



Erwin Haudum

Wertstromgetriebene Produktionssteuerung

*Anwenden von Lean Sigma bei der
Produktionssteuerung mit Hilfe eines Visualisierungskonzeptes*

Diplomarbeit

Zur Erlangung des akademischen Grades eines
Diplom-Ingenieurs

Studienrichtung: Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau

Technische Universität Graz
Fakultät für Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen

Betreuer:

o.Univ. Prof. Dipl.Ing. Dr.techn. Josef W. Wohinz
Institut für Industriebetriebslehre und Innovationsforschung
Graz, 2009

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am (Unterschrift).....

Vorwort und Danksagung

Die Abschlussarbeit eines Diplomstudiums ist etwas ganz besonderes. Diese Arbeit auch noch bei einem international renomiertem Unternehmen durchführen zu dürfen ist eine große Chance, mich fachlich und persönlich weiter zu entwickeln. Nach meinen bisherigen Praktika in der papierverarbeitenden Industrie und der metallverarbeitenden Industrie die Diplomarbeit bei einem Unternehmen der Elektronik-Branche zu schreiben, ergab sich für mich die seltene Möglichkeit branchenübergreifend Einblick in die technisch organisatorische Struktur eines Unternehmens zu werfen und auch aktiv am Konzept der Wertschöpfung mitzugestalten.

An dieser Stelle möchte ich mich bei Herrn Dipl.-Ing. Baumann (Director Production and Lean Operations) und seinem Team bedanken. Sie haben mir die Möglichkeit und optimale Bedingungen für diese Arbeit geschaffen und mich als Unterstützung des Teams sogleich integriert.

Bei o.Univ. Prof. Dipl.Ing. Dr.techn. Josef W. Wohinz möchte ich mich bedanken, dass diese Diplomarbeit möglich war und für die gesamte Unterstützung die ich von Seitens des Instituts für Industriebetriebslehre und Innovationsforschung an der Technischen Universität Graz erhalten habe. Meinen Betreuern Herrn Dipl.-Ing. Dr.techn. Hannes Oberschmid und Herrn Dipl.-Ing. Dr.techn. Hannes Fuchs danke ich für die Unterstützung in fachlicher und organisatorischer Sicht.

An dieser Stelle möchte ich mich noch besonders bei meinen Eltern, die mir das Studium ermöglicht haben und immer unterstützt haben, herzlich bedanken. Ebenso möchte ich mich bei meiner Freundin Veronika danken die mir aufmunternd während dieser Arbeit zur Seite stand.

Graz, 9. Dezember 2009

Erwin Haudum

Kurzfassung

Flextronics Althofen hat in den letzten Jahren begonnen die Produktion systematisch zu verbessern. Als erster Schritt wurde der Produktionsprozess untersucht und ein Verbesserungskonzept auf Basis des Toyota Production System erarbeitet um den Produktionsfluss zu verbessern. Weiters wurde mit den Methoden von Six Sigma der Produktionsprozess an sich optimiert. Mit dem nächsten Schritt, wurde mit der Einführung von Wertströmen, die Verantwortungsstruktur über die Teilbereiche der Produktion angepasst.

Für Flextronics Althofen war diese Arbeit ein konsequent logischer Schritt – auf zwei vorangegangenen Diplomarbeiten folgend – dem neu installierten Wertstrommanager ein Instrument der Visualisierung zu geben um die wertstromspezifischen Kenngrößen darstellen zu können – dem Value Stream Dashboard.

In dieser Diplomarbeit sollte das Gesamtkonzept kritisch betrachtet werden und das noch fehlende Element, der Visualisierung der kritischen Erfolgsgrößen in Form des Value Stream Dashboards umgesetzt werden. Bei der Umsetzung wurden in allen drei Wertströmen ein durchgängiges Konzept der Visualisierung eingeführt, dass in Grundzügen überall identisch ist und die Möglichkeit besitzt rasch auf einem weiteren Wertstrom erweitert werden zu können. Und dennoch individuell genug angepasst um die Eigenheiten eines jeden Wertstromes so wieder spiegeln damit ein effektives Arbeiten mit dem Value Stream Dashboard möglich ist.

