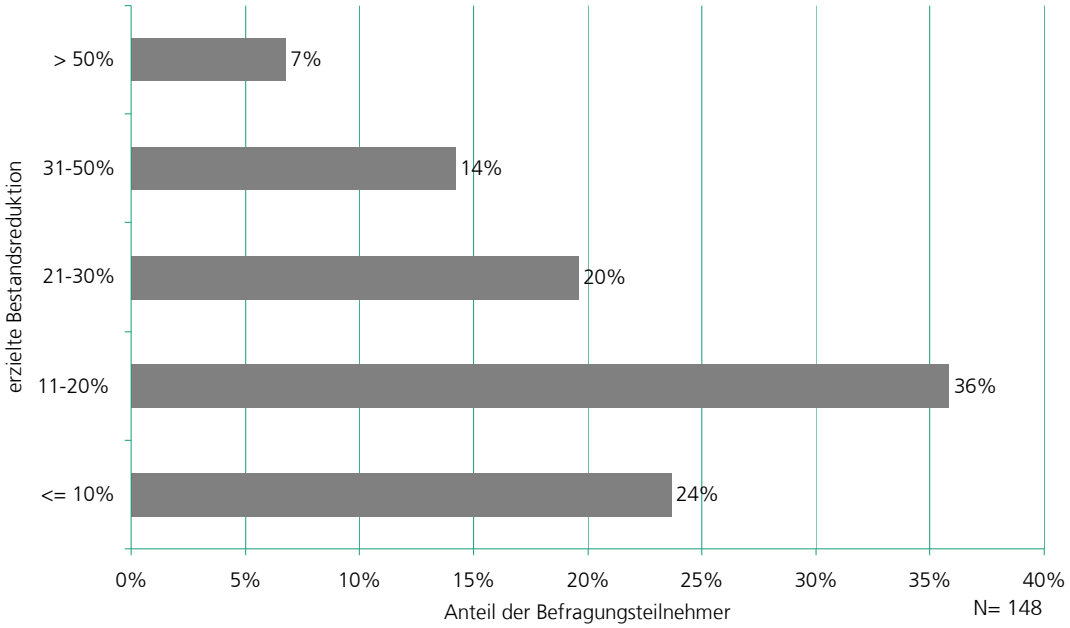


Abbildung 27: Verteilung der erzielten Bestandsreduzierungen

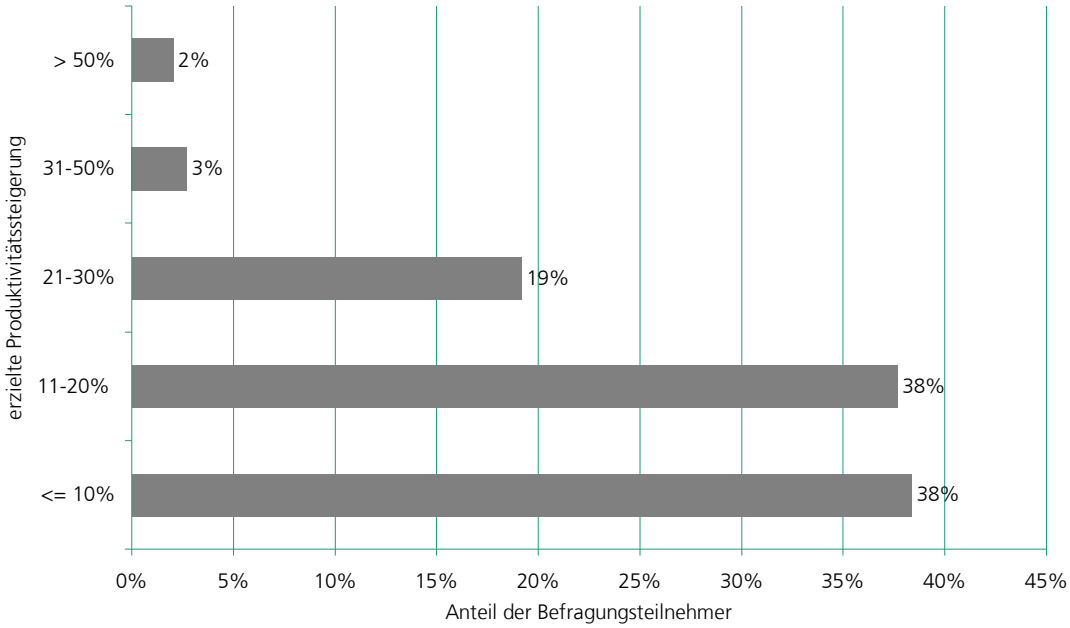


Abbildung 28: Verteilung der erzielten Produktivitätsverbesserungen

N= 146

Über die unterschiedlichen Unternehmensgrößen hinweg lässt sich feststellen, dass es kleinen und mittleren Unternehmen mit bis zu 1.000 Mitarbeitern im Vergleich zum Durchschnitt weniger häufig gelingt, Spitzenergebnisse über 30% bei der Reduktion der Durchlaufzeit zu erzielen (s. Abbildung 29). Die Ergebnisse bei den Kennzahlen Bestand und Produktivität sind für diese Gruppe annähernd durchschnittlich.

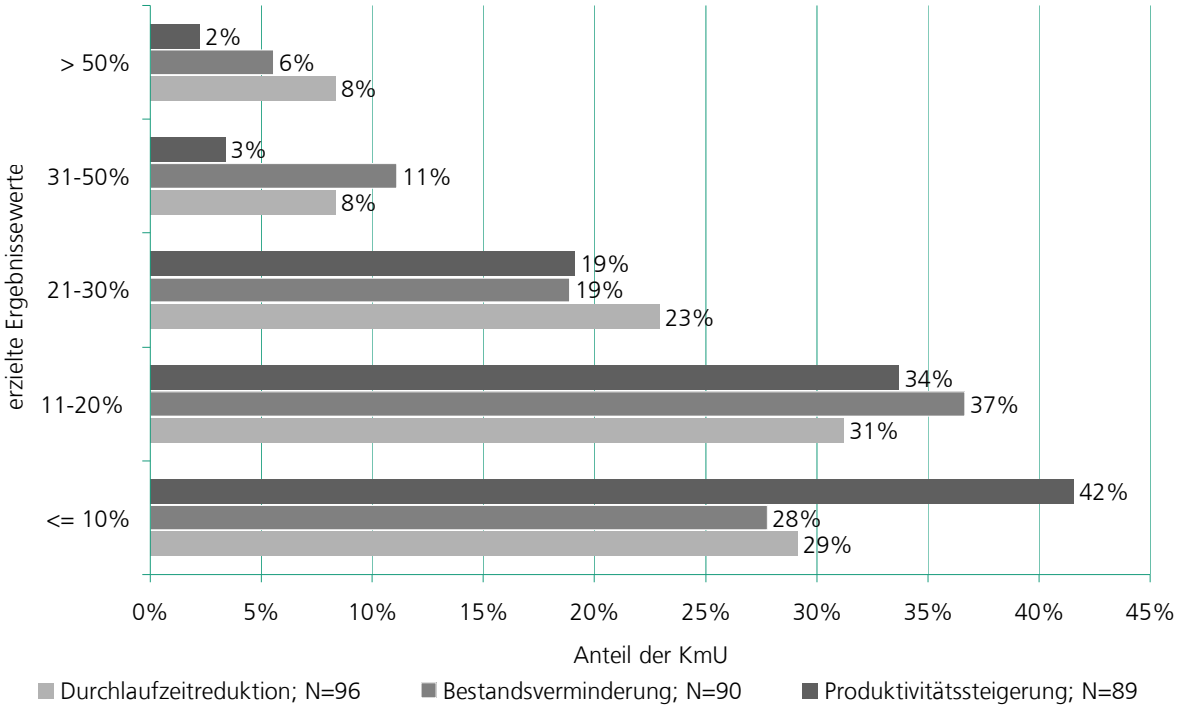


Abbildung 29: Verteilung der Ergebnisse von kleinen und mittleren Unternehmen

Einzel- und Kleinserienfertiger erzielen bei der Senkung der Durchlaufzeit häufiger mittlere Ergebniswerte zwischen 21% und 30% (s. Abbildung 30). Stärkere Durchlaufzeitreduktionen erreicht diese Gruppe seltener als der Durchschnitt aller Befragten, kleinere Verbesserungen der Durchlaufzeit nahezu durchschnittlich häufig. In Bezug auf die Bestandsreduktion erreichen sie besonders häufig kleine Verbesserungen bis 10%. Der Anteil mittlerer Ergebnisse ist hier geringer als beim Durchschnitt. Bei der Verbesserung der Produktivität konnten die meisten Einzel- und Kleinserienfertiger Werte zwischen 11% und 20% erreichen.

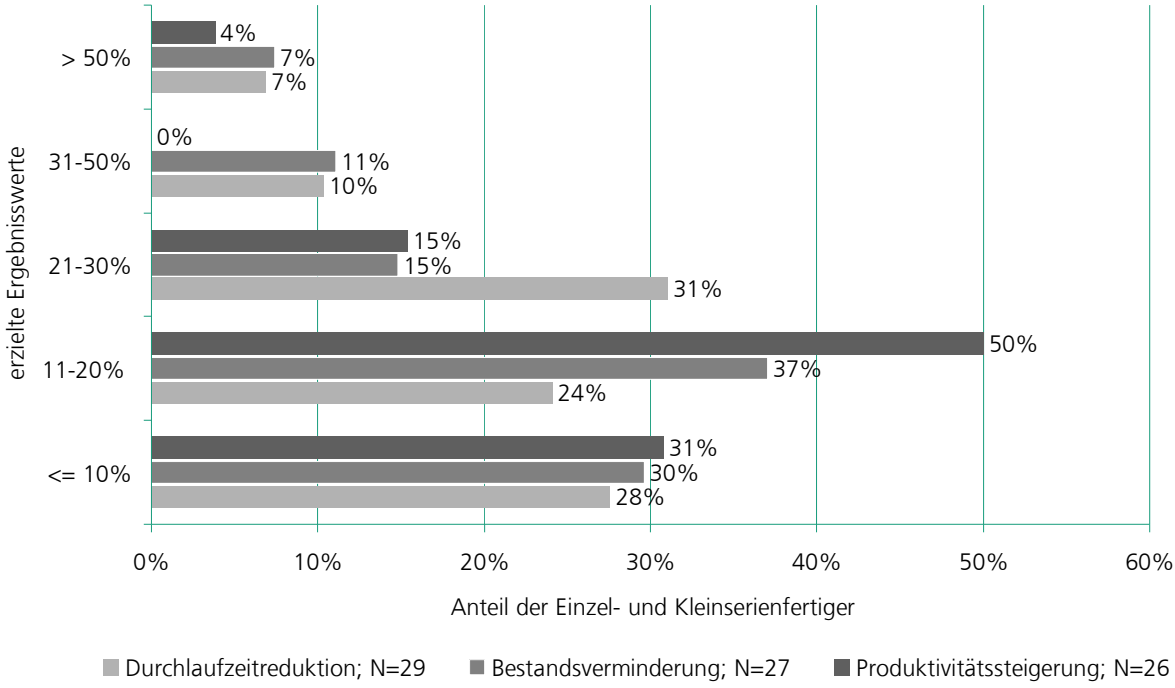


Abbildung 30: Verteilung der Ergebnisse von Einzel- und Kleinserienfertigern

Unternehmen, die einem Konzern angehören, erreichen in Bezug auf alle Ziele durchschnittlich bessere Ergebnisse. Besonders auffällig ist, dass die Konzernmitglieder häufiger Spitzenergebnisse erzielen. Unternehmen, die keinem Konzern zugehören, können im Vergleich zu Konzernmitgliedern nur halb so oft ihre Durchlaufzeiten um Spitzenergebnisse von mehr als 30% senken. Bestandsreduktionen von mehr als 50% erzielt jedes zehnte Konzernmitglied, jedoch nur knapp jedes 20. unabhängige Unternehmen. In Konzernstrukturen eingebettete Unternehmen erreichen bei der Produktivitätssteigerung zumeist (44%) Ergebnisse zwischen 21% und 30%. Jedes zweite Unternehmen aus der unabhängigen Gegengruppe erreicht hier nur geringe Verbesserungen bis 10%.

6.6.3.1 Einfluss der Projektleitung auf die Projektergebnisse

Da die Wertstrommethode eine wissens- und erfahrungsbasierte Vorgehensweise ist, hat neben den Teilnehmern die Projektleitung starken Einfluss auf die Projektergebnisse. Die Analyse zeigt, dass die erzielten Ergebnisse wesentlich besser ausfallen, wenn die Wertstromprojekte von

internen Prozessberatern geleitet werden. Diese sind häufig in zentralen Unternehmensbereichen zusammengefasst und unterstützen Optimierungsprojekte an unterschiedlichen Produktionsstandorten.

In Bezug auf die Durchlaufzeiten lässt sich erkennen, dass beratergeleitete Projekte doppelt so häufig Reduktionswerte zwischen 30% und 50% erzielen als der Durchschnitt (s. Abbildung 31). Der Anteil an Unternehmen aus der intern beratenen Gruppe, die ihre Durchlaufzeit um geringere Werte bis 20% senken konnten ist nur halb so groß, wie im Durchschnitt. Auch bei der Bestandsreduktion erreichen die von internen Prozessberatern geleiteten Projekte bessere Ergebnisse. Der Anteil der Unternehmen, die ihre Bestände halbiert haben, ist in dieser Gruppe doppelt so hoch als beim Durchschnitt. Werte zwischen 21% und 30% können in prozessberatenen Projekten besonders häufig (Anteil: 38%; Durchschnitt aller Unternehmen: 21%) erzielt werden. Bei der Produktivität konnten doppelt so viele der durch interne Berater geleiteten Projekte (44%) Verbesserungen zwischen 21% und 30% erreichen als der Durchschnitt, der hauptsächlich schlechtere Werte bis 10% erzielt.

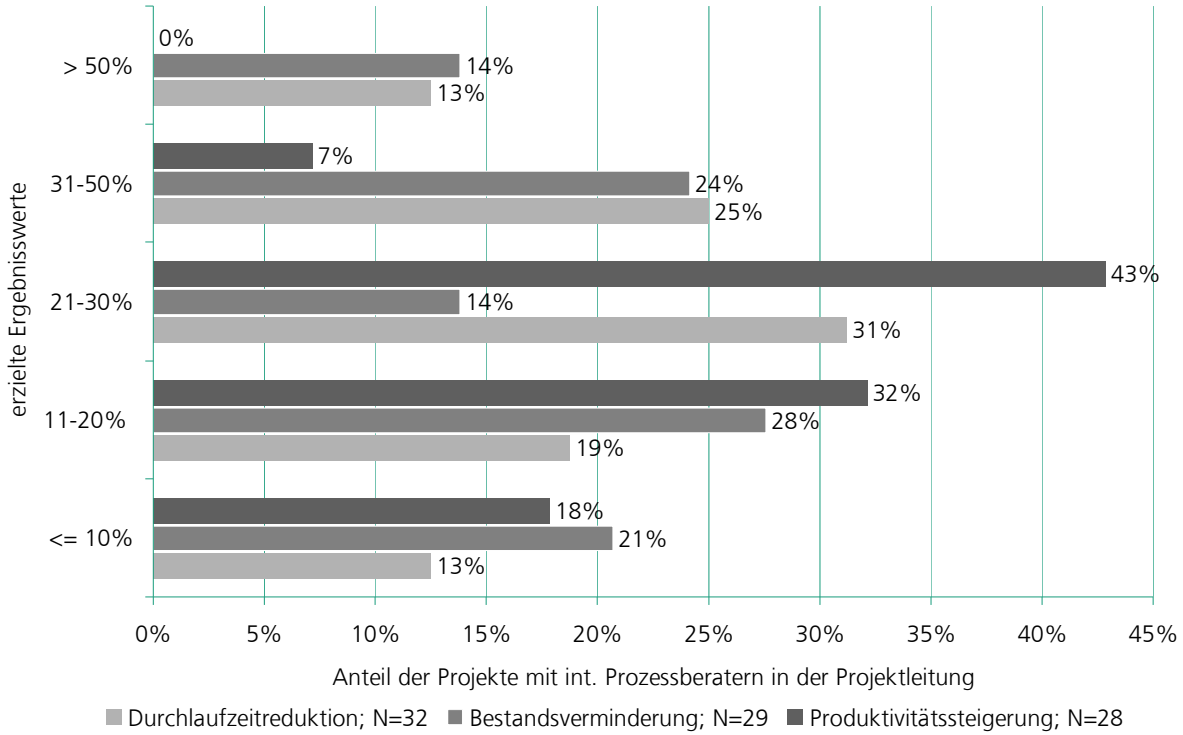


Abbildung 31: Verteilung der Ergebnisse bei Projektleitung durch interne Prozessberater

6.6.3.2 Einfluss der Anwendungshäufigkeit auf die Projektergebnisse

Als weiterer wesentlicher Einflussfaktor auf die Projektergebnisse kann auch die Anwendungshäufigkeit angesehen werden (s. Abbildung 32). Die Expertengruppe, die Wertstrom schon häufiger als zehn Mal angewandt hat, erreicht über alle drei Kenngrößen deutlich bessere Ergebnisse als die Anfängergruppe mit bis zu zwei Wertstromanwendungen. Über die Hälfte der Wertstromexperten (Anteil: 51%) können die Durchlaufzeit um über 30% senken (Anfänger: 10%). Eine Bestandsreduktion in vergleichbarer Größenordnung erzielt mehr als ein Drittel der Experten (Anteil: 36%), jedoch nur jeder fünfte Anfänger (Anteil: 21%). Ein ebenso deutliches Bild zeichnet sich bei der Produktivitätsverbesserung ab. Vier von zehn Experten gelingt es, mit Wertstrom ihre Produktivität um mehr als 20% zu erhöhen. In der Anfängergruppe erreichen lediglich halb so viele (Anteil: 20%) vergleichbare Werte. Bei allen drei Messgrößen ist grundsätzlich festzustellen, dass Anfänger sehr häufig nur geringe Verbesserungen bis zu 10% erreichen (DLZ: 50%; Bestand: 38%; Produktivität: 67%). Experten können dagegen vergleichsweise häufig Spitzenergebnisse über 50% verzeichnen.

Viele Unternehmen greifen bei Wertstromprojekten auf externe Unterstützung durch Berater zurück. Die Analyse zeigt, dass sowohl die Gruppe der Anfänger als auch die Expertengruppe ihre Ergebnisse vor allem im Bereich der Spitzenergebnisse mit externer Unterstützung steigern kann. Trotzdem fällt auf, dass mit externer Beratung nicht grundsätzlich bessere Ergebnisse erreicht werden können. Kapitel 6.7.2 gibt Hinweise auf mögliche Gründe dafür.

Die Gruppe der Wertstromanfänger erreicht mit externer Unterstützung häufiger Spitzenergebnisse oberhalb 30% beim Bestand bzw. oberhalb 50% bei Durchlaufzeit und Produktivität. Auf der anderen Seite schneiden die unterstützten Projekte der Wertstromanfänger auch häufiger mit geringeren Verbesserungen bis 10% bei den Zielen Durchlaufzeit- und Bestandsreduktion ab. Die Expertengruppe kann ihre sehr guten Ergebnisse vor allem im Bereich Bestandsreduktion und Produktivitätsverbesserung weiter verbessern (s. Abbildung 33). Dabei erzielen die Experten mit Unterstützung häufiger Spitzenwerte oberhalb 50% als ohne Unterstützung. Auch bei dieser Gruppe ist anzumerken, dass die Verbesserung der Ergebnisse mit externer Unterstützung nicht pauschal gilt. Bei der Durchlaufzeit lassen sich kaum nennenswerte Verbesserungen mit Unterstützung erkennen. Bei der Bestandsreduktion nehmen neben den Spitzenwerten auch der Anteil der Ergebnisse zwischen 11% und 20% zu.

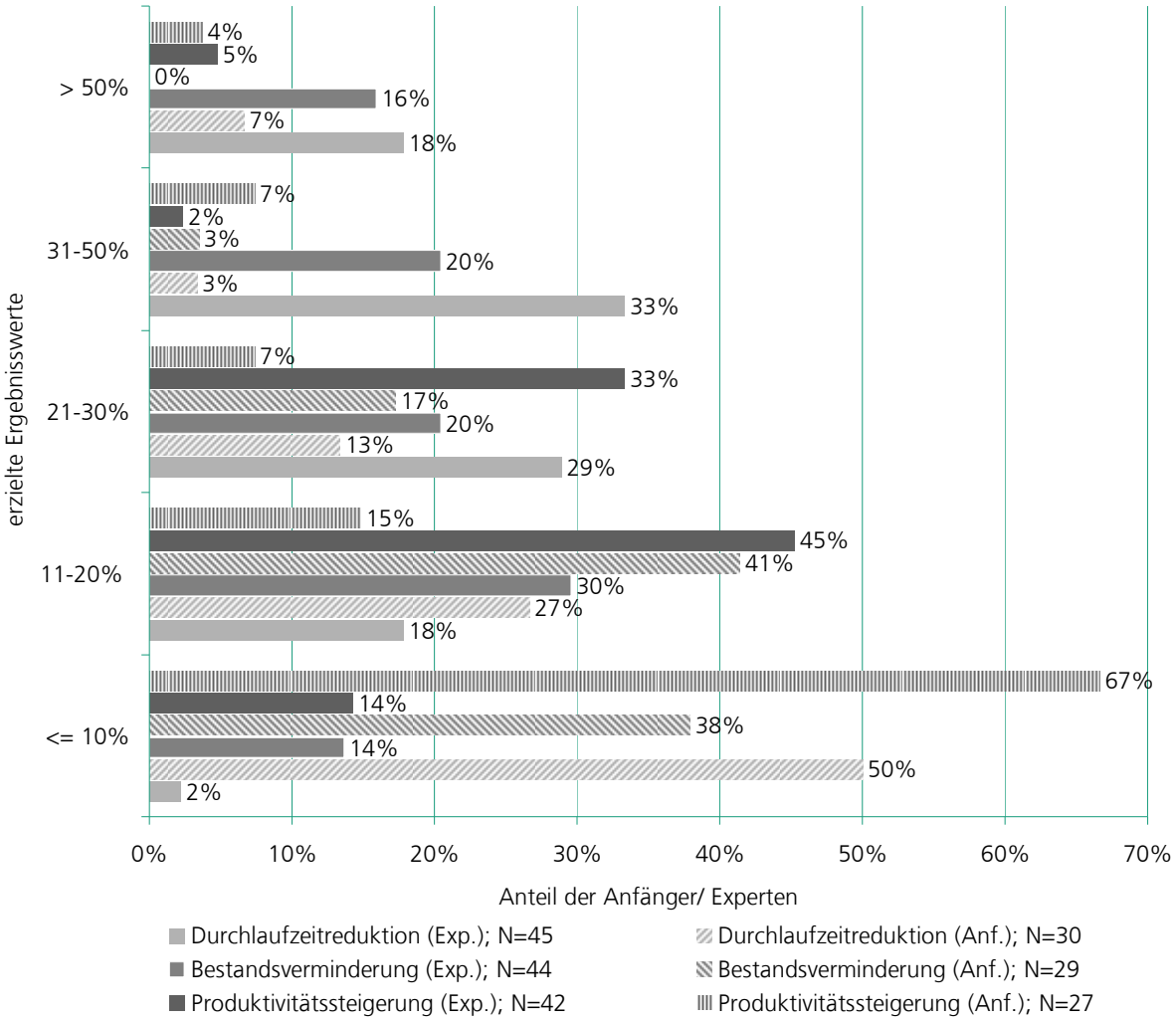


Abbildung 32: Verteilung der Ergebnisse nach Anwendungshäufigkeit

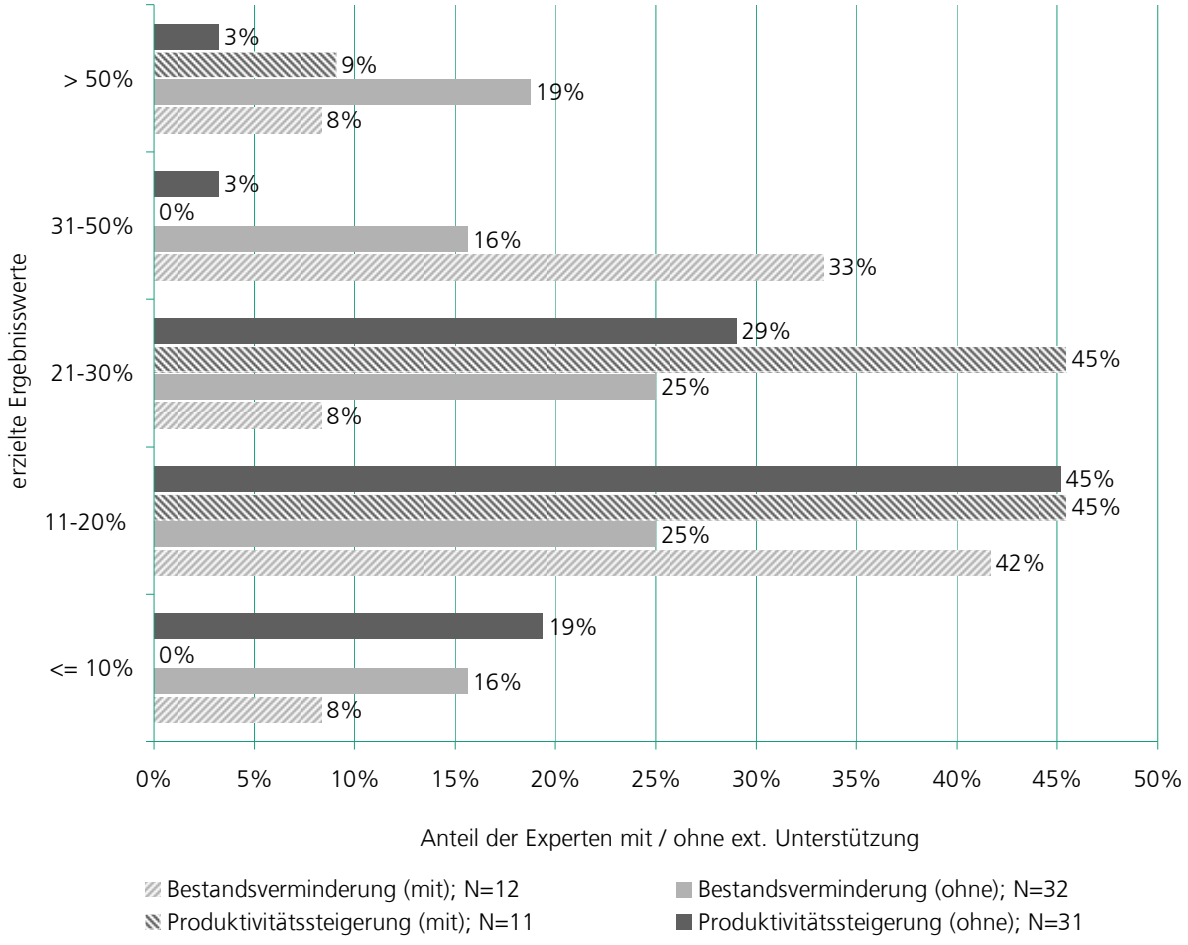


Abbildung 33: Verteilung der Ergebnisse von Experten nach Unterstützungsumfang

6.6.4 Zufriedenheit mit der Wertsrommethode

Die überaus guten Ergebnisse, die in den Unternehmen mit Hilfe von Wertstrom erzielt werden konnten, sind sicherlich ein Grund für die hohe Zufriedenheit mit der Methode. 80% der Befragungsteilnehmer sind mit der Wertstrommethode zufrieden oder eher zufrieden (s. Abbildung 34). Keiner der Teilnehmer gibt an, nicht zufrieden zu sein.

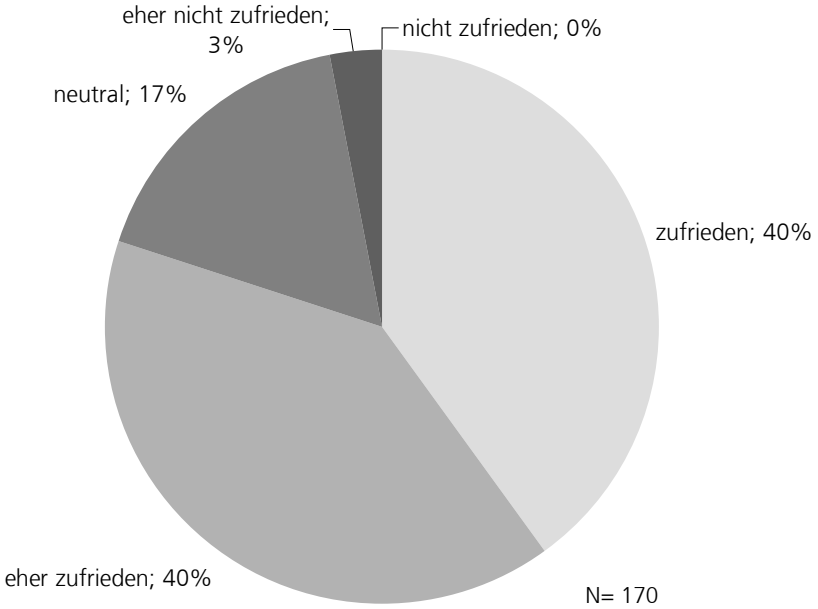


Abbildung 34: Zufriedenheit mit der Wertstrommethode

Am ehesten unzufrieden sind die kleinen und mittleren Unternehmen mit bis zu 1.000 Mitarbeitern und die Lagerfertiger. Bei den KmU1000 geben 5% an eher nicht zufrieden zu sein. Jedes fünfte Unternehmen äußert mit einer neutralen Wertung keine Zustimmung zur Methode. Bei Firmen, die hauptsächlich auf Lager produzieren gibt fast jedes Zehnte (9%) an mit Wertstrom eher nicht zufrieden zu sein. Doppelt so viele (18%) enthalten sich der Wertung mit einer neutralen Angabe. Diese Ausprägungen lassen sich auf die weiterhin bestehenden Herausforderungen zurückführen, denen die genannten Gruppen im Gegensatz zu anderen Unternehmen aufgrund ihrer Rahmenbedingungen begegnen müssen. Detaillierte Angaben zu diesen Herausforderungen finden sich in Kapitel 6.8.2.

6.7 Projektdurchführung

Der Fragenblock Projektdurchführung zielt darauf ab, herauszufinden, wie Wertstromprojekte in der Praxis organisiert sind und welche Abteilungen eines Unternehmens mit an den Projekten teilhaben. Darüber hinaus wird auch betrachtet, in welchen Projektphasen die anwendenden Unternehmen externe Unterstützung nutzen.

6.7.1 Projektbeteiligte

Die Ergebnisse einer Wertstromanalyse betreffen und beeinflussen viele Unternehmensbereiche. Darüber hinaus müssen zur ganzheitlichen Gestaltung des Wertstroms Kompetenzen und Erfahrungen aus unterschiedlichen Bereichen eingebracht werden. Daher ist zu erwarten, dass die Unternehmen verschiedene Abteilungen und Bereiche an ihren Wertstromprojekten beteiligen. Neben der Beteiligungsstruktur wurde auch die Beteiligungsintensität erfasst. Hierbei wurde analysiert, ob die Abteilungen immer oder nur fallweise an Wertstromprojekten partizipieren.

Abbildung 35 zeigt, dass die Abteilungen, welche in engem Zusammenhang mit dem Hauptuntersuchungsbereich (Wertstrom in der Produktion) stehen auch die Hauptbeteiligten der Befragungsteilnehmer sind. Produktion, Planung bzw. Arbeitsvorbereitung und Logistik sind bei mehr als vier von fünf Unternehmen an Wertstromprojekten beteiligt. Dies sind auch die Bereiche, die bei den meisten Unternehmen immer am Projekt partizipieren.

Im Mittelfeld der Beteiligungshäufigkeit landen die Bereiche Qualitätssicherung, Geschäftsleitung sowie der Einkauf. Weniger als die Hälfte der Unternehmen beteiligen Lieferanten oder den Entwicklungsbereich an ihren Werststromprojekten. Die kundenseitigen Vertriebsbereiche und die Kunden selbst partizipieren lediglich bei einem Drittel der Unternehmen an Wertstromprojekten. Auch die Beteiligungsintensität nimmt bei diesen Bereichen drastisch ab. Kunde, Lieferant und Vertrieb werden nur bei einem von 20 Befragungsteilnehmern immer an Wertstromprojekten beteiligt.

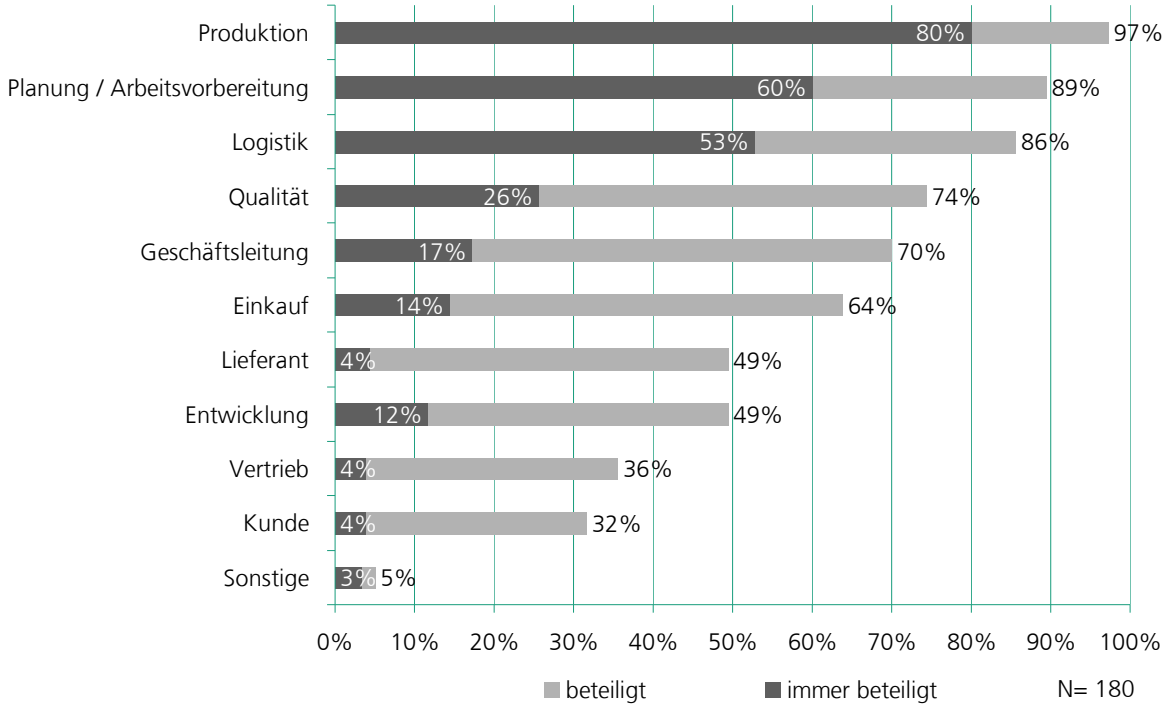


Abbildung 35: Verteilung der an Wertstromprojekten beteiligten Unternehmensbereiche

Innerhalb der beiden Hauptbranchen der Umfrage (Maschinenbau und Automobil) lassen sich bezüglich der Hauptprojektbeteiligten keine wesentlichen Unterschiede feststellen. Es zeigt sich jedoch, dass der Maschinen- und Anlagenbau seine Lieferanten und den Einkauf häufiger an Projekten beteiligt. Ebenso partizipiert die Geschäftsleitung hier häufiger an Projekten. Der Automobilsektor involviert besonders häufig den Kunden, wogegen die Einkaufsabteilungen wesentlich seltener in Wertstromprojekten beteiligt sind.

6.7.2 Einfluss der Projektbeteiligten auf den Projekterfolg

Die Zusammensetzung der Projektteams bei Werstromuntersuchungen ist maßgeblich für den Erfolg eines Optimierungsvorhabens verantwortlich. Dies zeigt der Vergleich der Beteiligungsstruktur von erfolgreichen und weniger erfolgreichen Projekten. Dazu wurden für die abgefragten Mess- und Zielgrößen Durchlaufzeit, Bestand und Produktivität jeweils die Projekte mit den besten Ergebnissen und jene mit geringen Ergebnissen auf ihre Projektteamzusammensetzung hin analysiert.

Abbildung 36 stellt die Teamzusammensetzung für Projekte dar, in denen es gelang die Durchlaufzeit stark (Top: über 30%) und weniger stark (Flop: bis 10%) zu senken. Auffällig ist, dass bei Top-Projekten alle Bereiche häufiger beteiligt sind. Die Hauptbeteiligten Produktion, Planung und Logistik sind hier nur geringfügig häufiger involviert. Die größten Abweichungen bestehen bei der Entwicklung, den Lieferanten und Vertrieb. Hier beträgt die Diskrepanz zwischen Top- und Flop-Projekten nahezu 25%. Aber auch Einkauf und Qualität weisen bei Top-Projekten deutlich höhere Beteiligungsgrade aus.

Neben der breiter angelegten Beteiligungsstruktur konnte hier auch ein Unterschied in der Beteiligungsintensität nachgewiesen werden. Die Hauptbereiche Produktion und Planung werden öfter immer an Wertstromprojekten beteiligt. Besonders groß ist diese Diskrepanz beim Logistikbereich.

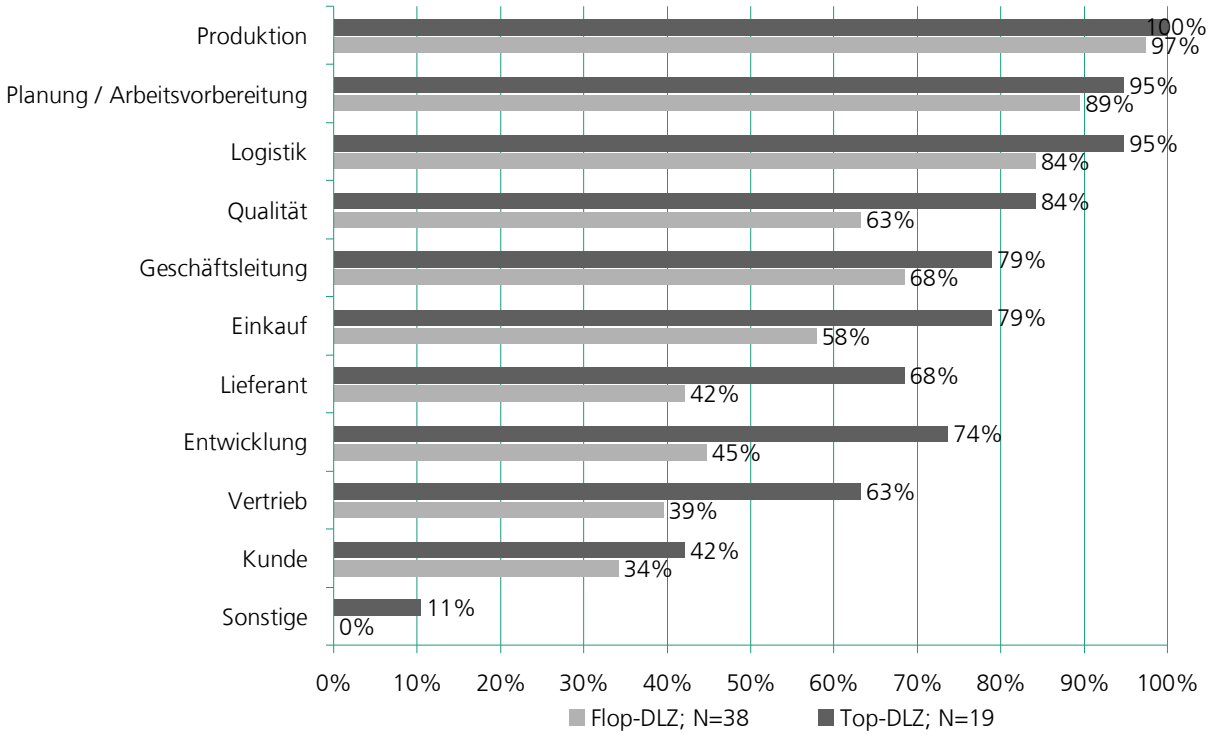


Abbildung 36: Verteilung der Projektbeteiligten nach Projekterfolg (Bezug auf DLZ)

Abbildung 37 zeigt die Teamzusammensetzung für Projekte, in denen die Bestände stark (Top: über 30%) und gering (Flop: bis 10%) gesenkt werden konnten. Wie bei den erfolgreichen Projekten in Bezug auf die Durchlaufzeit ist es auch hier so, dass Top-Projekte grundsätzlich alle Unternehmensbereiche häufiger beteiligen. Bei den Hauptbeteiligten zeigt sich auch hier mit Ausnahme der Logistik kaum eine wesentliche Abweichung. Anders stellt sich dies jedoch für die Entwicklung und den Kunden dar. Diese sind an erfolgreichen Projekten um 15% häufiger beteiligt als bei Flop-Projekten. Noch stärker unterscheidet sich die Beteiligungsquote der Lieferanten mit einer Abweichung von über 20%.

Auch bei diesen Projekten zeigt sich eine ähnliche Abweichung der Beteiligungsintensität, wie bei den Durchlaufzeitprojekten. Im Durchschnitt werden bei sehr erfolgreichen Projekten die Hauptbeteiligten Produktion, Planung und Logistik zu 20% häufiger immer in Wertstromprojekte involviert als bei den Aktivitäten, in denen lediglich geringe Bestandsverringerungen um 10% erzielt werden konnte.

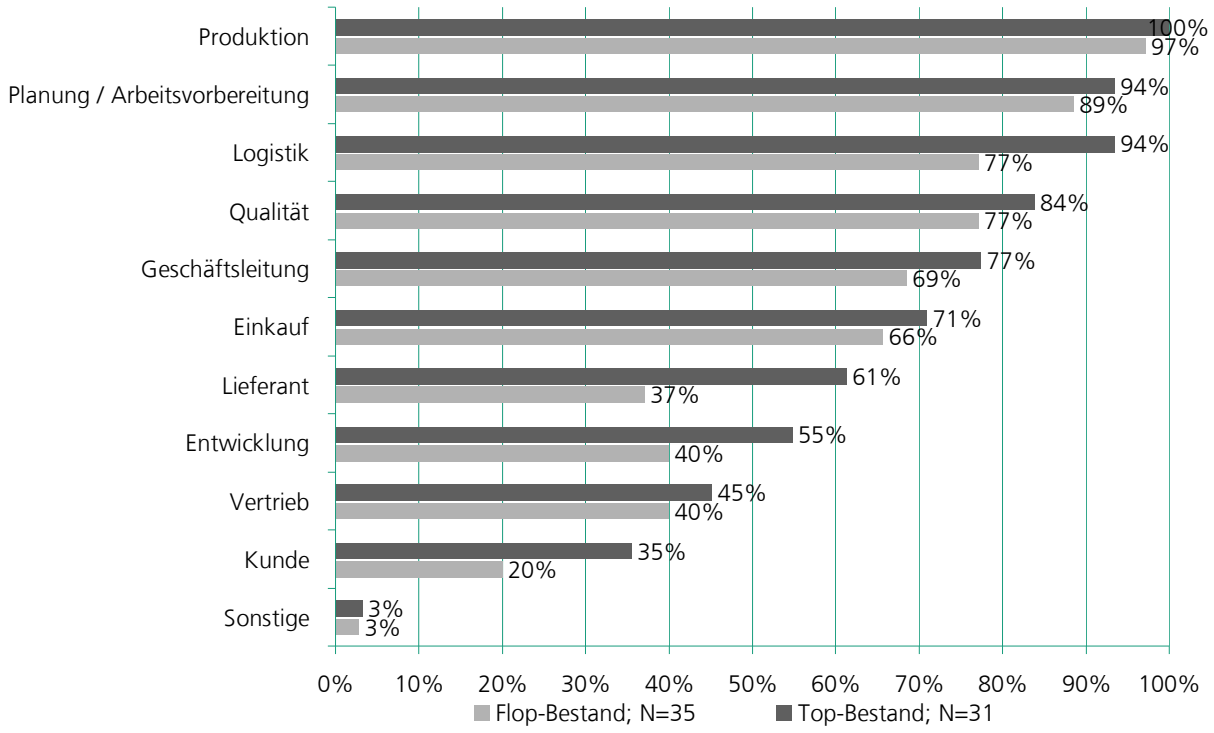


Abbildung 37: Verteilung der Projektbeteiligten nach Projekterfolg (Bezug auf Bestand)

In Abbildung 38 sind Projekte dargestellt, bei denen Produktivitätsverbesserungen bis 10% (Flop) und über 20% (Top) erzielt wurden. Die Grundtendenz, die bei der Durchlaufzeitverringerung und Bestandsreduktion gilt, ist auch hier zu beobachten. Die bei der Produktivitätssteigerung erfolgreichen Unternehmen beziehen ebenfalls alle Bereiche häufiger ein, als die weniger erfolgreichen. Jedoch ist hier die Beteiligungsdifferenz nicht so groß, wie bei den anderen ausgewerteten Projekten. Besonders häufig wurden bei Projekten, in denen erhebliche Produktivitätssteigerungen erreicht werden konnten, der Entwicklungsbereich (+21% Beteiligung) und die Lieferanten (+15% Beteiligung) miteinbezogen.

Einen wesentlichen Unterschied in der Beteiligungsintensität lässt sich hier für die Bereiche Planung und Logistik feststellen.