Als Ergebnis dieser Arbeit kann die erfolgreiche Einführung und Umsetzung des Visualisierungskonzeptes und eine Komplettierung des Gesamtkonzeptes präsentiert werden. Konzepte und Strategien unterliegen immer einem Wandel und ständigem Verbesserungsprozess. Als Richtung wie die Entwicklung weitergehen könnte, werden basierend auf dieser Arbeit, Verbesserungsvorschläge im Detail als auch im Großen als Ausblick dargestellt.

Abstract

In the last years, a process of identification of process owner and restructuring of the production process started at Flextronics Althofen. This process, based on the Toyota Production System and the living thought of continuous improvement, was enhanced with methods of Six Sigma to improve the production process.

Following this, the next was the installation of a value stream management. The result was a hybrid management system in form of the Flextronics Production System. The missing part to complete the managing system was a tool for the visualization of the Key Performance Indicators to help the Value Stream Manager to keep the focus on the right things

In the course of this work, a concept for the visualization of the Key Performance Indicators on the shopfloor was developed and installed – the Value Stream Dashboard. This concept is designed for an easy adoption to any value stream in this company. Following the installation of the Value Stream Dashboard further improvements and optimizations of the visualisation have been introduced.

1	ZUR EINLEITUNG	1
1.1	Flextronics International	1
1.2	Ausgangssituation	3
1.3	Ziele	3
1.4	Vorgehensweise	4
1.5	Zeitplan	4
2	THEORETISCHE GRUNDLAGEN	6
2.1	Qualität	6
2.1.1	Qualitätsmanagement	7
2.1.2	Konzepte und Methoden im Qualitätsmanagement	8
2.2	Lean Management	9
2.2.1	Toyota Production System	9
2.2.1.1	Kontinuierliche Verbesserung	12
2.2.1.2	Kaizen	13
2.2.1.3	Mura, Muda, Muri	17
2.2.1.4	Poka Yoke	19
2.2.1.5	Kanban	20
2.2.1.6	Heijunka	22
2.2.2	Lean Management	23
2.2.3	Balanced Scorecard (BSC)	25
2.2.4	Six Sigma (6σ)	28
2.2.5	Lean Sigma	31
2.3	Ergänzende Grundlagen	32
2.3.1	Hoshin Kanrin	33
2.3.2	A3	34
2.3.3	Grundlagen Qualitätskosten	35
2.3.4	Eskalationsmanagement	37
2.3.5	Wissensmanagement	37
2.4	Zusammenfassung	40
3	AUFNAHME DER AUSGANGSSITUATION	41
3.1	Produktion	41
3.2	Entwicklung des Ist - Zustandes	43
3.3	Gesamtkonzept	45
3.3.1	Grundlage des Gesamtkonzeptes	46
3.3.2	Detailausführung	50
3.4	Teilbereiche des Gesamtkonzeptes	51
3.4.1	Customer Focus Team	52
3.4.2	Aufgaben (Value Stream Manager, CFT)	53
3.4.3	Kaizen-Teams	53
3.4.4	Werkzeuge des Gesamtkonzeptes	54

Inhaltsverzeichnis	VII
3.4.4.1 Correctiv Action Tracker	54
3.4.4.2 Shopfloor-Management und KVP	55
3.4.4.3 Weitere Werkzeuge	55
3.5 Zusammenfassung	56
4 KONZEPTENTWICKLUNG	57
4.1 Wertströme	57
4.2 Value Stream Dashboard	59
4.2.1 Quality	60
4.2.2 Efficiency	63
4.2.3 Production Total Material Loss	64
4.2.4 Production Throughput Time	67
4.2.5 5S / LMT	68
4.2.6 CAT / Kaizen - Maßnahmenplan	69
4.3 Verbesserungskonzepte	69
4.3.1 Verbesserung durch optimierte Visualisierung	69
4.3.2 Verbesserung durch neue Berechnungsmethode	76
4.3.3 Verbesserung durch Teilautomatisierung	77
4.3.4 Verbesserung der Automatischen Optischen Inspektion	78
4.4 Zusammenfassung	80
5 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	82
5.1 Zusammenfassung	82
5.2 Ausblick auf geplante und mögliche Weiterentwicklungen	83

1 Zur Einleitung

Einleitend wird das Unternehmen Flextronics International vorgestellt und im Besonderen der Standort Althofen. In weiterer Folge werden die Ausgangssituation dieser Diplomarbeit und die inhaltlichen Eckpunkte und die Ziele der Diplomarbeit dargelegt. Als nächstes werden die nötigen Schritte die zu setzen sind angeführt, um das angestrebte Gesamtkonzept der Wertstromgetriebenen Produktionssteuerung zu komplettieren. Am Ende dieser Einleitung ist ein Zeitplan der Umsetzung dieser Diplomarbeit.

1.1 Flextronics International

Flextronics International ist ein weltweit tätiges Unternehmen mit mehr als 100 Standorten auf vier Kontinenten, wie die nachfolgende Abbildung (Abb. 1-1) verdeutlicht.



Abb. 1-1 Standorte Flextronics International¹

¹Vgl. <http://intranet.flextronics.com/go/default.aspx> [26.11.2009]

Mit einem Jahresumsatz von ca. 30 Mrd. US Dollar und mehr als 200.000 MitarbeiterInnen gehört Flextronics International zu den führenden Unternehmen im Bereich des Electronic Manufacturing Service (EMS) und bietet den Kunden ein breites Angebot an modernsten Dienstleistungen angefangen von Entwicklung, Leiterplattenbestückung bis hin zur kompletten Logistik und dem Kundenservice. Diese breite Palette an Dienstleistungen gliedern sich auf sechs Segmente auf:²

- Automotive
- Computing
- Industrial
- Infrastructure
- Medical
- Mobile & Consumer

Nach ihrem Leitsatz Design-Build-Ship-Service begleiten sie Kunden von der Idee bis hin zur Auslieferung des fertigen Produktes.³

Flextronics Althofen

Im Jahre 1970 gründete der niederländische Konzern Phillips einen Fertigungsbetrieb für Audiokassetten und Kassettenrekordern. Ende der 1980er Jahre war die Produktion auf Mini-HIFI Geräte und CD-Laufwerke ausgelegt. 1994 wurde der Produktionsbetrieb von Phillips abgespalten und unter dem Namen Neutronics als selbstständiger Betrieb weitergeführt. 1997 fusionierte Neutronics mit einem der weltgrößten Electronic Manufacturing Services Provider Flextronics mit kaufmännischem Sitz in Singapur und technischem Sitz in Silicon Valley, Kalifornien.

Das Geschäftsmodell „Design-Build-Ship“ ist seit vielen Jahren in Althofen gelebte Wirklichkeit. Im deutschen Sprachraum steht das Wort Design für Produktentwicklung. Die Entwicklungsabteilung in Althofen hat sich zur Aufgabe gesetzt Produkte nach den Vorgaben ihrer Kunden zu entwickeln, die dann in weiterer Folge auf hohem Qualitätsniveau herstellbar sind, wofür der seit 2007 sich in Produktion befindliche USB-Hub für einen namhaften Kunden der Automobilbranche

² Vgl. www.flextronics.com [1.10.2009]

³ Vgl. FlexInfo (08/2009), S. 6

ein gutes Beispiel ist. Oder aus dem Bereich der Medizintechnik wo ebenfalls 2007 mit einem Produkt für einen anderen Kunden ein international anerkannter Preis für Innovation gewonnen wurde.⁴