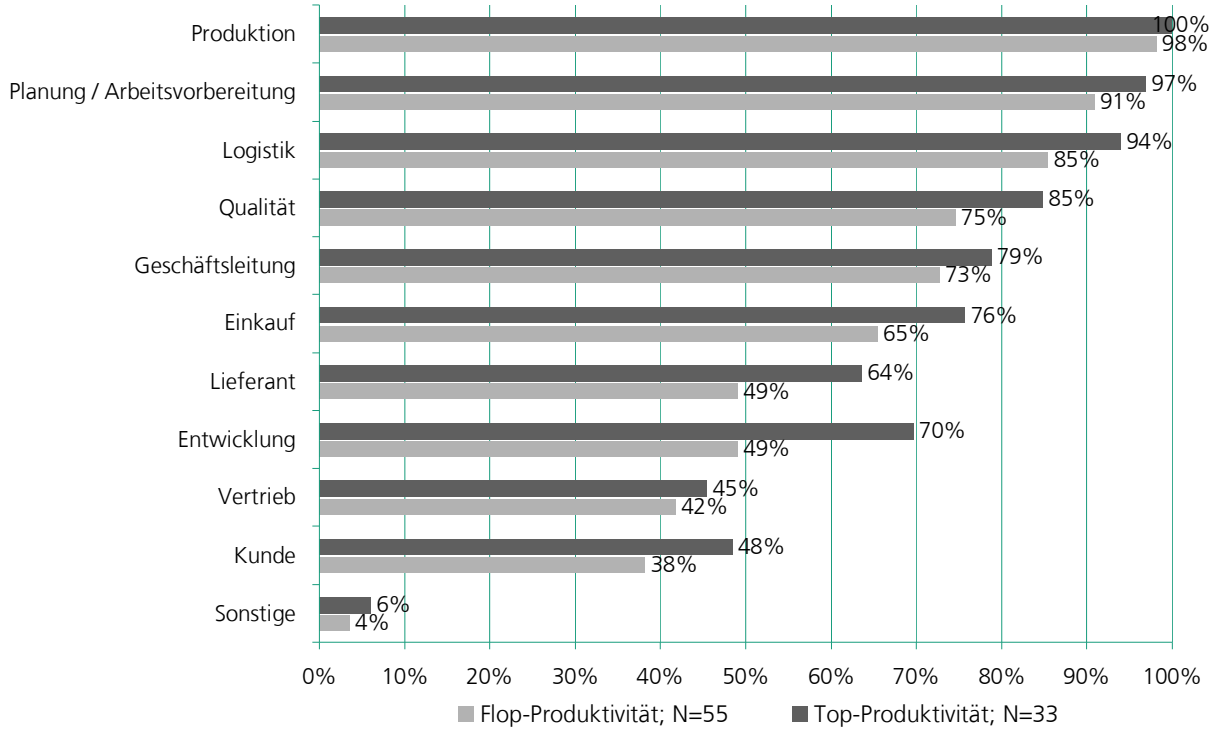


Abbildung 38: Verteilung der Projektbeteiligten nach Projekterfolg (Bezug auf Produktivität)

Über alle drei Kenngrößen zeigt sich, dass das Involvieren von mehreren Unternehmensbereichen entlang des betrachteten Wertstroms maßgeblichen Einfluss auf die erzielten Ergebnisse hat. Die Betrachtung des vollständigen Wertstroms vom Kunden zum Kunden mit der Berücksichtigung anderer, über die Produktion hinausgehender Unternehmensbereiche, steigert die Ergebnisse wesentlich.

In Kapitel 6.6.3 wurde aufgezeigt, dass Experten deutlich bessere Ergebnisse erreichen, als Wertstromanfänger. Ein Kriterium hierfür scheinen die Projektbeteiligten zu sein. Abbildung 39 zeigt, dass die Berücksichtigung mehrerer Bereiche innerhalb und außerhalb des Unternehmens bei Wertstromexperten stärker verankert ist, als bei der Anfängergruppe. Experten blicken über den Tellerrand hinaus und erweitern das Projektteam insbesondere um Kunden und Lieferanten. Jedoch sind auch Logistik- und Qualitätsbereiche bei ihnen häufiger vertreten.

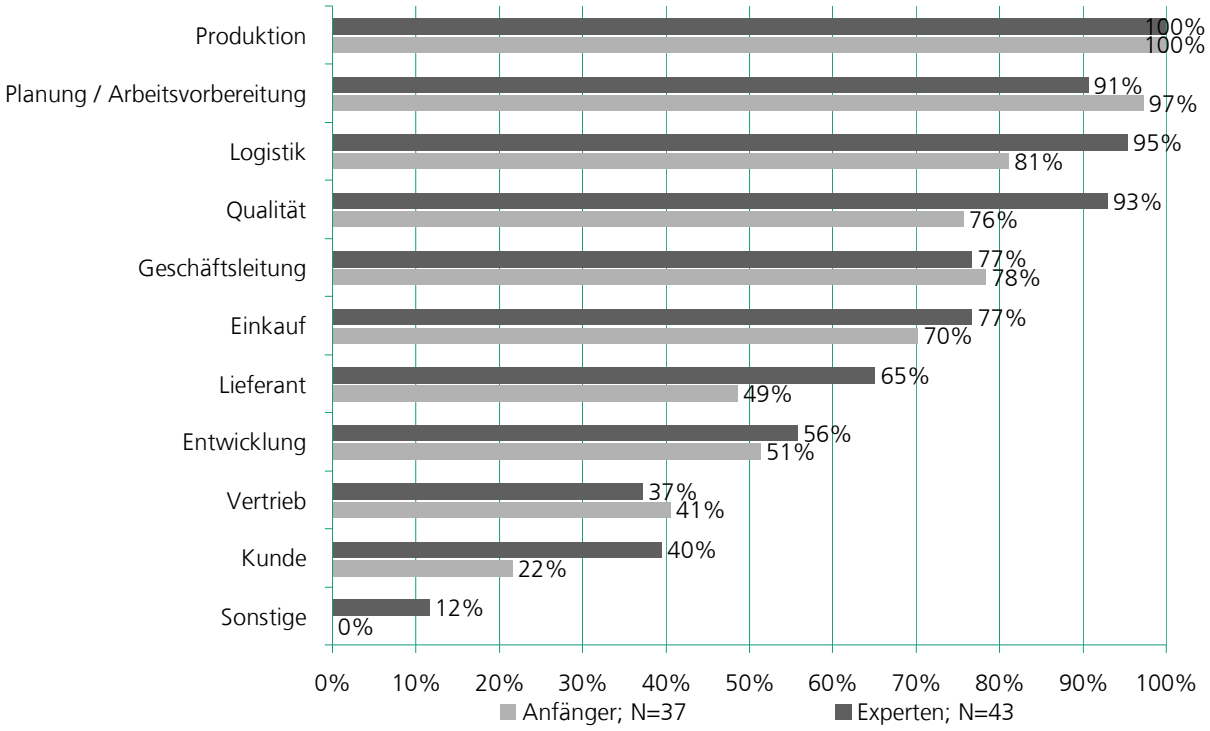


Abbildung 39: Verteilung der Projektbeteiligten nach Anwendungshäufigkeit

Die Auswirkungen der Inanspruchnahme externer Unterstützung auf die Projektergebnisse wurde in Kapitel 6.6.3 beschrieben. Hier konnte dargelegt werden, dass die Verbesserungen hauptsächlich für Spitzenergebnisse gelten. Durch die Inanspruchnahme von externer Unterstützung wurden zwar häufiger Ergebnisse oberhalb einer 50%-igen Verbesserung der jeweiligen Kennzahl erzielt, jedoch wuchs auch der Anteil der Unternehmen, die geringere Verbesserungen bis 10% erreichten.

Die Analyse der Projektbeteiligten von Unternehmen, die während der ersten beiden Phasen der Wertstromprojekte externe Unterstützung hatten, zeigt, dass hier im Gegensatz zu den nicht extern unterstützten Projekten die

Hauptbeteiligten Produktion, Planung und Logistik zumeist häufiger involviert waren (s. Abbildung 40). Auch die Geschäftsleitung spielte in diesen Wertstromprojekten häufiger eine Rolle. Dagegen wurden die der Produktion vor und nachgelagerten Abteilungen und Bereiche nicht so häufig in die Untersuchungen einbezogen als bei nicht unterstützten Projekten.

Darüber hinaus zeigt der Vergleich zwischen den oben ausgewerteten Top-Projekten und den Wertstromprojekten, die mit unternehmensexterner Unterstützung bearbeitet wurden, dass trotz Unterstützung oftmals weniger Bereiche im Projekt beteiligt waren, als bei den erfolgreichen Top-Projekten. Abbildung 40 stellt hierfür die maximale Beteiligungsrate der einzelnen Unternehmensbereiche und, innerhalb der Balkendarstellung als Abweichung visualisiert, die minimale Beteiligungsrate bei den Top-Projekten dar. In den unterstützten Projekten wurde häufig nicht die gesamte Wertschöpfungskette in die Untersuchung eingebunden. Unternehmensbereiche wie Einkauf, Entwicklung und Vertrieb sowie die Lieferanten und Kunden wurden in diesen Beraterprojekten deutlich seltener miteinbezogen, als in den sehr erfolgreichen Wertstromuntersuchungen.

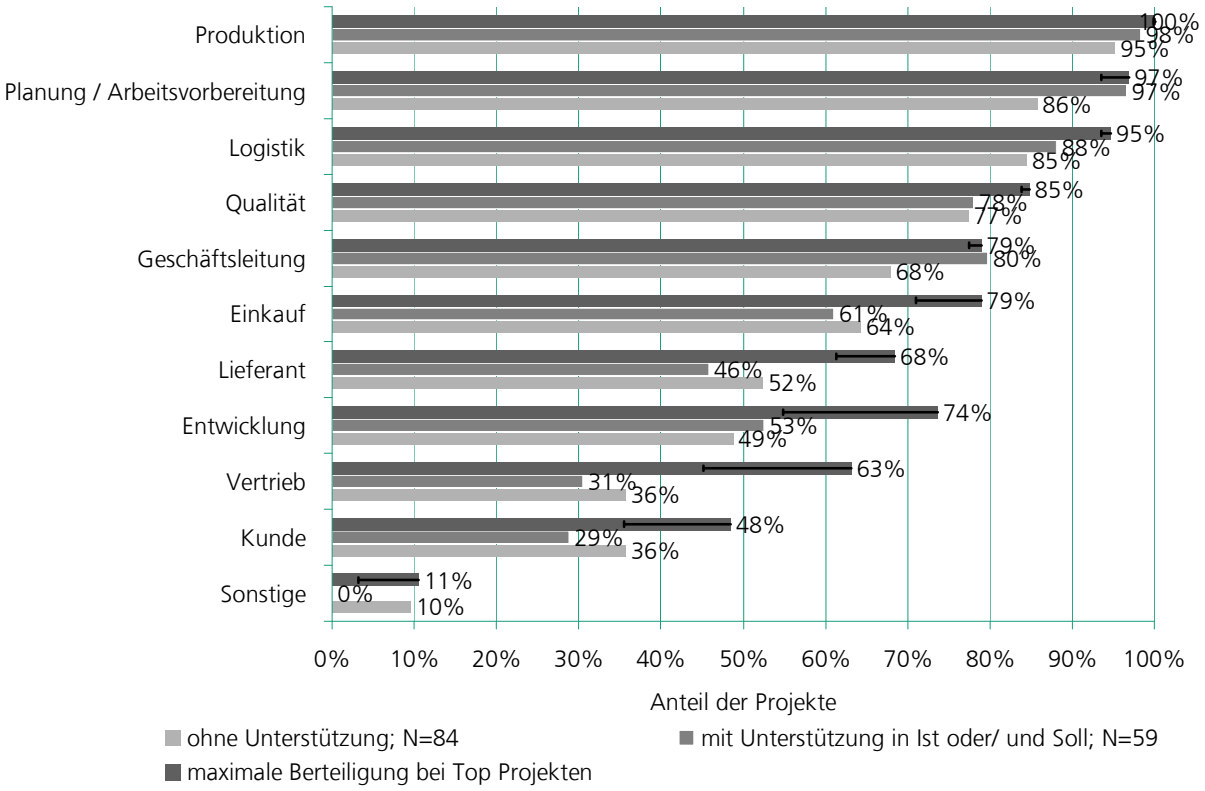


Abbildung 40: Verteilung der Projektbeteiligten nach Projekterfolg und Unterstützungsumfang

6.7.3 Projektleitung

Die hauptsächlich beteiligten Bereiche an den Wertstromprojekten stellen zumeist auch die Projektleitung. Bei den meisten Unternehmen werden Wertstromprojekte von internen Prozessberatungsabteilungen, der Produktion oder der Planung bzw. Arbeitsvorbereitung geleitet (s. Abbildung 41). Weniger häufig findet sich die Geschäftsleitung in der Projektleiterrolle und selten wird der betroffene Bereich explizit selbst als Projektleiter angegeben. Mehrfachnennungen waren bei dieser Frage zulässig

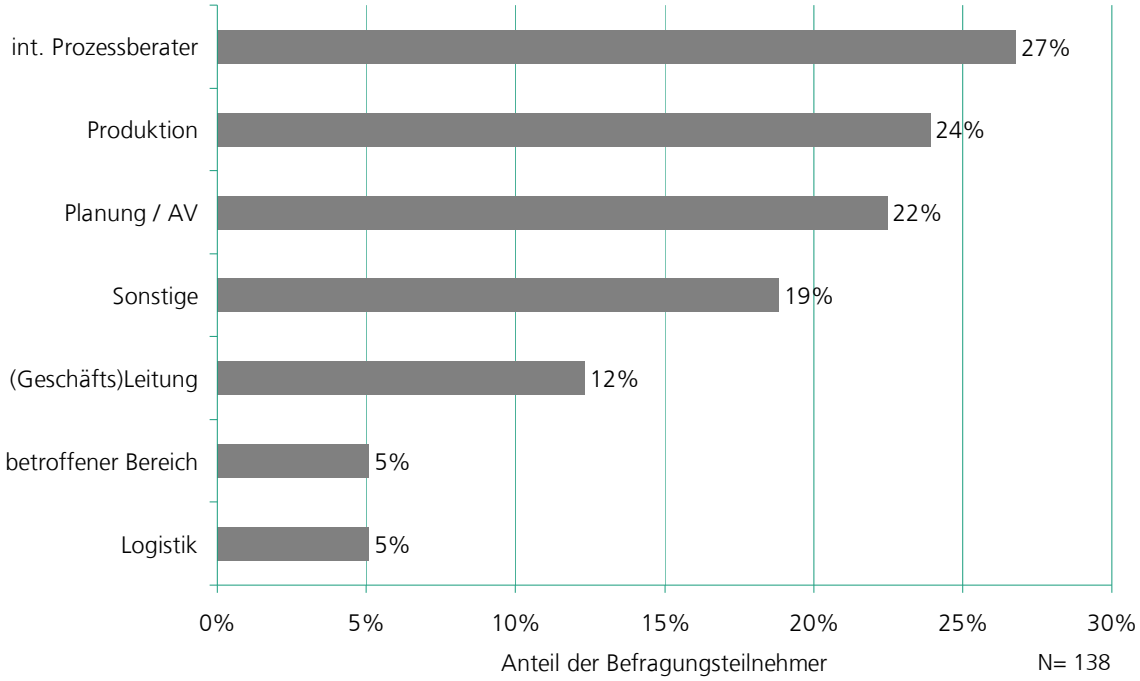


Abbildung 41: Verteilung der Projektleiterfunktion

Die Detailanalyse zeigt, dass die hier genannten internen Prozessberater relativ gleichmäßig über alle Branchen verteilt auftreten. Unterschiede existieren jedoch bei unterschiedlichen Unternehmensgrößen. Vorrangig größere Unternehmen mit 1.000 bis 10.000 Mitarbeitern lassen ihre Wertstromprojekte besonders häufig von spezialisierten internen Beratungsbereichen leiten. Insbesondere kleinere Unternehmen mit bis zu 250 Mitarbeitern haben selten Prozessberater aus dem eigenen Haus als Projektleiter installiert.

Bei den Einzel- und Kleinserienfertigern ist die Tendenz bei der Verteilung der Projektleitungsfunktion eindeutiger. Hier sind die internen

Beratungsabteilungen mit 39% der am häufigsten genannte Bereich. Die Planung / Arbeitsvorbereitung landet in dieser Gruppe auf Platz zwei (18%), gefolgt von den restlichen Bereichen auf je nahezu gleichem Niveau. Größere Herausforderungen bei der Produktion in Einzel- und Kleinserien aufgrund kleiner Lose und häufig hoher Teile- und Variantenvielfalt scheint hier dazu geführt zu haben, dass Spezialisten als Projektleiter präferiert werden.

In Bezug auf die Projektergebnisse zeigt sich, dass erfolgreiche Projekte, in denen die Durchlaufzeit oder die Bestände besonders stark (über 30%) gesenkt werden konnten nahezu doppelt so häufig (+84%) von der Produktion selbst geleitet wurden als im Durchschnitt aller Projekte (s. Abbildung 42). Bei diesen Top-Projekten ist die Geschäftsleitung im Vergleich zum Durchschnitt lediglich halb so oft (-52%) in der Projektleitung. Bei Projekten in denen es gelang die Produktivität um mehr als 20% zu erhöhen sind die internen Prozessberater erneut besonders häufig in der Projektleitung. Die Produktion wird bei diesen Projekten besonders selten als projektleitende Abteilung genannt.

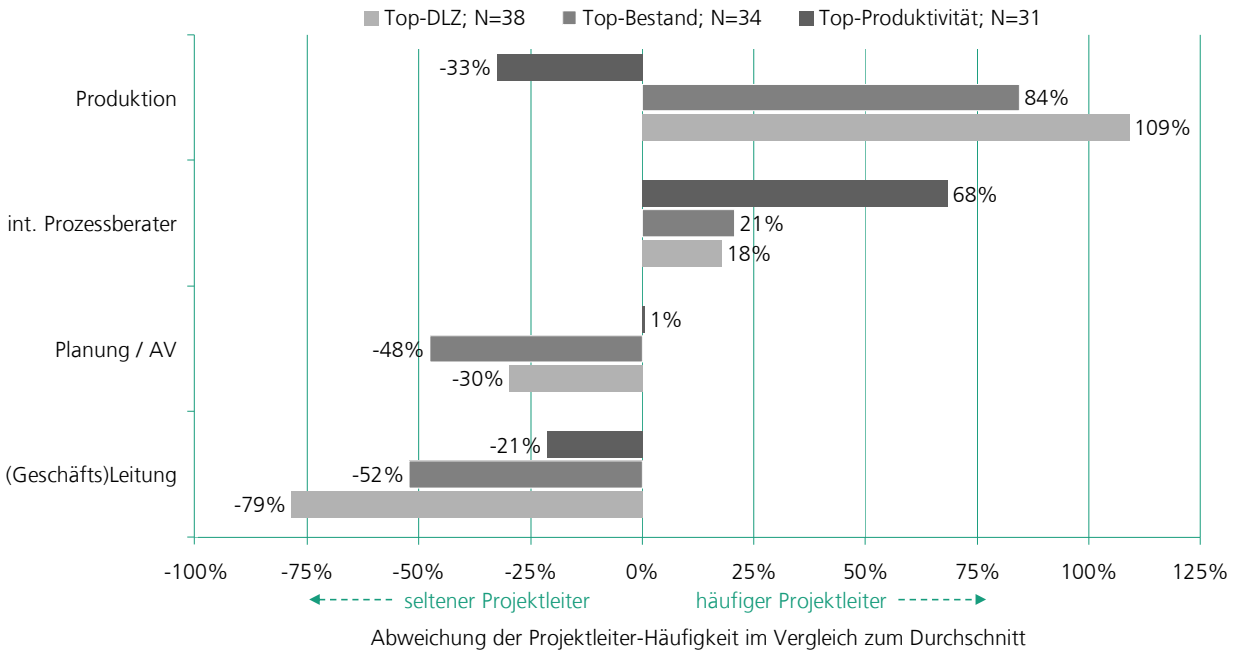


Abbildung 42: Häufigkeit der Projektleitung von Top-Projekten im Verhältnis zum Durchschnitt

6.7.4 Nutzung von externer Unterstützung

Nahezu ein Drittel aller Befragungsteilnehmer gibt an bei Wertstromprojekten in mindestens einer der drei Projektphasen auf externe Unterstützung zurückgegriffen zu haben. Dabei sinkt die Anzahl der Nennungen zur Unterstützung über die drei Phasen eines Wertstromprojektes (s. Abbildung 43). Mehr als acht von zehn unterstützten Unternehmen geben an, beim Aufnehmen des Ist-Zustandes Hilfe erhalten zu haben. Bei der Umsetzung der Wertstromprojekte sind es mit vier von zehn nur noch knapp die Hälfte.

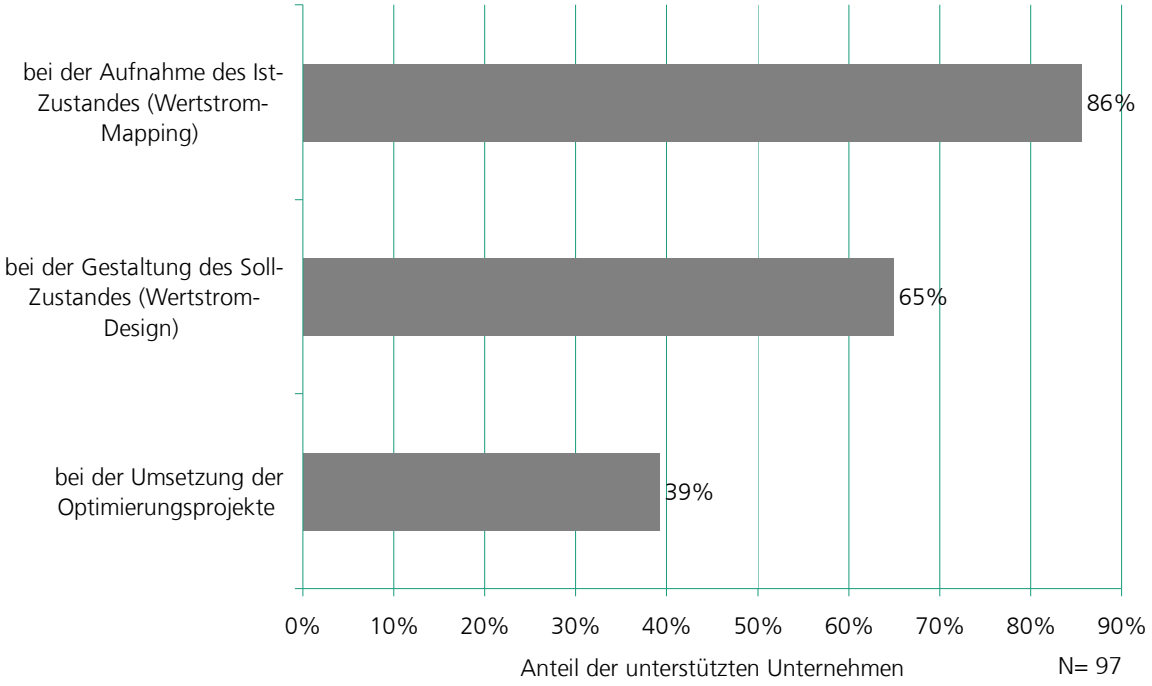


Abbildung 43: Auftreten von externer Unterstützung nach Projektphasen

Die Analyse der Verteilung der Inanspruchnahme von externer Unterstützung zeigt, dass den Unternehmen besonders häufig in den frühen Phasen der Wertstromprojekte (Summe: 68%) unter die Arme gegriffen wird. Nahezu ein Viertel der Unternehmen hat nur bei der Aufnahme des Ist-Zustandes Hilfe. Ein Drittel der unterstützten Unternehmen bekam über die ersten beiden Projektphasen Hilfe. Längerfristige Unterstützung von der Aufnahme des Ist-Zustandes über die Erarbeitung eines Soll-Zustandes bis zur Begleitung der Umsetzung hat lediglich jedes vierte Unternehmen.