1.2 Ausgangssituation

Flextronics zeichnet sich durch hervorragende Qualität sowohl in der Entwicklung als auch in der Produktion aus. Diese Qualität bedarf einem ständigen Arbeiten und Verbessern der Prozesse. Ein halten des aktuellen Qualitätsstandards alleine, würde langfristig ein Zurückfallen im internationalen Wettbewerb bedeuten. Um die Stellung als Weltmarktführer im Bereich Leiterplattenbestückung weiter inne zu haben, ist ständig ein Verbesserungsprozess gefordert. Um diesem Verbesserungsprozess eine Richtung zu geben wurden Diplomarbeiten an der Technischen Universität Graz und an der Universität Klagenfurt ausgeschrieben. Als erstes wurde ein Verbesserungskonzept „Analyse und Ermittlung von Verbesserungsansätzen für den Produktionsbereich im Rahmen des Qualitätsmanagementsystems“⁵ des Produktionsbereiches entwickelt. Auf diesem technisch basierenden Konzept wurde, um sich diesem Thema von einer anderen Seite zu nähern, eine Diplomarbeit mit dem Titel „Proaktives Wertstrommanagement in der Produktion eines Auftragsfertigers der Elektronikindustrie“⁶ an der Universität Klagenfurt ausgeschrieben und durchgeführt. Um sich dem Ziel gesamtheitlich zu nähern wurde wieder eine Abschlussarbeit auf der Technischen Universität Graz ausgeschrieben mit dem Ziel eine Visualisierung zu realisieren um die Produktion auf Basis der Wertstromkennzahlen effizient steuern zu können.

1.3 Ziele

Ziel dieser Diplomarbeit ist es ein bestehendes Wertstrommanagementsystem so weiter zu entwickeln damit eine Steuerung des Wertstromes von innen heraus möglich ist. Diese Selbststeuerung soll, auf aufbereiteten Kennzahlen des

⁴ Vgl. FlexInfo (08/2009), S. 6

⁵ Vgl. Moser H. (2008)

⁶ Vgl. Schaller C. (2009)

Wertstrommanagement beruhen und so nah wie möglich und sinnvoll an der Echtzeit sein.

Das Ziel ist eine selbststeuernde Produktion auf Basis teilautomatisiert gewonnener Kennzahlen. Die Selbstregelung und kontinuierliche Verbesserung soll auf der untersten Ebene, der Ebene der Wertschöpfung stattfinden. Diese wird durch die Kaizen-Teams der Mitarbeiter der Produktionsline und durch den Wertstrommanager und seinem Customer Focus Team ermöglicht. Das Werkzeug um dies umzusetzen ist das Value Stream Dashboard, auf dem aktuelle Daten visuell aufbereitet werden um aufgrund dieser Informationen regulierend in die Produktion eingreifen zu können.

Der Wertstrommanager und sein Customer Focus Team legen mit ihrer Arbeit die Basis für die kontinuierliche Verbesserung und legen den Fokus der Verbesserungsaktivitäten fest. Sie treffen sich zu vorgegebenen regelmäßigen Terminen um die aktive Lenkung des Wertstromes durch zu führen.

1.4 Vorgehensweise

Nach einer Analysephase des bestehenden Wertstrommanagementkonzeptes und des Wertstromes selbst, ist das Gesamtkonzept der Steuerung der Wertströme mittels Visualisierung zu komplettieren. Als erster Punkt ist die Fertigstellung der Visualisierung der Kenngrößen am Wertstrom selbst, mittels einem Value Stream Dashboard in der Werkshalle. Als nächstes ist es notwendig die relevanten Kenngrößen und deren Einflussfaktoren zu identifizieren. Als dritten Schritt gilt es auf den gemachten Erfahrungen basierend die Visualisierung zu verbessern.