6.7.5 Implementierung von Projektergebnissen im ERP System

Die Umsetzung von Ergebnissen eines Wertstromprojektes stellt Unternehmen immer wieder vor Herausforderungen, da viele ERP-Systeme in diesen Bereichen keine Abbildungslogik vorhalten. So ist das ERP-seitige Einrichten eines Supermarktes oder die Überprüfung und Anpassung von Kanban-Kreisläufen häufig nicht ohne Umwege möglich. Der Aufwand zur Implementierung der Wertstromergebnisse im ERP-System wird von den Unternehmen sehr einheitlich eingeschätzt (s. Abbildung 44). Sowohl die Pflege von Logistikkreisläufen, als auch die Abbildung unterschiedlicher Teileklassen sowie die generelle Datenpflege werden mit großem bis mittlerem Aufwand bewertet. Über die einzelnen Gruppen gibt es hier keine wesentlichen Unterschiede. Die Möglichkeit bei dieser Frage nicht vorformulierte Nennungen zu äußern wurde nicht in auswertbarer Menge genutzt.

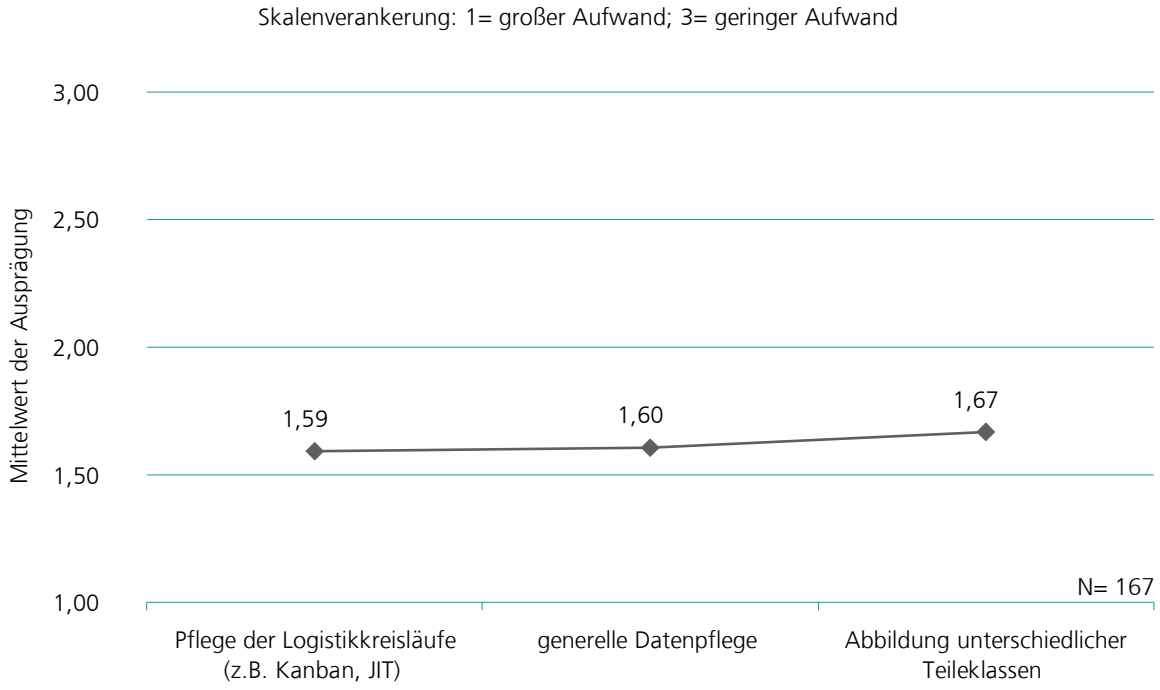


Abbildung 44: Aufwand zur Abbildung der Wertstrom-Projektergebnisse im ERP-System

6.8 Probleme bei der Anwendung der Wertstrommethode

Probleme bei der Anwendung der Wertstrommethodik können einerseits auf der Projektebene auftreten. Hierunter fallen Problemstellungen, die ein Wertstromprojekt aus der Sicht des Projektmanagements behindern können. Andererseits gilt es auch auf der Methodenseite die Defizite des Wertstromdesigns herauszustellen. Hierunter fallen Probleme, die vorgehensspezifisch auftreten.

6.8.1 Hinderungsaspekte auf Projektebene

Bezüglich der projektseitigen Hinderungsaspekte zeigt sich ein klares Bild. Die Unternehmen erachten besonders die fehlende personelle Kapazität und die fehlende Qualifikation bzw. Erfahrung der Projektmitarbeiter als Grund Wertstromprojekte nicht durchzuführen. Der Aufwand für Wertstromprojekte ist für die Unternehmen in Summe grundsätzlich kein Grund ihre Prozess nicht mit Wertstrom zu optimieren. Lange Projektlaufzeiten und der hohe Projektaufwand (z.B. Projektkosten) werden eher neutral beurteilt. Darüber hinaus lässt sich erkennen, dass die Unternehmen kaum Probleme mit der fehlenden Akzeptanz ihrer Mitarbeiter gegenüber der Wertstrommethode sehen (s. Abbildung 45).

Skalenverankerung: 1= starker Hinderungsaspekt; 3= schwacher Hinderungsaspekt

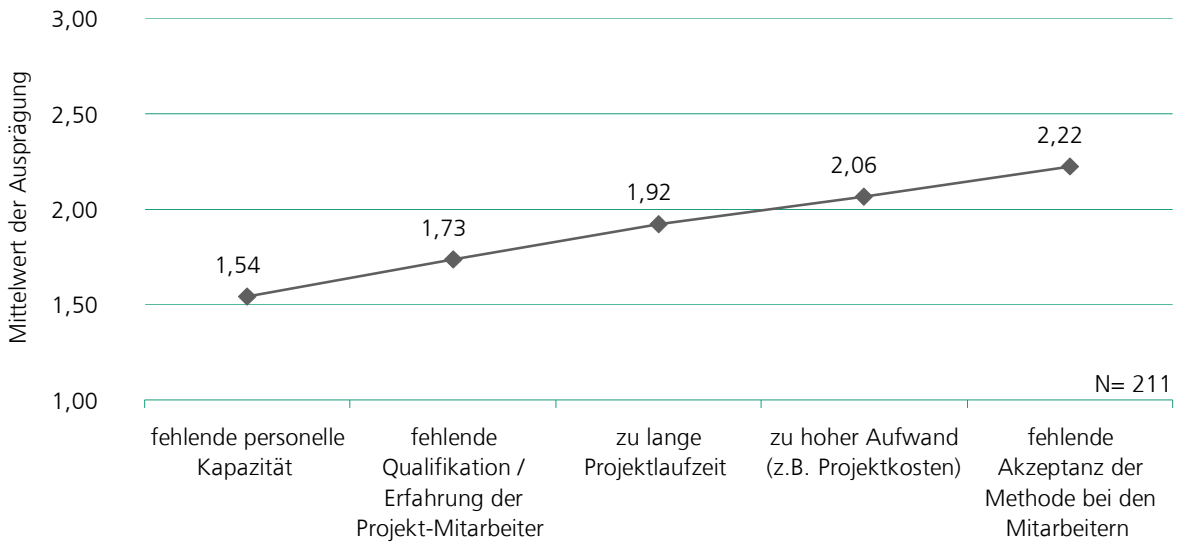


Abbildung 45: Bewertung der projektseitigen Hinderungsaspekte

Die genannten Hinderungsaspekte scheinen sich mit zunehmender Anwendungshäufigkeit der Wertstrommethode zu relativieren. Die Expertengruppe stuft alle Aspekte als weniger hinderlich ein, als die Wertstromanfänger, für welche fehlende personelle Kapazität und fehlende Qualifikation bzw. Erfahrung ihrer Projektmitarbeiter überdurchschnittlich starke Hinderungsgründe sind.

Im Vergleich nach Unternehmensgrößen fällt auf, dass große Unternehmen mit mehr als 5.000 Mitarbeitern weniger Probleme bei der Qualifikation ihrer Mitarbeiter sehen (s. Abbildung 46). Auch ist die Akzeptanz der Methode bei dieser Gruppe noch seltener ein Hinderungsgrund. Sie sehen dagegen im Gegensatz zu kleineren Unternehmen mit bis zu 1.000 Mitarbeitern die langen Projektlaufzeiten als hinderlicher an.

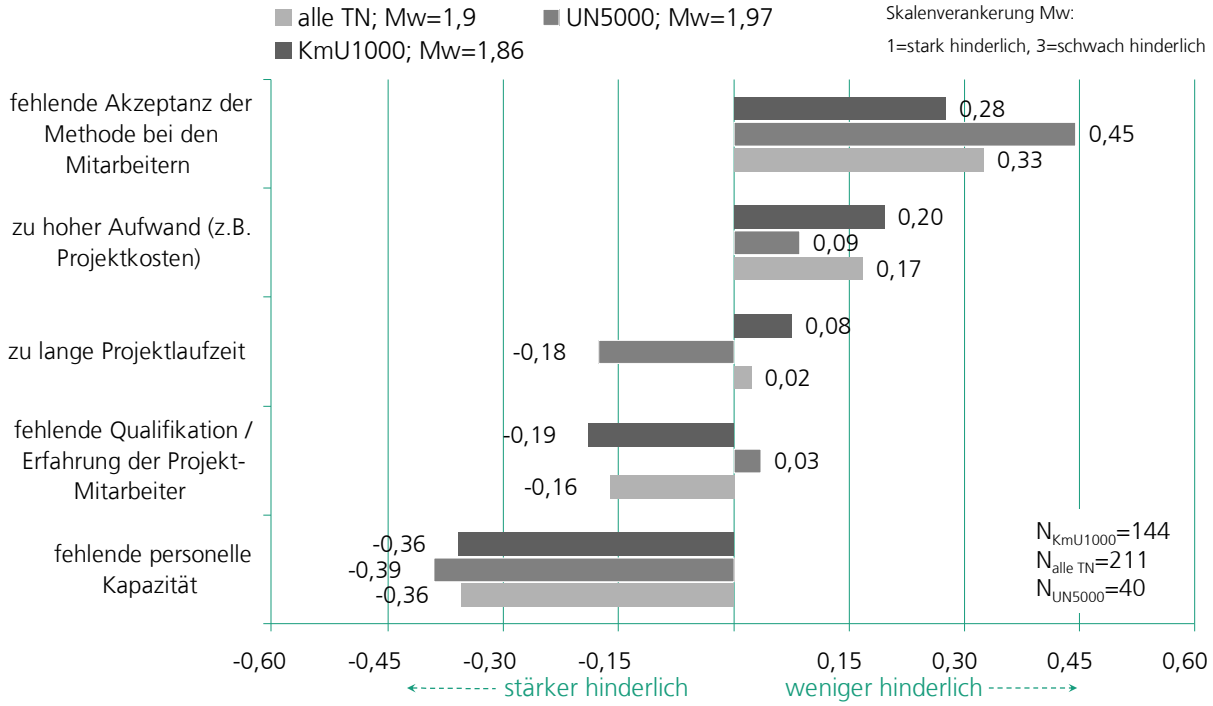


Abbildung 46: Stärke der Hinderungsaspekte nach Unternehmensgröße (mittlere Abweichung vom jew. Mittelwert)

Die gleiche Tendenz, wie bei der Unternehmensgröße lässt sich auch in Bezug zur Konzernzugehörigkeit erkennen. Unabhängige Unternehmen schätzen alle Aspekte als hinderlicher ein, als Unternehmen in einer Konzernstruktur.

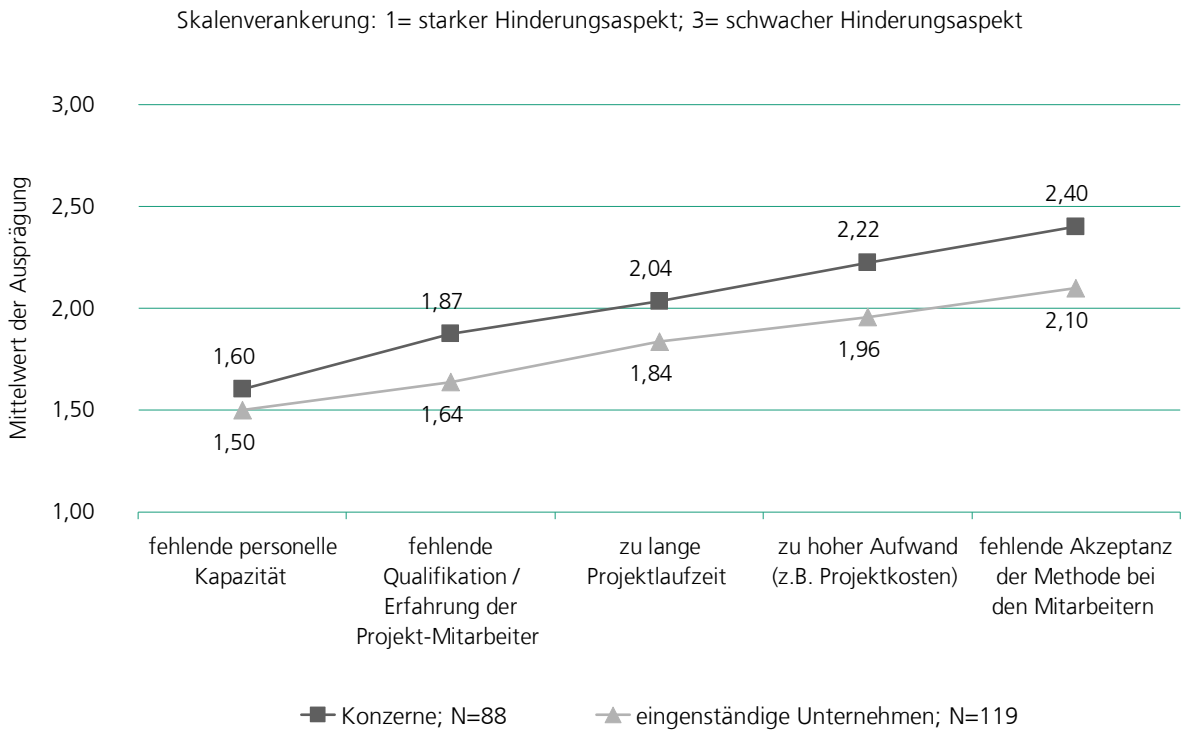


Abbildung 47: Bewertung der projektseitigen Hinderungsaspekte nach Konzernzugehörigkeit

Darüber hinaus bestehen zwischen Unternehmen mit unterschiedlicher Fertigungsstruktur Unterschiede in der Bewertung. Hier zeigt sich, dass Fließfertiger über alle Aspekte weniger Probleme sehen, als Werkstattfertiger. Die verrichtungsorientierten Unternehmen schätzen die Aspekte fehlende Kapazität und fehlende Qualifikation bzw. Erfahrung darüber hinaus stärker hinderlich ein als der Durchschnitt.

6.8.2 Methodische Defizite

Methodische Probleme sehen die Teilnehmer hauptsächlich bei großer Varianten- und Typenvielfalt und bei Produktgruppen mit unterschiedlichen Abläufen (s. Abbildung 48). Auch die Herausforderung, dass der rechnerische Kundentakt nicht den realen Kundenbestellungen entspricht sowie die Produktion kleiner Serien bzw. Lose bereiten den Unternehmen Schwierigkeiten. Eine nicht ausreichende Anzahl an Logistikstrategien und die Vermittlung eines falschen Eindrucks durch Erfassung von Momentaufnahmen bei der Untersuchung stellen für die Unternehmen die geringsten Herausforderungen dar. Dennoch schätzen die Befragungsteilnehmer dies nicht als unproblematisch ein.

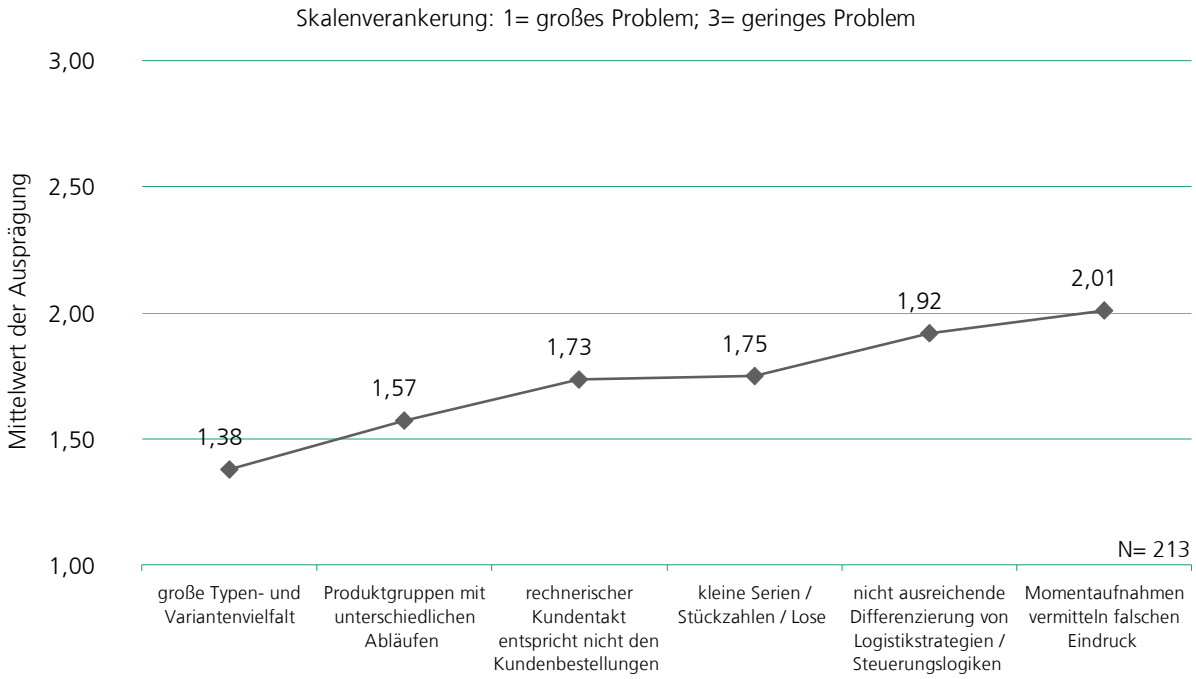


Abbildung 48: Methodische Probleme der Wertstrommethode

Die Anwendungshäufigkeit scheint Einfluss auf einige der genannten Problemstellungen zu haben. Bei Teilnehmern, die die Methode bereits häufig genutzt haben verändern sich die Einschätzungen für die Top3 Problemstellungen nicht. Kleine Serien bzw. Lose werden von Anfängern jedoch als weitaus größeres Problem gesehen als von Experten. Ein ähnliches

Bild ergibt sich für die Logistikstrategien und die Problemstellung der Momentaufnahme.

Über die unterschiedlichen Unternehmensgruppen analysiert, werden erneut Differenzen erkennbar. Die Hauptproblemstellung der großen Typen- und Variantenvielfalt stellt für Lagerfertiger eine wesentlich geringere Herausforderung dar, als für auftragsspezifisch produzierende Unternehmen.

Signifikante Unterschiede gibt es auch zwischen Werkstatt- und Fließfertigern (s. Abbildung 49). Ebenso wie bei den projektseitigen Hinderungsaspekten sehen die verrichtungsorientiert organisierten Unternehmen hier in allen Items größere Probleme als diejenigen Unternehmen, welche im Fluss fertigen. Insbesondere existieren diese Unterschiede bei der Typen- und Variantenvielfalt, Produkten mit unterschiedlichen Abläufen sowie der Produktion in kleinen Serien bzw. Losen.

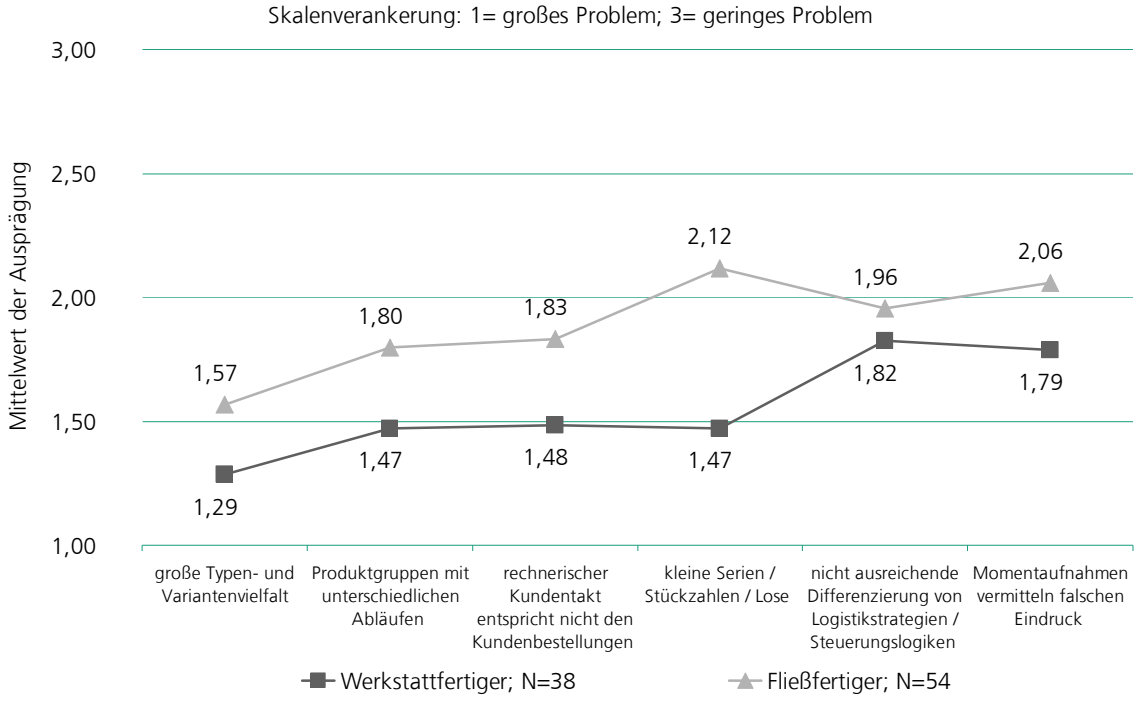


Abbildung 49: Methodische Probleme der Wertstrommethode nach Fertigungsstruktur

Des Weiteren können Nennungen nach der Fertigungsart unterschieden werden (s. Abbildung 50). Einzel- und Kleinserienfertiger schätzen nahezu alle Items als größere Problemstellungen ein als die in Serie produzierenden Unternehmen. Diese bewerten alle Items mit Ausnahme des Kundentaktes als überdurchschnittlich unproblematisch.

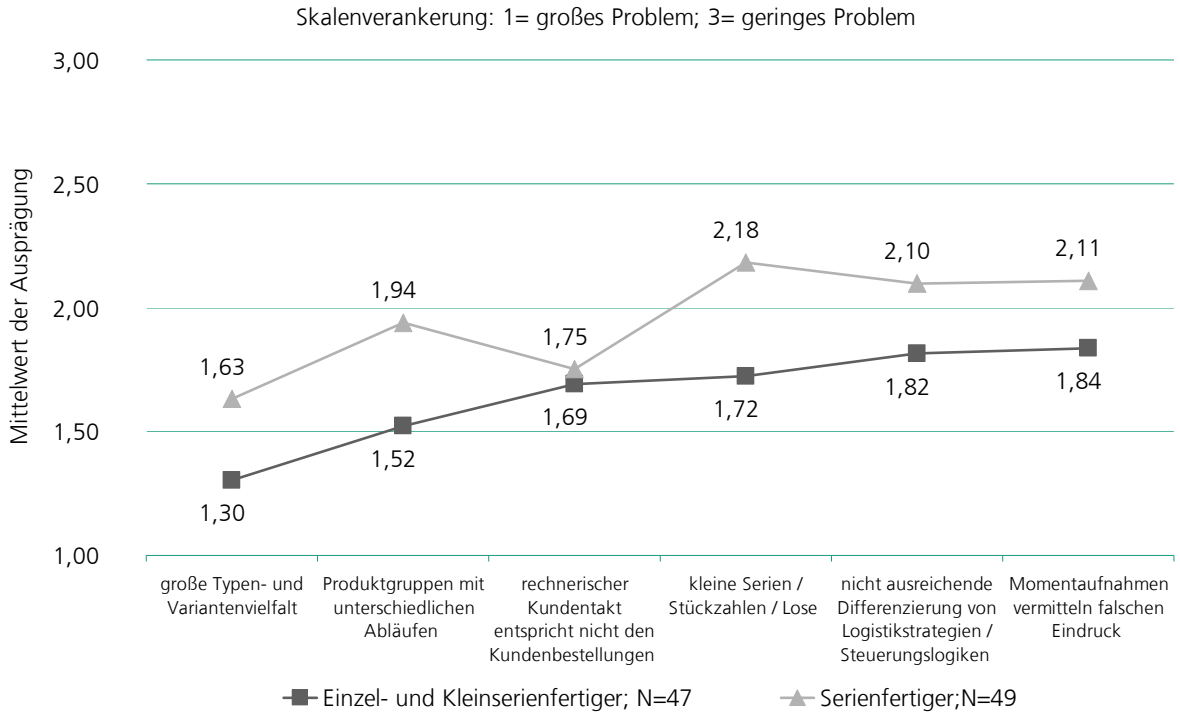


Abbildung 50: Methodische Probleme der Wertstrommethode nach Fertigungsart

Die Detailanalyse des Hauptproblemfeldes Typenvielfalt zeigt Abbildung 51. Vorwegzustellen ist hier, dass es sich in dieser Auswertung teilweise um kleine Fallzahlen handelt, welche jedoch als Tendenzindikator gesehen werden können. Es ist zu erkennen, dass stark gemischte Organisationsstrukturen mit mehr als je 30% Anteil an Einzel-, Kleinserien- und Serienfertigung (Gruppe: Mischorganisation (stark)) besondere Probleme bezüglich der Varianten- und Typenvielfalt zu haben scheinen. Neben den Einzel- und Kleinserienfertigern haben hier ebenso Unternehmen besonders große Probleme, wenn sie neben der Produktion auf Lager auch auftragsspezifische Produktion betreiben (Umsatzanteil jeweils mind. 25%; Gruppe: Mischabwickler). Unternehmen mit Mischprogrammen aus kundenindividuellen und Standardprodukten (Anteil jeweils mind. 35%; Gruppe: Mischprogramm) bewerten die große Typen- und Variantenvielfalt ebenso als Problem. Demgegenüber sehen Unternehmen mit schwach ausgeprägter Mischorganisation (je mind. 10% Anteil an Einzel-,

Kleinserien- und Serienfertigung; Gruppe: Mischorganisation (schwach)) sowie Betriebe die hauptsächlich in Fließfertigung produzieren, Serienprodukte herstellen oder auftragsanonym auf Lager fertigen, hier geringere Probleme.

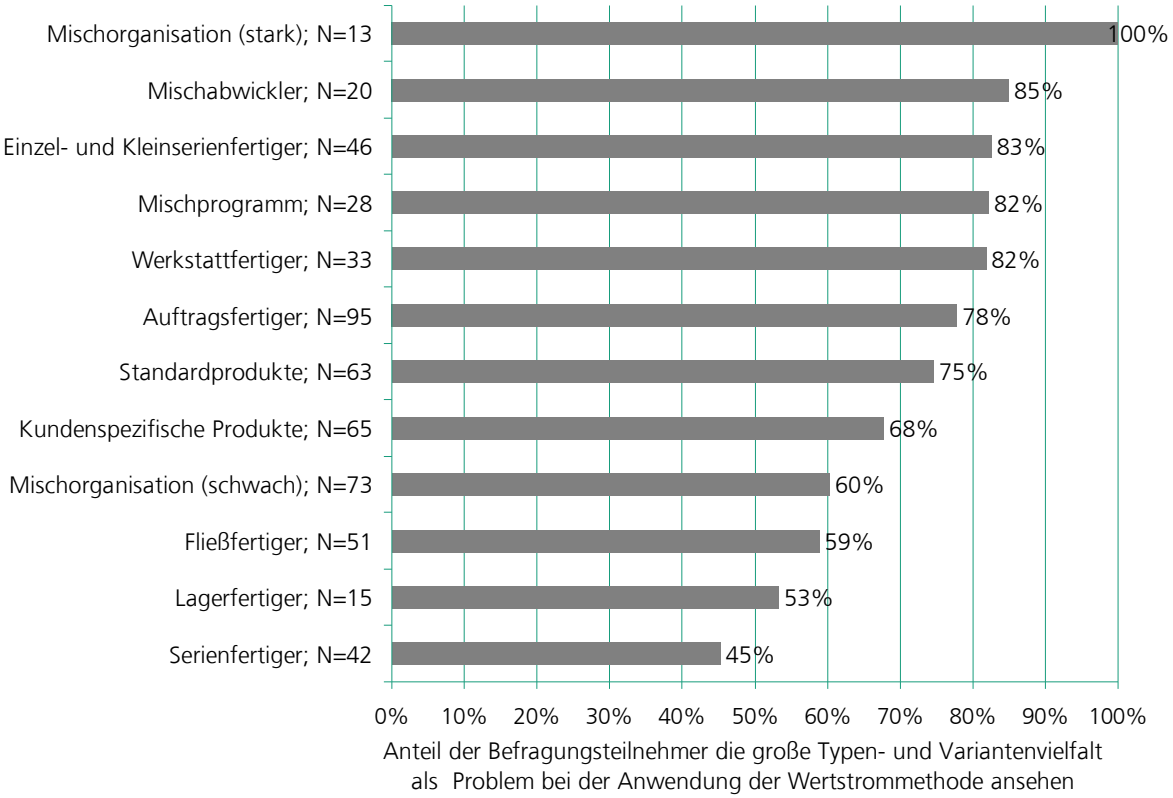


Abbildung 51: Bewertung des Hauptproblemfeldes Typen- und Variantenvielfalt nach Gruppen

Ein ähnliches Bild zeigt sich beim zweitgrößten Problemfeld, den Produktgruppen mit unterschiedlichen Abläufen. Auch hier rangieren die Unternehmen mit starken Mischstrukturen auf den vordersten Plätzen (s. Abbildung 52). Auch Einzel- und Kleinserienfertiger sehen diese Herausforderung als starkes Problem der Werstrommethode an.

Ein weiteres großes Defizit für Werkstattfertiger und Unternehmen mit Einzel- und Kleinserienfertigung ergibt sich aus der Berechnung des Taktes für die Produktion. Mehr als sieben bzw. sechs von zehn Unternehmen aus dieser Gruppe geben an, dass sie Probleme bei der Wertstromanalyse haben, da ihr berechneter Kundentakt nicht mit den real eingehenden Kundenbestellungen harmoniert. Unternehmen mit Mischstrukturen rangieren hier im oberen Mittelfeld.

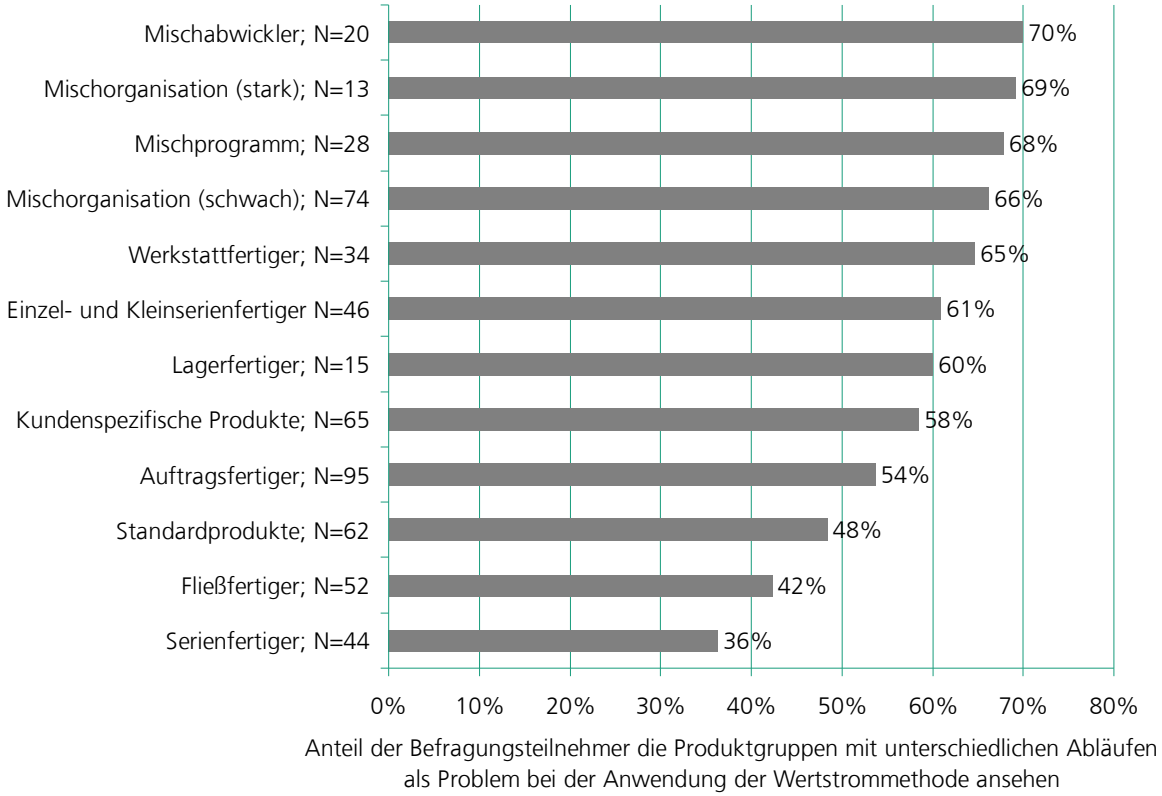


Abbildung 52: Bewertung des Hauptproblemfeldes Produktgruppen mit unterschiedlichen Abläufen nach Gruppen

Die sich aus der hohen Typen- und Variantenvielfalt und den Kundenanforderungen ergebenden kleinen Serien bzw. Losgrößen stellen erneut für die Unternehmen ein besonderes Problem dar, die stark gemischte Organisationsstrukturen, Abwicklungsformen oder Produktprogramme installiert haben. Fließ- und Serienfertiger nennen dieses Problemfeld erwartungsgemäß am seltensten.

6.9 Eignung der Werstrommethode

Abbildung 53 zeigt die Antworten zur Eignung der Wertstrommethode für die abgefragten Einsatzbereiche und Problemstellungen. Die teilnehmenden Unternehmen schätzen die Methode allgemein als hervorragend geeignet für die Abbildung von Wertschöpfungsketten und Geschäftsprozessen ein. Die Gestaltung einer flussorientierten Produktion ist den Teilnehmern zufolge eine weitere Funktion für die sich die Wertstrommethode besonders eignet. Weiterhin sehen die Teilnehmer die Wertstrommethode als passend an, um logistische Strategien und Steuerungslogiken zu entwickeln.

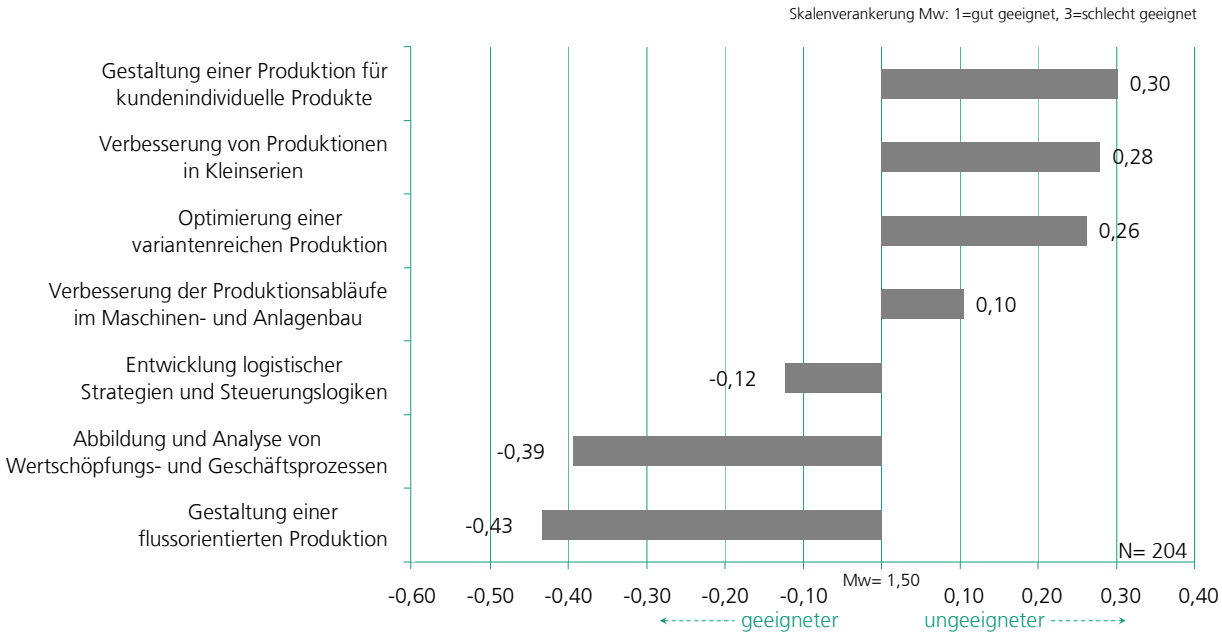


Abbildung 53: Eignung der Wertstrommethode (mittlere Abweichung zum Mittelwert)

Eine geringe negative Abweichung vom Mittelwert und damit eine eher schlechtere Eignung attestieren die Unternehmen der Wertstrommethode für die Entwicklung und die Verbesserung der Produktionsabläufe im Maschinen- und Anlagenbau. Als eher ungeeignet sehen die Teilnehmer Wertstrom für die Optimierung einer variantenreichen Produktion und die Verbesserung der Produktion in Kleinserien an. Ebenso wird die Wertstrommethode für die Gestaltung einer Produktion für kundenindividuelle Produkte als eher ungeeignet angesehen. Diese Aussagen korrelieren mit den Angaben zu Problemstellungen in Kapitel 6.8.2. Hier finden sich hohe Typen- und Variantenvielfalt und kleine Serien unter den Hauptproblemen.

Nach Branchen differenziert ergibt sich in Bezug auf die Haupteignungsbereiche der Geschäftsprozessabbildung und der Flussorientierung ein ähnliches Bild (s. Abbildung 54). Sowohl im Maschinenbau als auch in der Automobilbranche wird Wertstrom für diese Punkte als sehr geeignet gesehen. Große Unterschiede gibt es jedoch bei den Einschätzungen zur Eignung für den Maschinen- und Anlagenbau. Hier geben die Unternehmen aus der Automobilbrache im Gegensatz zu den Betroffenen aus dem Maschinenbau besonders schlechte Noten. Dies deutet darauf hin, dass die Grundmethodik, die für die Rahmenbedingungen der Automobilbranche entwickelt wurde, im Maschinen- und Anlagenbau durch Einzellösungen oder Workarounds angepasst wurde und in abgeänderter Form verwendet wird. Umgekehrt hierzu schätzt der Maschinenbau insbesondere die Wertstromeignung für variantenreiche und kundenindividuelle Produktionen als schlecht ein.

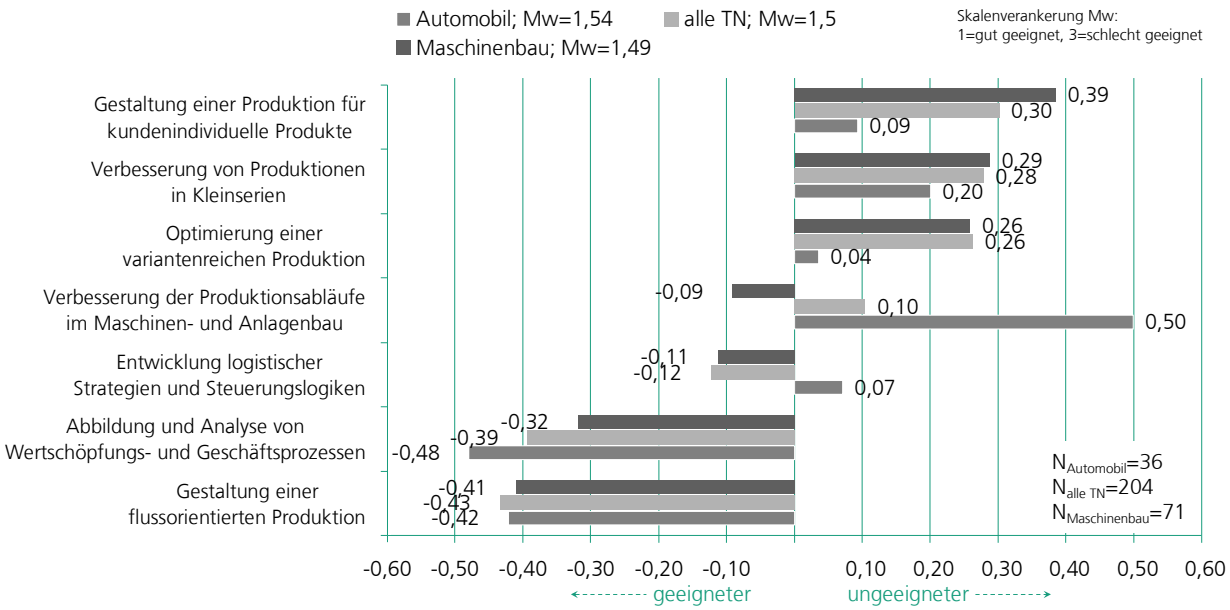


Abbildung 54: Eignung der Wertstrommethode nach Branchen (mittlere Abweichung vom jew. Mittelwert)

Auch nach Einsatzhäufigkeit betrachtet ergeben sich einzelne Beurteilungsunterschiede (s Abbildung 55). Die Experten bewerten die Eignung von Wertstrom für den Maschinen- und Anlagenbau als besser geeignet als die Wertstromanfänger. Demgegenüber stellen Wertstromanfänger die Eignung von Wertstrom zur Optimierung von Produktionen mit einer hohen

Variantenanzahl, kleinen Serien oder kundenindividuellen Produkten stärker in Frage als die Expertengruppe.

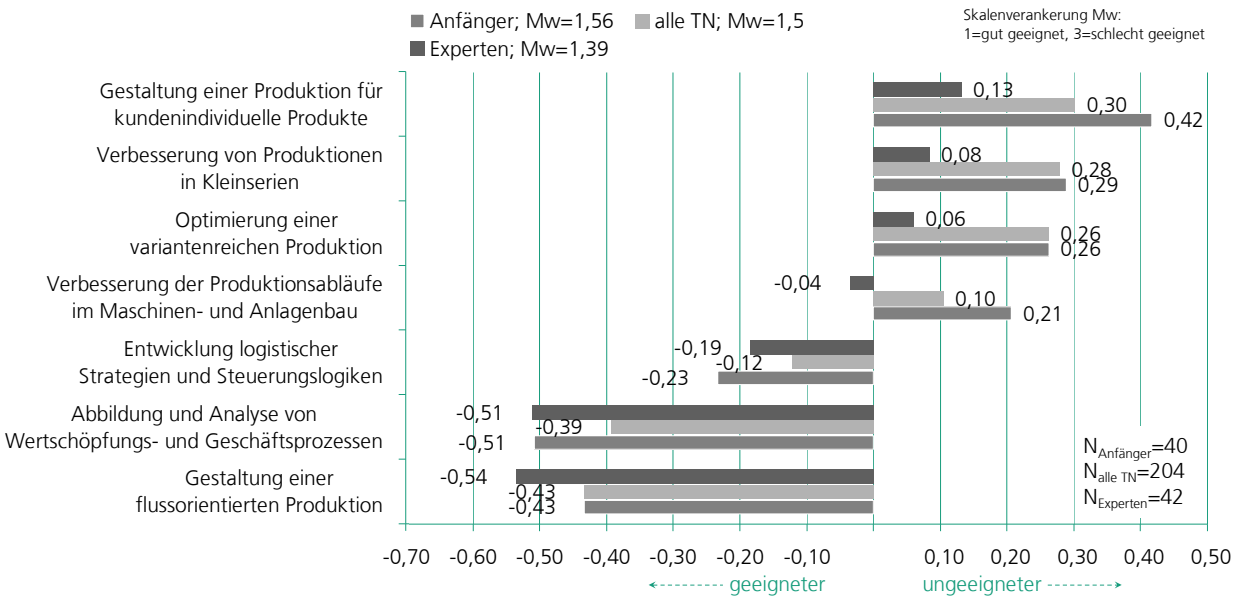


Abbildung 55: Eignung der Wertstrommethode nach Einsatzhäufigkeit (mittlere Abweichung vom jew. Mittelwert)

Bei dem Item Verbesserung von Produktionen in Kleinserien kann weder nach Fertigungsart (Serienfertiger vs. Einzel- und Kleinserienfertiger) noch nach Art der Auftragsabwicklung (Auftragsfertiger vs. Lagerfertiger) differenziert ein wesentlicher Bewertungsunterschied festgestellt werden. Beide Gruppen bewerten diesen sie betreffenden Punkt sehr ähnlich wie der Durchschnitt. Es zeigt sich eine Mittelwertabweichung in Richtung ungeeignet. Ebenso verhält es sich bei der Eignung für die kundenindividuelle Produktion. Unternehmen, die vorrangig kundenindividuelle Produkte im Programm haben, bewerten die Eignung hier nicht wesentlich anders als ihre Gegengruppe mit Standardprodukten bzw. der Durchschnitt aller Teilnehmer.

Über alle Gruppen hinweg zeigt sich, dass die Eignung der Wertstrommethode als Abbildungs- und Analysemethode für Wertschöpfungs- und Geschäftsprozesse uneingeschränkt gut ist. Es existiert in keiner Gruppe eine große Anzahl an Gegennennungen. Ein ähnliches Bild zeichnet sich bei der Eignung für die Gestaltung einer flussorientierten Produktion ab. Auch hier gibt es über alle Gruppen hinweg nahezu ausschließlich Zustimmung (s. Abbildung 56).

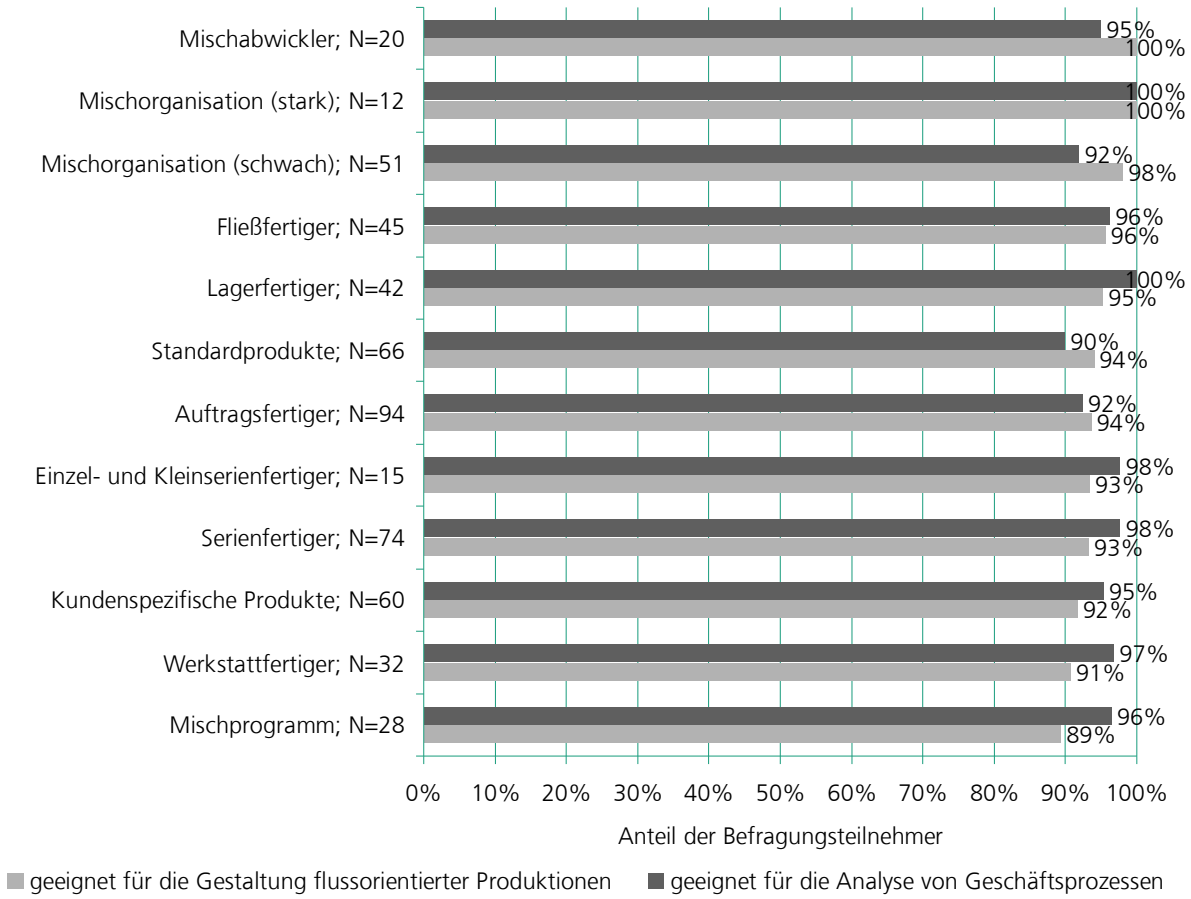


Abbildung 56: Eignung der Wertstrommethode nach Gruppen (1)

Die Detailauswertung für die drei am schlechtesten bewerteten Eignungsaspekte zeigt Abbildung 57. In allen ausgewerteten Gruppen gibt weniger als die Hälfte der Mitglieder an, dass Wertstrom für die Optimierung variantenreicher Produktionen geeignet ist. Hier stimmen besonders selten Lagerfertiger und Unternehmen mit gemischten Produktprogrammen (Anteil Standardprodukte und kundenindividuelle Produkte je mind. 35%) der Eignung von Wertstrom zu.

Weiter auseinander gehen die Meinungen bei der Eignung für die Verbesserung von Kleinserienproduktionen. Hier geben die Unternehmen mit Standardprodukten mehr als doppelt so häufig an Wertstrom für geeignet zu halten, als die Unternehmen, deren Produktion von stark gemischten Organisationsstrukturen (Anteil an Einzel-, Kleinserien- und Serienfertigung je mind. 30%) geprägt ist. Diese Aussage deckt sich mit der Bewertung der

Problemstellungen. Auch hier geben die organisatorisch mit starken Mixstrukturen arbeitenden Unternehmen kleine Serien als eines ihrer Hauptprobleme an.

Beim Eignungsaspekt für kundenindividuelle Produkte zeigt sich ebenso ein durchmischtes Bild. Serienfertiger sehen Wertstrom hier als deutlich geeigneter an, als Einzel –und Kleinserienfertiger von welchen nur ca. 1/3 Wertstrom für geeignet hält, kundenindividuelle Produktionen zu gestalten. Auch Unternehmen mit gemischten Produktprogrammen oder stark gemischten Organisationsstrukturen geben hier überdurchschnittlich selten an, die Wertstrommethode für geeignet zu halten.

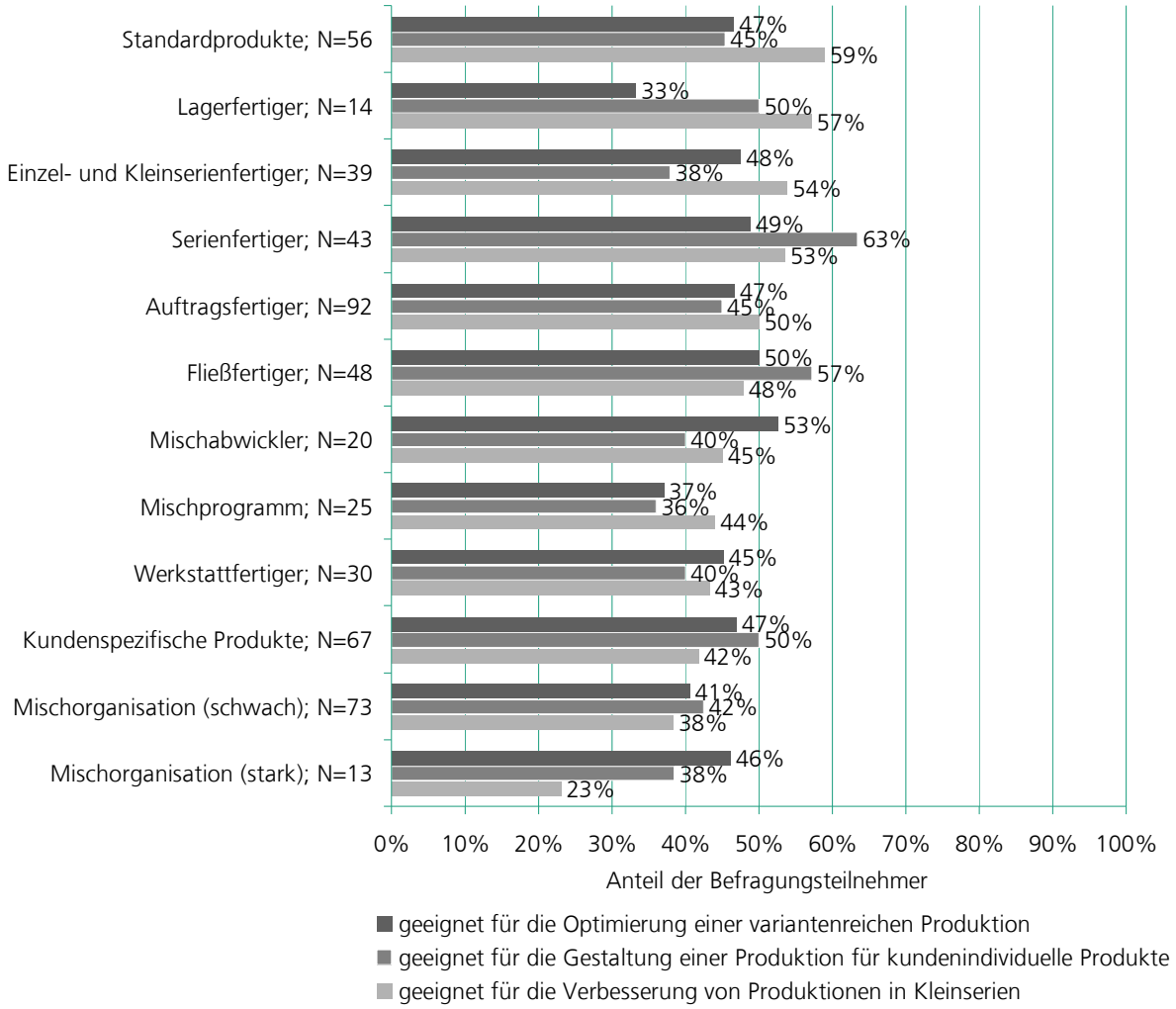


Abbildung 57: Eignung der Wertstrommethode nach Gruppen (2)

6.10 Sonderanalyse: Einzel- und Kleinserienfertigung

Besonders die Einzel- und Kleinserienfertigung unterliegt einer Vielzahl an Rahmenbedingungen, welche die Optimierung der Produktion erschweren. Abbildung 58 zeigt die Einschätzung der methodischen Defizite für Unternehmen auf, die angaben, Wertstrom eigne sich besonders gut oder schlecht für die Verbesserung von kleinen Serien. Es fällt auf, dass Unternehmen, die Wertstrom als ungeeignet für die Einzel- und Kleinserienfertigung ansehen, auch über nahezu alle abgefragten Problemstellungen stärkere Probleme sehen, als die Gegengruppe der Unternehmen, die Wertstrom hierfür als geeignet ansehen. Ein besonderes Hauptmerkmal, das für die schlechte Eignung verantwortlich ist, lässt sich hier nicht erkennen. Die generellen Rahmenbedingungen der Einzel- und Kleinserienfertigung mit einer hohen Variantenvielfalt und der daraus resultierenden kleinen Stückzahlen sowie der methodischen Schwierigkeit einen Kundentakt zu berechnen, sind für diese Gruppe als besondere Probleme herauszustellen.

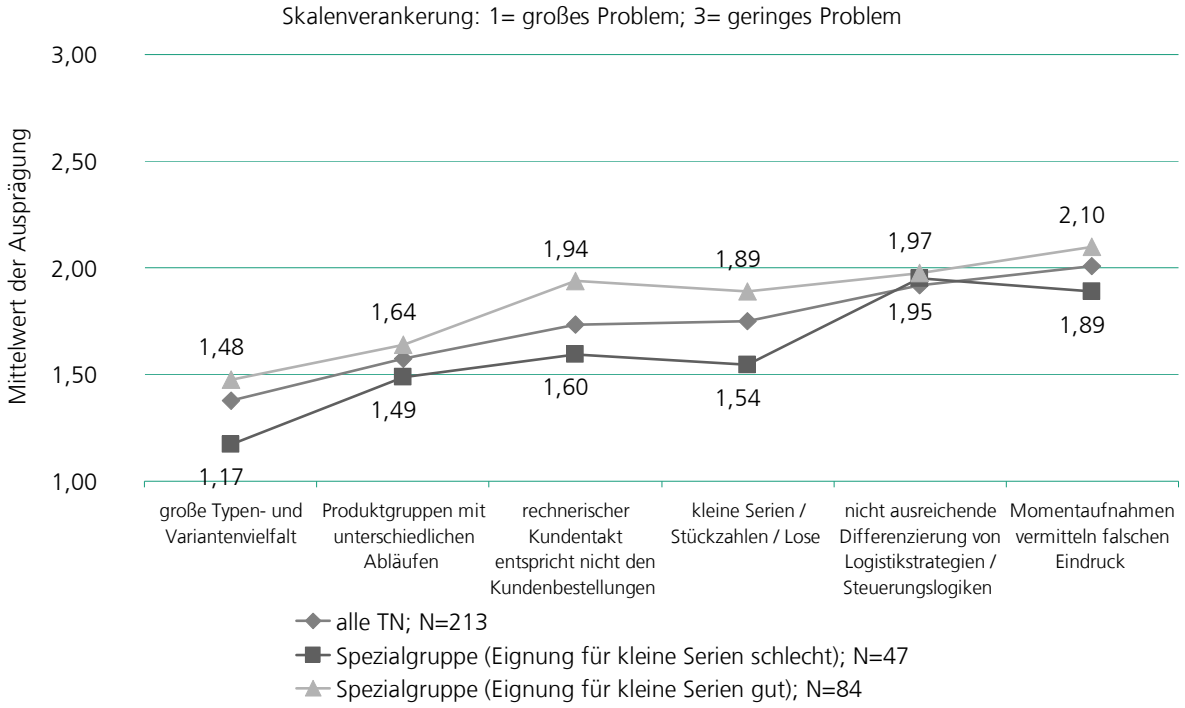


Abbildung 58: Detailanalyse Problemfelder bei Einzel- und Kleinserienfertigung

6.11 Unterstützungsbedarf der Unternehmen

In Kapitel 6.8.1 wurde von den Unternehmen die fehlende Qualifikation und die damit eng verbundene fehlende Kapazität zur Bearbeitung von Wertstromprojekten als Haupthinderungsgründe gegen Wertstromprojekte genannt. Abbildung 59 zeigt, dass der Unterstützungsbedarf der Unternehmen in Bezug auf die Wertstrommethode groß ist. Mehr als 2/3 aller Teilnehmer geben an, Bedarf an Schulungsmaßnahmen zur Durchführung von Wertstromprojekten bei ihren Mitarbeitern zu haben. Nahezu ebenso viele Unternehmen würden ihre Mitarbeiter gerne in Wertstromprojekten durch einen Coach unterstützen lassen. Mehr als 1/3 der Befragungsteilnehmer äußern Bedarf an Moderation eigener Wertstromprojekte durch unternehmensexterne Berater.

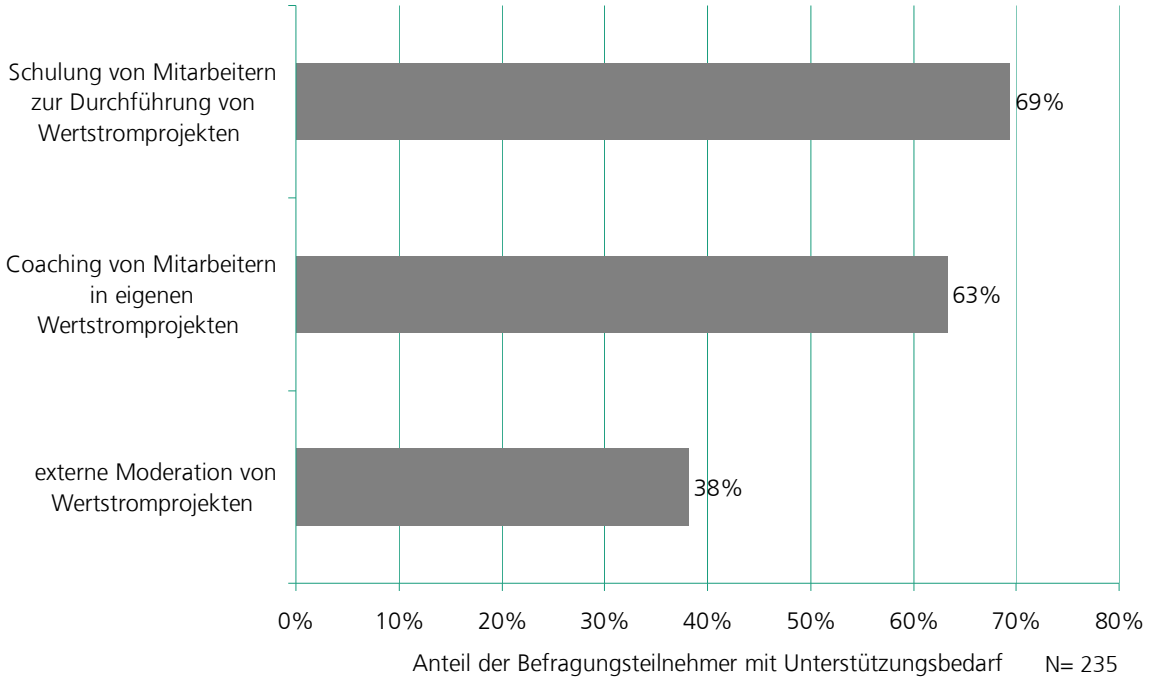


Abbildung 59: Unterstützungsbedarf der Unternehmen in Bezug zur Wertstrommethode

Die Detailbetrachtung der Angaben zu Schulungsmaßnahmen spiegelt die Einschätzungen der Hinderungsaspekte und methodischen Defizite der Wertstrommethode wider. Aus Abbildung 60 lässt sich erkennen, dass insbesondere Wertstromanfänger, Unternehmen mit Einzel- und

Kleinserienfertigung sowie KmU mit bis zu 1.000 Mitarbeitern überdurchschnittlich häufig Bedarf an Wertstromschulungen haben. Des Weiteren fällt auf, dass auch in der Expertengruppe mit mehr als zehn Wertstromanwendungen mehr als die Hälfte der Mitglieder angibt Schulungsbedarf zu haben.

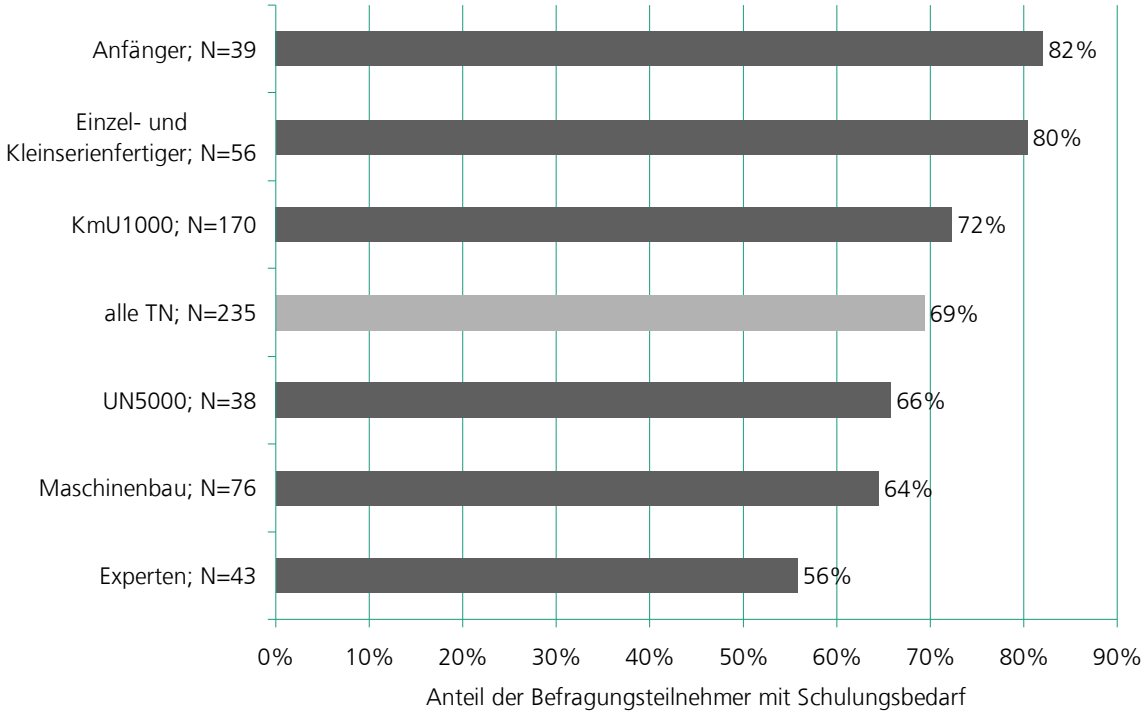


Abbildung 60: Schulungsbedarf der Unternehmen in Bezug zur Wertstrommethode

6.12 Einfluss der Wirtschaftskrise

Abbildung 61 zeigt die Veränderung der Produktionsmenge aufgrund der Wirtschaftskrise in den teilnehmenden Unternehmen mit Stand Oktober 2009. Nahezu die Hälfte der Unternehmen hatte zu dieser Zeit mit dramatischen Produktionsmengeneinbrüchen von über 20% zu kämpfen. Bei einem Anteil von weiteren vier von zehn Unternehmen lag die Mengenveränderung im negativen Bereich bis minus 20%. Lediglich ein verschwindend kleiner Anteil (4%) schaffte es in dieser turbulenten Zeit seine Produktionsmengen zu erhöhen.

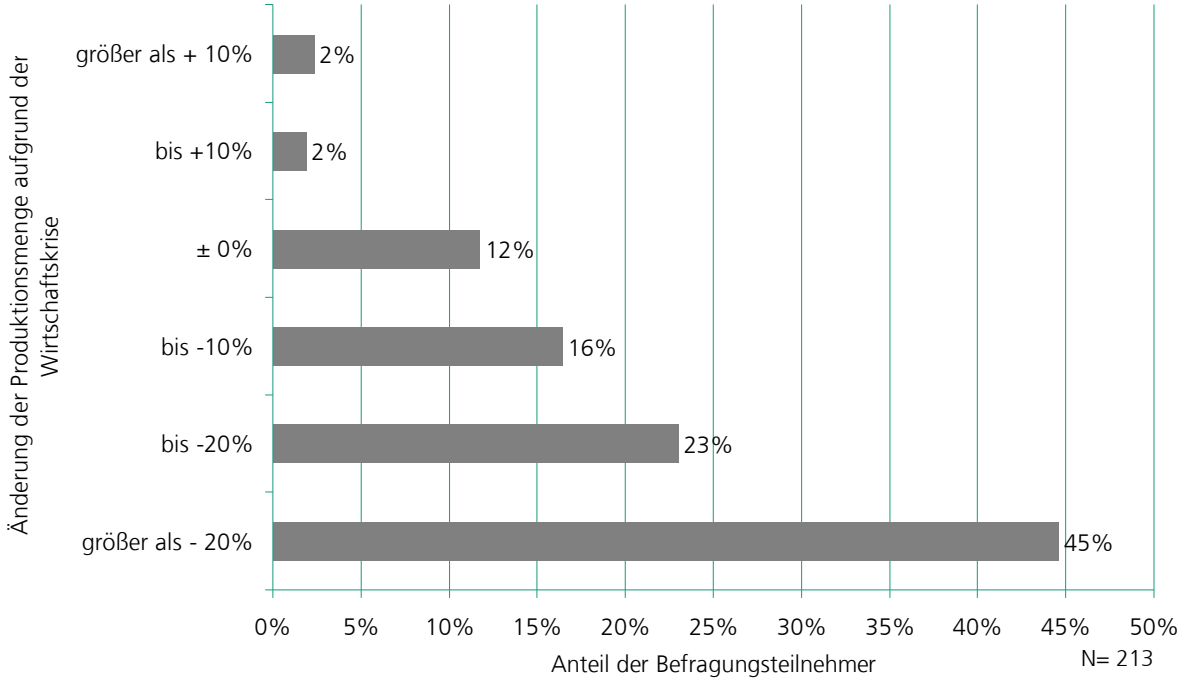


Abbildung 61: Verteilung der Produktionsmengenveränderung aufgrund der Wirtschaftskrise

Trotz der dramatischen Stückzahlveränderungen im Produktionsbereich halten die meisten Unternehmen an der Wertstrommethode fest (s. Abbildung 62). Lediglich ein kleiner Anteil (8%) der Befragungsteilnehmer gibt an, seine Wertstromaktivitäten aufgrund der Wirtschaftskrise gänzlich zu stoppen. Weitere 14% wollen ihre Aktivitäten verringern. Demgegenüber gibt jedoch die Hälfte aller Unternehmen an, trotz der Wirtschaftskrise Wertstrom weiterhin unverändert einzusetzen. Etwas mehr als 1/4 der Teilnehmer verstärkt oder startet in der Krise sogar Wertstromaktivitäten.

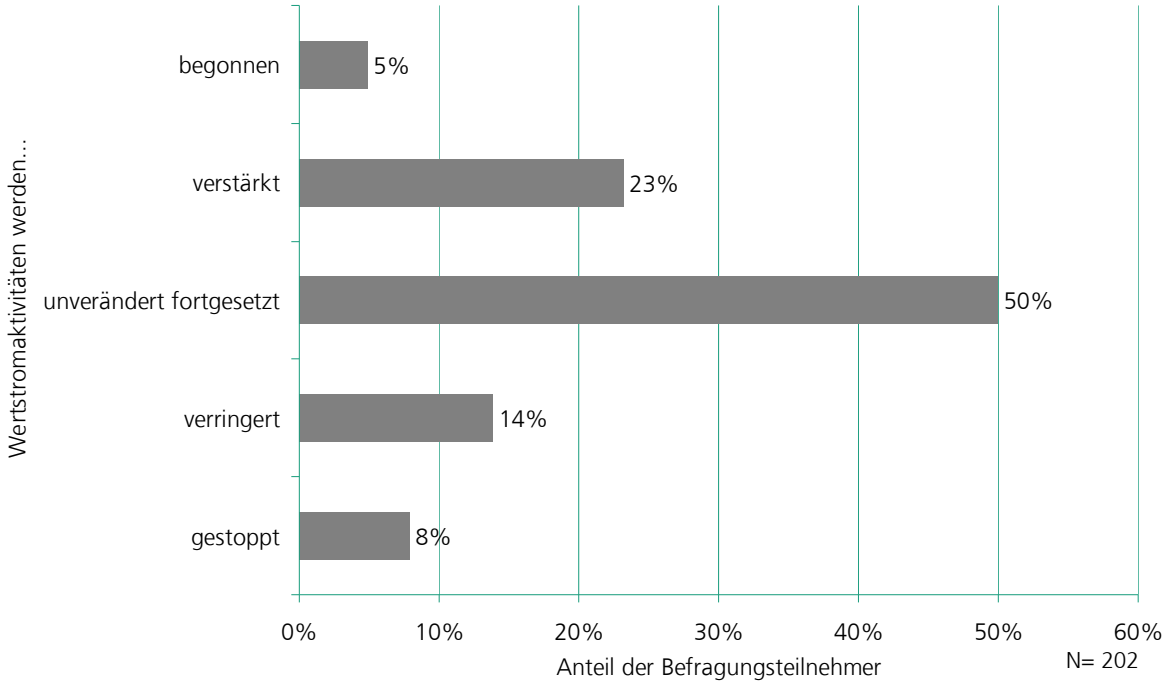


Abbildung 62: Änderungen bei den Wertstromprojekten aufgrund der aktuellen Marktlage

6.13 Arbeitspunkte der Unternehmen

Von den teilnehmenden Unternehmen gibt ungefähr die Hälfte an, sich im Moment mit Optimierungsaktivitäten im Produktionsbereich zu beschäftigen. Dabei stehen Verbesserungen der Produktionsprozesse mit Lean Methoden, die organisatorische Umgestaltung bestehender Produktionsbereiche und die Umgestaltung der Logistikstrategien im Produktionsbereich gleichauf im Vordergrund. Investitionsintensivere Aktivitäten, wie die Neuplanung von Produktionslinien sowie die Neuplanung ganzer Produktionshallen, bearbeiten aktuell deutlich weniger Unternehmen (s. Abbildung 63).

Den großen Anteil aktiv optimierender Unternehmen steht jedoch auch ein Anteil von ca. 24-33% der Unternehmen gegenüber, die angeben sich mit den genannten Punkten in den nächsten zwei Jahren nicht zu beschäftigen.

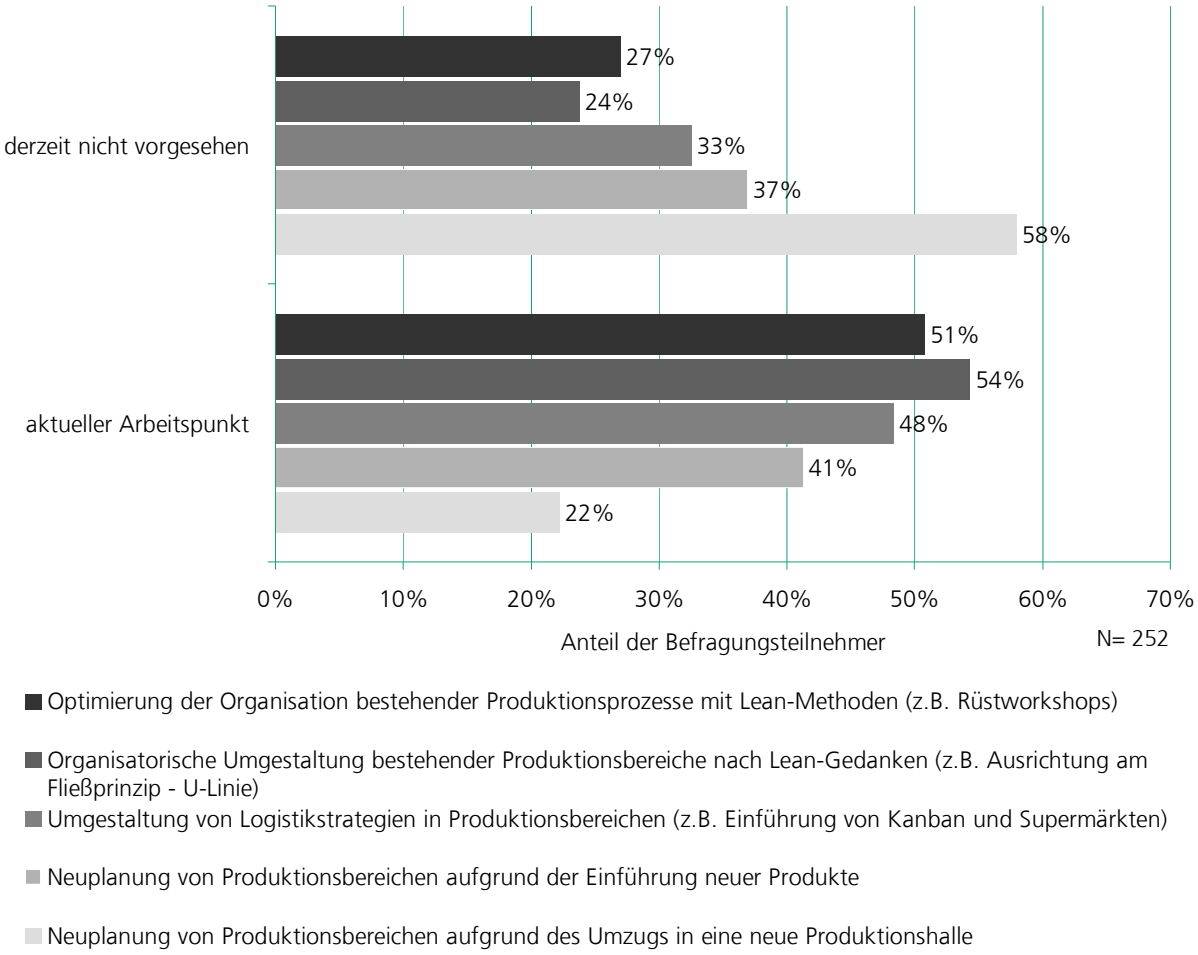


Abbildung 63: Aktuelle und nicht vorgesehene Arbeitspunkte

6.14 Zusammenfassung

Die Teilnehmer der Umfrage kommen zumeist aus den Branchen Maschinenbau und Automobil. Größtenteils haben Unternehmen mit bis zu 1.000 Mitarbeitern an der Befragung teilgenommen. Ihre Kundenaufträge wickeln diese Unternehmen vornehmlich auftragsspezifisch ab. Mischformen mit Rahmenaufträgen oder Lagerproduktion sind jedoch verbreitet. Kundenspezifische Produktprogramme kommen geringfügig häufiger vor als Standardprodukte mit Varianten. Auch hier sind gemischte Produktprogramme gängig. In der Produktion der Unternehmen herrscht hauptsächlich ein Mix aus Einzel- und Kleinserienfertigung bzw. Serienfertigung vor. Zudem sind viele der teilnehmenden Unternehmen durch inhomogene Produktionsstrukturen (Werkstatt- und Fließfertigung) geprägt.

Viele Unternehmen sehen in ihrer Produktionsorganisation Verbesserungspotential
Nahezu die Hälfte der Teilnehmer ist mit der vorherrschenden Produktionsorganisation in ihren Unternehmen nicht zufrieden. Daher setzten sie unterschiedliche Methoden zur Produktionsoptimierung ein. Komplexe Methoden (z.B. Six Sigma) werden hier seltener genutzt als einfachere (z.B. KVP). Die Wertstrommethode liegt in Bezug zu ihrer Verbreitung im Mittelfeld.

Wertstromanalysen werden von KmU sowie von Einzel- und Kleinserienfertigern seltener durchgeführt
Die Wertstrommethode kommt bei KmU und Unternehmen, die hauptsächlich in Einzel- und Kleinserienfertigung arbeiten, heute besonders selten zum Einsatz. Wertstromexperten, mit mehr als zehn Anwendungsfällen, kommen dementsprechend eher aus großen Unternehmen und überdurchschnittlich häufig aus der Automobilbranche. Wertstromanfänger finden sich verstärkt in kleinen und mittleren Unternehmen.

Wertstromprojekte untersuchen zumeist den Produktionsbereich
Der Untersuchungsbereich der Wertstrommethode ist hauptsächlich die Produktion. Vor allem Experten beziehen auch die indirekten Bereiche mit in die Analyse ein.

Wertstromprojekte erzeugen eine hohe Zufriedenheit mit den Ergebnissen
Die überwiegend guten Ergebnisse der Wertstromanwendung führen dazu, dass eine deutliche Mehrheit der Unternehmen mit der Methode zufrieden ist.

Optimierungsziele sind Produktivität, Durchlaufzeit und Bestände
Die wichtigsten Ziele, die Unternehmen durch die Anwendung von Wertstrom verfolgen sind die Erhöhung der Produktivität, die Optimierung des Materialflusses sowie die Verringerung von Durchlaufzeit und Bestand.

Experten und Berater erzielen besonders gute Ergebnisse
Die Befragungsteilnehmer geben an, dass sie mit Hilfe der Wertstrommethode in Bezug auf Produktivität Durchlaufzeit und Bestand deutliche Verbesserungen erzielen konnten. Besonders erfolgreich sind dabei Projekte, die von Wertstromexperten durchgeführt oder von internen Prozessberatern geleitet werden. Einzel- und Kleinserienfertiger sowie Wertstromanfänger erzielen mit Wertstrom häufig schlechtere Ergebnisse als der Durchschnitt aller Befragungsteilnehmer. Die Hinzunahme von externer Unterstützung ermöglicht es Wertstromanfängern Top-Ergebnisse oberhalb 50% Verbesserung zu erzielen. Auch die Expertengruppe kann ihre Ergebnisse durch Unterstützung in diesem Bereich verbessern.

Erfolgreiche Projekte werden häufig von der Produktion geleitet
Wertstromprojekte werden am häufigsten von internen Prozessberatern, der Produktion oder der Planung geleitet. Die spezialisierten Beraterbereiche finden sich besonders häufig bei größeren Unternehmen mit mehr als 1.000 Mitarbeitern. Besonders erfolgreiche Projekte werden überdurchschnittlich häufig von der Produktion selbst geleitet.

Externe Unterstützung wird von den Teilnehmern besonders in den frühen Projektphasen in Anspruch genommen. Selten erfolgt die Unterstützung jedoch über alle drei Projektphasen hinweg.

Interdisziplinäre Projektteams sind besonders erfolgreich
Die Hauptbeteiligten an Wertstromprojekten sind die Produktion, die Planung bzw. Arbeitsvorbereitung sowie die Logistik. Experten beteiligen im Gegensatz zu Anfängern deutlich mehr Unternehmensbereiche (z.B. Einkauf, Vertrieb). Es zeigt sich auch, dass bei besonders erfolgreichen Projekten der Kreis der beteiligten Unternehmensbereiche deutlich größer ist, als bei Projekten in denen lediglich einfache Ergebnisse erzielt wurden.

ERP-Systeme sind nicht auf Wertstrom-Logik vorbereitet
In Bezug auf die Implementierung von Ergebnissen der Wertstromprojekte im ERP-System sehen die Befragungsteilnehmer großen bis mittleren Aufwand. Nennenswerte Unterschiede existieren in den einzelnen Gruppen nicht.

Fehlende Kapazität und Qualifikation sind größter Hinderungsgrund zum Einsatz
Als Hinderungsaspekte gegen Wertstromprojekte sehen die Unternehmen hauptsächlich die fehlende Kapazität und die fehlende Qualifikation ihrer Mitarbeiter. Experten erkennen hierbei generell weniger Hinderungsaspekte als Anfänger. Als geringster Hinderungsaspekt wird von den Teilnehmern die fehlende Akzeptanz der Mitarbeiter gegenüber der Methode genannt.

Einsatzprobleme bestehen bei Typen- und Variantenvielfalt sowie bei Einzel- und Kleinserienfertigung
Methodische Defizite der Wertstrommethode sehen die Unternehmen bei Produktionen mit großer Typen- und Variantenvielfalt sowie bei unterschiedlichen Abläufen, der fehlenden Übereinstimmung des rechnerischen Kundentaktes mit den realen Kundenbestellungen und bei kleinen Serien. Auch hier zeigt sich, dass die Expertengruppe weniger Probleme sieht, als die Anfänger. Des Weiteren haben besonders Unternehmen mit gemischten Strukturen, Produktprogrammen oder Auftragsabwicklungsarten verstärkt Probleme mit der Typenvielfalt, Produkten mit unterschiedlichen Abläufen und kleinen Serien.

Wertstrom ist ein hervorragendes Analysewerkzeug
Über die besondere Eignung der Wertstrommethode für die Abbildung von Geschäftsprozessen und die flussorientierte Gestaltung der Produktion sind sich die Unternehmen einig. Auch die Aspekte für die sich Wertstrom weniger gut eignet sind im Wesentlichen einheitlich bewertet. Die Eignung für großen Typen- und Variantenreichtum in der Produktion, kleine Serien und kundenindividuelle Produkte schätzen die Unternehmen bei der Wertstrommethode schlechter ein.

Bedarf an Unterstützung ist bei den Unternehmen groß
Der Bedarf der Unternehmen an Unterstützung hinsichtlich ihrer Wertstromaktivitäten ist sehr hoch. Insbesondere Schulungsmaßnahmen für die Projektmitarbeiter werden von den Teilnehmern als erforderlich gesehen. Darüber hinaus besteht bei vielen Unternehmen Bedarf an Coaching von Mitarbeitern oder sogar der Moderation von Wertstromprojekten.

Wertstromprojekte werden trotz Wirtschaftskrise fortgeführt
Die Wirtschaftskrise traf die teilnehmenden Unternehmen stark. Ein großer Teil der Befragungsteilnehmer hatte mit Stückzahleinbrüchen von über 20% zu kämpfen. Die Wertstromaktivitäten sind davon bei den meisten Unternehmen jedoch nicht negativ betroffen. Die Wertstromprojekte werden bei den meisten Unternehmen unverändert fortgesetzt. Ein kleiner Anteil beginnt sogar in der Krise mit Wertstromanalysen.

Prozessoptimierung wird auch in der Wirtschaftskrise stark betrieben
Bei den aktuellen Arbeitspunkten der Teilnehmer zeigt sich, dass ein Großteil der Unternehmen an der Verbesserung ihrer Produktion arbeitet. Jedoch gibt auch mehr als jedes vierte Unternehmen an, sich in den nächsten zwei Jahren nicht mit Optimierungsaktivitäten zu beschäftigen.

7 Wertstrom-Engineering

In den Kapiteln 6.8 und 6.9 wurde aufgezeigt, dass die bislang bekannte Wertstrommethodik für die Anwendung im mittelständischen Maschinenbau nur bedingt geeignet ist. Die Rahmenbedingungen der produzierenden Unternehmen sind in diesem Sektor deutlich unterschiedlich zur Entstehungsbranche des Wertstromdesigns, dem Automobilbau. Einzel- und Kleinserienfertiger mit hoher Typen- und Variantenvielfalt müssen bei ihren Planungsaktivitäten andere Herausforderungen meistern als automotive Serienhersteller. Unterschiedliche Produktprogramme und gemischte Organisationsstrukturen im Produktionsbereich führen hier zu produktspezifisch unterschiedlichen Produktionsabläufen mit kleinen Produktionslosgrößen.

Für diese Rahmenbedingungen entwickelte das Fraunhofer IAO auf Basis eines Prozessmusteransatzes die bisher bekannte Wertstrommethode weiter und erarbeitete mit dem Wertstrom-Engineering eine Methode für effiziente Produktionsprozesse. Wertstrom Engineering basiert dabei auf Wert erzeugenden Ketten, die in produzierenden Unternehmen wiederholt auftreten (Prozessmuster) und somit lediglich auf die spezifischen betrieblichen Rahmenbedingungen angepasst werden müssen. Das Erfolgsmodell des Wertstrom-Engineerings ist die Optimierung des vollständigen Wertstroms. Entsprechend den Ergebnissen aus Kapitel 6.7.2 werden hierbei alle Bereiche des Auftragsdurchlaufs vom Kunden zum Kunden detailliert berücksichtigt. Neben der Produktion werden die vorgelagerten Bereiche Vertrieb, Konfiguration (i.S.v. anpassender Konstruktion) und Disposition mit in die Untersuchung involviert. Im Gegensatz zum Wertstrom-Mapping oder Wertstrom-Design werden diese Bereiche nicht nur in die Analyse miteinbezogen, sondern es existieren spezifische Prozessmuster für ihre wertstromorientierte Gestaltung. Darüber hinaus bestehen Prozessmuster zur Gestaltung der innerbetrieblichen Logistikprozesse sowie für die Logistik zu den Lieferanten.

Zur Visualisierung von Wertströmen wird beim Wertstrom-Engineering eine neuartige Notation (EN3 – Engineering Notation 3) verwendet (s. Abbildung 64). Diese ermöglicht es den Abbildungsbereich zu vergrößern und mehrere Wertströme in einer Wertstrom-Landkarte darzustellen. So können nicht nur die unterschiedlichen Prozessketten verschiedener Produkte gemeinsam abgebildet werden. Auch die in der Einzel- und Kleinserienfertigung häufig auftretenden gemischten Produktprogramme mit Standardprodukten (Katalogware) und kundenspezifischen Produkten werden in einer Darstellung

visualisiert. Gemeinsam genutzte Ressourcen werden dadurch erkennbar und beplanbar. Zudem ermöglicht die EN3 Visualisierung unterschiedliche Kundengruppen für ein Produkt in einer Wertstromlandkarte abzubilden. Damit kann ein Produkt nach verschiedenen Make-to-Order Strategien (Geschäftsmodelle) produziert und der Order-Penetration-Point (Kundenentkopplungspunkt) kundengruppen- und produktspezifisch gestaltet und visualisiert werden.

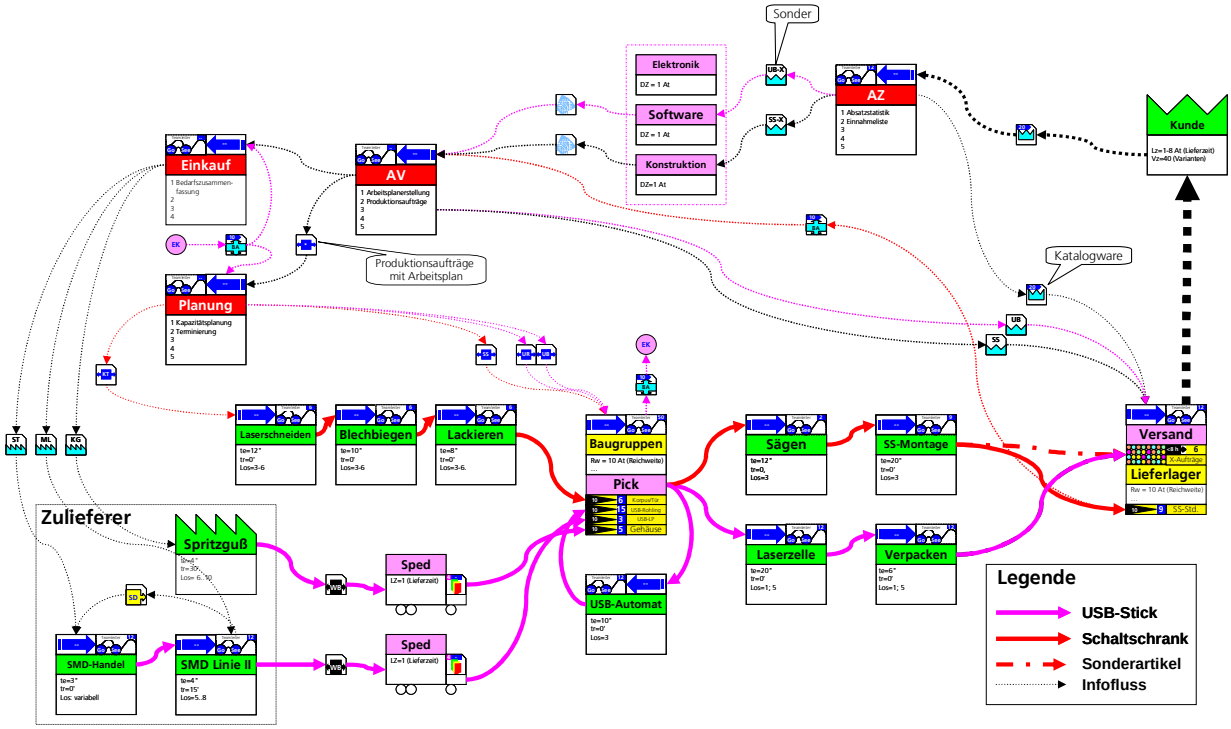


Abbildung 64: Wertstrom-Engineering Landkarte in EN3

Eine deutliche Erweiterung bietet Wertstrom-Engineering im Bereich der Prozessmuster für Logistikstrategien. Neben den bislang bekannten (Kanban, Supermarkt, FiFo) sind weitere neue Konzepte für die Materialbereitstellung darstellbar. Darüber hinaus werden an jedem Prozess die Hauptmaterialien und die Art ihrer Pufferung mit ergänzenden Regelkreisinformationen visualisiert.

Auch die Abbildung der Steuerungslogik von Prozessen wird durch EN3 verbessert. So bietet Wertstrom-Engineering über die bekannten Kanban-Regelungen hinaus weitere Möglichkeiten zur Kapazitätsregelung von Prozessen, um sicherzustellen, dass immer nur die Produkte produziert werden, die der nachfolgende Prozess auch benötigt.

Erweiterungen bietet die EN3 Notation auch auf den Feldern Material- und Informationsfluss. Die bisherigen Symbole wurden durch neue Darstellungen

erweitert. So sind Informationszusätze, beispielsweise zur Terminierungsart oder Regelkreisdimensionierung sofort ersichtlich. Die Visualisierung von Verschwendung in den Prozessketten erfolgt beim Wertstrom-Engineering durch eine Farbkennzeichnung. So kann schnell erfasst werden, welche Prozesse wertschöpfend (grün) und welche unterstützend (magenta) wirken. Verschwendung und Dienstleistungen sind durch rote Markierungen verdeutlicht. Puffer und Wartezeiten werden gelb markiert.

Die Darstellung der Durchlaufzeiten für die einzelnen Prozessketten erfolgt beim Wertstrom-Engineering auf einem separaten Durchlaufzeitendiagramm (s. Abbildung 65). Dieses zeigt farbinduziert alle in der Prozesskette auftretenden Durchlaufzeiten auf und hilft dabei bei der Identifikation von Verschwendung und der optimalen Gestaltung der Lage des Kundenentkopplungspunktes.

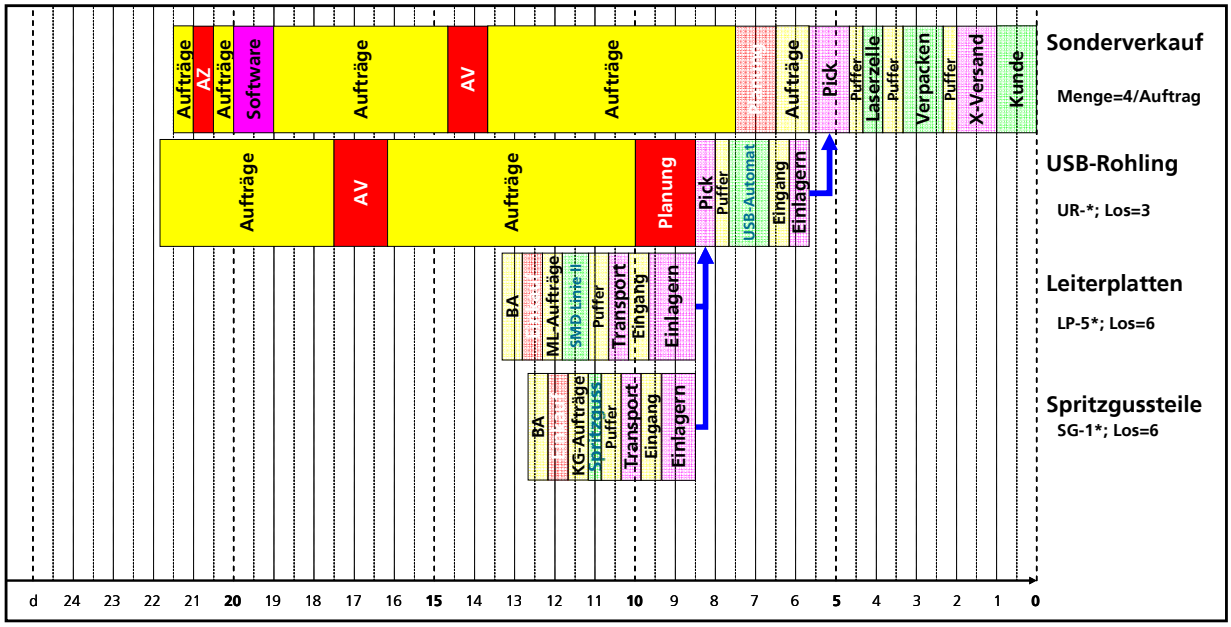


Abbildung 65: DLZ-Diagramm (beispielhafte Darstellung für Produktgruppe USB Stick)

Um die weiterentwickelte Art des Wertstrom-Engineerings für produzierende Unternehmen nutzbar zu machen, wurde vom Fraunhofer IAO ein Schulungskonzept erarbeitet. Dieses ermöglicht Unternehmen die Methodik selbst anzuwenden, um auch zukünftige Herausforderungen mit Wertstrom-Engineering selbstständig angehen zu können.

Weitere Informationen: www.wertstrom-engineering.de

8 Literatur

/1/ Bullinger, Hans-Jörg [Hrsg.]: Handbuch Unternehmensorganisation: Strategien, Planung, Umsetzung. Berlin, Heidelberg [u.a.]: Springer, 2009.

/2/ Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN): DIN 19226 Teil 1. Berlin: Beuth Verlag, 1994

/3/ Duggan, Kevin J.: Creating Mixed Model Value Streams. New York: Productivity Press, 2002

/4/ Erlach, Klaus: Wertstromdesign: Der Weg zur schlanken Fabrik. Berlin, Heidelberg [u.a.]: Springer, 2007.

/5/ Hines, Peter; Riff, Nick: The seven value stream mapping tools. International Journal of Operations & Production Management Vol. 17 No. 1, 1997.

/6/ Klevers, Thomas: Wertstrom-Mapping und Wertstrom-Design: Verschwendung erkennen – Wertschöpfung steigern. Landesberg am Lech: mi-Fachverlag, 2007.

/7/ Morgan, James M.: High Performance Product Development. Ann Arbor: UMI, 2002

/8/ Refa: REFA-Methodenlehre der Betriebsorganisation, Planung und Steuerung Teil 3, München: Hanser, 1991

/9/ Rother, Mike; Shook, John: Sehen Lernen: Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen. Stuttgart: LOG_X Verlag, 2000.

/10/ Shingo, Shigeo: Das Erfolgsgeheimnis der Toyota-Produktion. Landsberg am Lech: verlag moderne industrie, 1993

/11/ Spath, Dieter [Hrsg.]: Ganzheitlich produzieren. Innovative Organisation und Führung. Stuttgart: LOG_X Verlag, 2003

/12/ Statistisches Bundesamt: https://www-genesis.destatis.de/genesis/online. Aufgerufen am 17.02.2010.

/13/ Verein Deutscher Ingenieure VDI [Hrsg.]: VDI-Richtlinie 2815. Düsseldorf: VDI, 1978

/14/ Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA): http://www.vdma.org/wps/portal/Home/de/VDMAThemen/Maerkte_und_Konjunktur/Branchenportraet. aufgerufen am 17.02.2010

/15/ Warnecke, Hans-Jürgen: Der Produktionsbetrieb 2. Produktion, Produktionssicherung. Berlin, Heidelberg [u.a.]: Springer, 1993.

/16/ Wittenstein, Anna-Katharina: Wertstromdesign jetzt auch für administrative Abläufe. Interaktiv 2.2004.

/17/ Womack, James P.; Jones, Daniel T.; Roos, Daniel: The machine that changed the world: based on the Massachusetts Institute of Technology 5-million-Dollar 5-year study on the future of the automobile. New York: Rawson Assoc. [u.a.], 1990.

9 Anhang

Der Fragebogen: Aufbau

A: Fragen zu Ihrem Unternehmen

B: Fragen zu Prozessoptimierungsmethoden

C: Fragen zur Anwendung der Wertstrommethode

- Kenntnisse und Erfahrungen mit der Wertstrommethode
- Effekte und Ergebnisse der Wertstromanalyse
- Projektdurchführung
- Probleme bei der Anwendung der Wertstrommethode
- Einfluss der aktuellen Marktsituation auf Ihr Unternehmen
- Eignung der Wertstrommethode
- Unterstützungsbedarf

D: Fragen zu Projekten und Organisation

- Projekte zur Optimierung der Produktion
- Produktionsorganisation
- Kontaktformular

Fragenblock A: Fragen zu Ihrem Unternehmen

I. Unternehmen

1	**In welcher Branche ist Ihr Unternehmen tätig?**	☐ Maschinenbau	☐ Automobilindustrie	☐ Elektrotechnik
		☐ Konsumgüter	☐ Energietechnik	☐ Medizintechnik
		☐ Chemie	☐ Gummi, Kunststoff	☐ Sonstiges
2	**Gehört Ihr Unternehmen einem Konzern an?**	Ja ☐	Nein ☐	
3	**Anzahl der Mitarbeiter insgesamt 2008:**	.....		
4	**Umsatz in Mio. Euro in 2008:**	..... pro Jahr		

Fragenblock B: Fragen zu Prozessoptimierungsmethoden

II. Erfahrung mit Methoden zur Prozessoptimierung

5	**Wie setzen Sie die folgenden Methoden an Ihrem Standort ein?**	nicht eingesetzt	bisher nicht betrachtet	nicht geeignet	punktuell eingesetzt	flächen-deckend eingesetzt
	Six Sigma	☐	☐	☐	☐	☐
	TPM (Total Productive Maintenance)	☐	☐	☐	☐	☐
	TQM (Total Quality Management)	☐	☐	☐	☐	☐
	KVP (systematisierter Kontinuierlicher Verbesserungsprozess)	☐	☐	☐	☐	☐
	5S / 5A	☐	☐	☐	☐	☐
	Poka Yoke	☐	☐	☐	☐	☐
	Just-in-Time	☐	☐	☐	☐	☐
	KANBAN	☐	☐	☐	☐	☐
	Supermarkt	☐	☐	☐	☐	☐
	Nivellierung der Produktion; Produktionsglättung	☐	☐	☐	☐	☐
	Fluss (Prozessverkettung ohne Zwischenlager z.B. mit One-Piece-Flow)	☐	☐	☐	☐	☐
	Segmentierung	☐	☐	☐	☐	☐
	Pull (Ziehende Produktion)	☐	☐	☐	☐	☐
	FiFo (First-in-First-Out) im Produktionsprozess	☐	☐	☐	☐	☐
	schnelles Rüsten (z.B. SMED)	☐	☐	☐	☐	☐
	Gruppen- und Teamarbeit	☐	☐	☐	☐	☐
	Wertstromanalyse / Wertstromdesign	☐	☐	☐	☐	☐

Fragenblock C: Fragen zur Anwendung der Wertstrommethode

III. Kenntnisse und Erfahrungen mit der Wertstrommethode

6 Wie häufig haben Sie die Wertstrommethode bereits angewandt?

zur Zeichnung eines Ist-Zustandes					zur Zeichnung eines Soll-Zustandes					zur Umsetzung abgeleiteter Optimierungsprojekte				
0 mal	bis 2 mal	bis 5 mal	bis 10 mal	>10 mal	0 mal	bis 2 mal	bis 5 mal	bis 10 mal	>10 mal	0 mal	bis 2 mal	bis 5 mal	bis 10 mal	>10 mal
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Wenn Sie die Wertstrommethode noch nie angewandt haben, fahren Sie bitte mit Frage 15 fort. Sollten Sie die Wertstrommethode nicht kennen, springen Sie bitte zu Frage 20.

7	**In welchen Bereichen Ihres Unternehmens wenden Sie die Wertstrommethode an?**	
	Entwicklung	☐
	Produktion	☐
	indirekte produktionsnahe Bereiche (z.B. AV, Logistik, QS, Instandhaltung)	☐
	sonstige Bereiche (z.B. Administration):	☐

	IV. Effekte und Ergebnisse der Wertstromanalyse					
1	**Wie wichtig sind für Sie die folgenden Zielsetzungen bei der Anwendung der Wertstrommethode?**	wichtig	eher wichtig	neutral	eher nicht wichtig	nicht wichtig
	Reduktion der Durchlaufzeit	☐	☐	☐	☐	☐
	Reduktion der Bestände	☐	☐	☐	☐	☐
	Verbesserung der Produktivität	☐	☐	☐	☐	☐
	Verbesserung der Lieferfähigkeit / Termintreue	☐	☐	☐	☐	☐
	Einführung von Fließfertigung (z.B. U-Linie, One-Piece-Flow)	☐	☐	☐	☐	☐
	Verbesserung der Transparenz der Prozesse	☐	☐	☐	☐	☐
	Schaffen von Fläche	☐	☐	☐	☐	☐
	Optimierung des Materialflusses	☐	☐	☐	☐	☐
	Optimierung des Informationsflusses	☐	☐	☐	☐	☐
	Sonstiges:	☐	☐	☐	☐	☐
2	**Was konnte durch die Anwendung der Wertstrommethode erzielt werden?**	≤ 10%	11-20%	21-30%	31-50%	> 50%
	Durchlaufzeiten wurden verkürzt um	☐	☐	☐	☐	☐
	Bestände wurden reduziert um	☐	☐	☐	☐	☐
	Produktivität wurde verbessert um	☐	☐	☐	☐	☐
	Sonstiges:	☐	☐	☐	☐	☐
3	**Wie zufrieden sind Sie mit der Gesamtwirkung der Wertstrommethode in Bezug auf die erzielten Ergebnisse?**	zufrieden ☐	eher zufrieden ☐	neutral ☐	eher nicht zufrieden ☐	nicht zufrieden ☐

	V. Projektdurchführung				
4	**Wann haben Sie bei der Durchführung von Wertstromprojekten externe Unterstützung?**	bei der Aufnahme des Ist-Zustandes (Wertstrom-Mapping) ☐	bei der Gestaltung des Soll-Zustandes (Wertstrom-Design) ☐	bei der Umsetzung der Optimierungsprojekte ☐	
5	**Wer ist bei der Durchführung von Wertstromprojekten an Ihrem Standort beteiligt?**			immer beteiligt	fallweise beteiligt
	Geschäftsleitung			☐	☐
	Vertrieb			☐	☐
	Entwicklung			☐	☐
	Planung / Arbeitsvorbereitung			☐	☐
	Produktion			☐	☐
	Logistik			☐	☐
	Qualität			☐	☐
	Einkauf			☐	☐
	Lieferant			☐	☐
	Kunde			☐	☐
	Sonstige:			☐	☐
6	**Welche Abteilung/Bereich leitet an Ihrem Standort üblicherweise ein Wertstromprojekt?**			.....	
7	**Wie groß ist der Aufwand zur Implementierung der Wertstrom-Projektergebnisse (z.B. Kanban, Supermarkt) im ERP-System?**	groß	eher groß	mittel	eher gering	gering
	Pflege der Logistikkreisläufe (z.B. Kanban, JIT)	☐	☐	☐	☐	☐
	generelle Datenpflege	☐	☐	☐	☐	☐
	Abbildung unterschiedlicher Teileklassen	☐	☐	☐	☐	☐
	Sonstige:	☐	☐	☐	☐	☐

	VI. Probleme bei der Anwendung der Wertstrommethode					
1	**Wie stark behinderten Sie die folgenden Aspekte bei der Anwendung der Wertstrommethode?**	stark	eher stark	mittel	eher schwach	schwach
	fehlende Qualifikation / Erfahrung der Projekt-Mitarbeiter	☐	☐	☐	☐	☐
	fehlende personelle Kapazität	☐	☐	☐	☐	☐
	zu lange Projektlaufzeit	☐	☐	☐	☐	☐
	zu hoher Aufwand (z.B. Projektkosten)	☐	☐	☐	☐	☐
	fehlende Akzeptanz der Methode bei den Mitarbeitern	☐	☐	☐	☐	☐
2	**Was stellt Ihrer Meinung nach ein Problem beim Einsatz der Wertstrommethode dar?**	trifft zu	trifft eher zu	mittel	trifft eher nicht zu	trifft nicht zu
	große Typen- und Variantenvielfalt	☐	☐	☐	☐	☐
	rechnerischer Kundentakt entspricht nicht den Kundenbestellungen	☐	☐	☐	☐	☐
	kleine Serien / Stückzahlen / Lose	☐	☐	☐	☐	☐
	Produktgruppen mit unterschiedlichen Abläufen	☐	☐	☐	☐	☐
	Momentaufnahmen vermitteln falschen Eindruck	☐	☐	☐	☐	☐
	nicht ausreichende Differenzierung von Logistikstrategien / Steuerungslogiken	☐	☐	☐	☐	☐

	VII. Einfluss der aktuellen Marktsituation auf Ihr Unternehmen					
3	**Wie groß ist die Veränderung Ihrer Produktionsmenge aufgrund der aktuellen Marktsituation?**					
	größer als -20% ☐	-20% ☐	-10% ☐	±0% ☐	+10% ☐	größer als +10% ☐
4	**Wie beurteilen Sie Ihre Wertstromaktivitäten unter dem Einfluss der momentanen Marksituation? Die Wertstromaktivitäten werden…**					
	…gestoppt. ☐	…verringert. ☐	…unverändert. ☐	…verstärkt. ☐	…begonnen. ☐	

	VIII. Eignung der Wertstrommethode	trifft zu	trifft eher zu	neutral	trifft eher nicht zu	trifft nicht zu
5	**Wofür eignet sich Ihrer Meinung nach die Wertstrommethode besonders gut? Für die….**					
	…Abbildung und Analyse von Wertschöpfungs-/ Geschäftsprozessen.	☐	☐	☐	☐	☐
	…Gestaltung einer flussorientierten Produktion.	☐	☐	☐	☐	☐
	…Optimierung einer variantenreichen Produktion.	☐	☐	☐	☐	☐
	…Gestaltung einer Produktion für kundenindividuelle Produkte.	☐	☐	☐	☐	☐
	…Verbesserung von Produktionen in Kleinserien.	☐	☐	☐	☐	☐
	…Verbesserung der Produktionsabläufe im Maschinen- und Anlagenbau.	☐	☐	☐	☐	☐
	…Entwicklung logistischer Strategien / Steuerungslogiken.	☐	☐	☐	☐	☐
	Sonstiges:	☐	☐	☐	☐	☐

	IX. Unterstützungsbedarf	trifft zu	trifft eher zu	neutral	trifft eher nicht zu	trifft nicht zu
6	**In welcher Form sehen Sie heute oder in Zukunft Unterstützungsbedarf in Bezug auf die Wertstrommethode?**					
	externe Moderation von Wertstromprojekten	☐	☐	☐	☐	☐
	Coaching von Mitarbeitern in eigenen Wertstromprojekten	☐	☐	☐	☐	☐
	Schulung von Mitarbeitern zur Durchführung von Wertstromprojekten	☐	☐	☐	☐	☐
7	**In welcher Form haben Sie Interesse an einer Zusammenarbeit zum Thema Wertstrom?**					
	Veranstaltungen / Tagungen zum Thema Wertstrom	☐	☐	☐	☐	☐
	Erfahrungsaustausch mit anderen Unternehmen	☐	☐	☐	☐	☐
	Teilnahme an einem Forschungs- oder Beratungsprojekt	☐	☐	☐	☐	☐

Fragenblock D: Fragen zu Projekten und Organisation					
	X. Projekte zur Optimierung der Produktion				
1	**Bitte bewerten Sie, ob die im Folgenden genannten Projekte bei Ihnen momentan umgesetzt, in Planung oder derzeit nicht vorgesehen sind.**	aktueller Arbeitspunkt	geplant in 1-2 Jahren	derzeit nicht vorgesehen	keine Angabe
	Neuplanung von Produktionsbereichen aufgrund des Umzugs in eine neue Produktionshalle	☐	☐	☐	☐
	Neuplanung von Produktionsbereichen aufgrund der Einführung neuer Produkte	☐	☐	☐	☐
	Umgestaltung von Logistikstrategien in Produktionsbereichen (z.B. Einführung von Kanban und Supermärkten)	☐	☐	☐	☐
	Organisatorische Umgestaltung bestehender Produktionsbereiche nach Lean-Gedanken (z.B. Ausrichtung am Fließprinzip – U-Linie)	☐	☐	☐	☐
	Optimierung der Organisation bestehender Produktionsprozesse mit Lean-Methoden (z.B. Rüstworkshops)	☐	☐	☐	☐
	Sonstige:	☐	☐	☐	☐
	XI. Produktionsorganisation				
2	**Kundenauftragsabwicklung (Schätzung in % auf Umsatzbasis):**	auftragsspezifische Produktion	..... %		
		Produktion mit Rahmenaufträgen	..... %		
		auftragsanonyme Produktion auf Lager	..... %		
3	**Produktprogramm (Schätzung):**	kundenspezifische Erzeugnisse	..... %		
		Standarderzeugnisse mit Varianten	..... %		
4	**Fertigungsart (Schätzung in % auf Basis des Produktionsvolumens):**	Einzelfertigung	..... %		
		Kleinserienfertigung	..... %		
		Serienfertigung	..... %		
		Massenfertigung	..... %		
		Prozessfertigung	..... %		
5	**Fertigungsstruktur (Schätzung in % auf Basis des Produktionsvolumens):**	Werkstattfertigung	..... %		
		Inselfertigung	..... %		
		Fließfertigung	..... %		
6	**Wie zufrieden sind Sie mit der Produktionsorganisation an Ihrem Standort?**	zufrieden ☐	eher zufrieden ☐	neutral ☐	eher nicht zufrieden ☐	nicht zufrieden ☐
	XII. Kontaktformular				
7	**Wenn Sie an der Auswertung der Ergebnisse interessiert sind, füllen Sie bitte das folgende Kontaktformular aus. Wir senden Ihnen dann nach Abschluss der Studie eine Zusammenfassung der Ergebnisse im PDF-Format zu.**				
	Name:	.....			
	E-Mail-Adresse:	.....			

Rücksendung per Post an (passend für Fensterhüllen DIN lang):	Rücksendung per Fax an:
Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO Herr Moritz Hämmerle Nobelstr. 12 70569 Stuttgart	Faxnummer: +49 711 970-2299

Kontaktadresse:
Fraunhofer-Institut für
Arbeitswirtschaft und Organisation
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart
Moritz Hämmerle
Telefon 0711 970-2075
moritz.haemmerle@iao.fraunhofer.de

ISBN 978-3-8396-0119-8

ISBN 978-3-8396-0119-8
9 783839 601198