1.5 Zeitplan

Der Zeitplan ist in drei Teilbereiche unterteilt wie in (Abb. 1-2) dargestellt. Im ersten Teilbereich der Erfassung des Ist-Zustandes wurde das bestehende Konzept der Wertströme genau betrachtet und auf mögliche Verbesserungspotenziale untersucht.

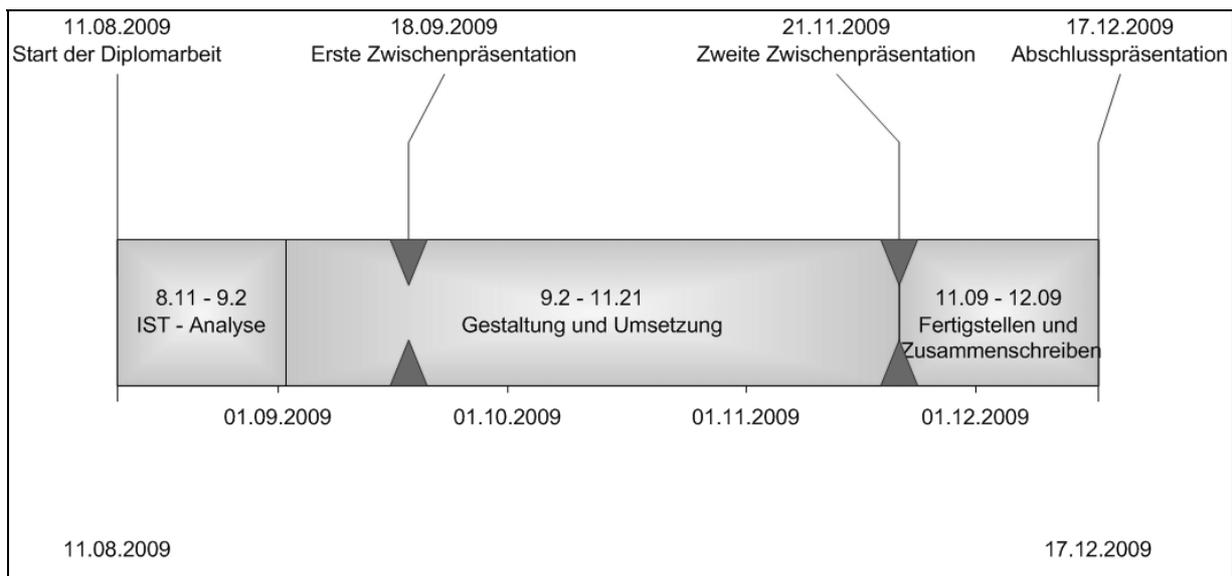


Abb. 1-2 Zeitplan

Dieser Untersuchung zu Grunde liegend folgte eine Weiterentwicklung des Konzeptes der Aufgabenteilung der Wertströme zu einem Ansatz zur Steuerung des Wertstromes. In der zweiten Phase, der Umsetzung und Gestaltung, wurde die Visualisierung der Kenngrößen und die Erfassung der Einflussgrößen umgesetzt beziehungsweise fertig gestellt. In der dritten und letzten Phase wurden die Ergebnisse zusammengeschrieben und die Diplomarbeit fertig gestellt.

Der Einleitung folgend werden die theoretischen Grundlagen die dieser Diplomarbeit zu Grunde liegen ausgeführt. Die Ausgangssituation wird ausführlich beschrieben um anschließend das Konzept zur Steuerung der Wertströme genau zu erklären.

2 Theoretische Grundlagen

In diesem Kapitel werden all jene Bereiche theoretisch aufgearbeitet, die in weiterer Folge in dieser Arbeit von Bedeutung sein werden. Einleitend wird die Qualität als solche näher betrachtet.

2.1 Qualität

Jede Arbeit die sich mit Verbesserung eines Produktionsprozesses beschäftigt, muss sich immer auch dem Thema Qualität befassen. Qualität leitet sich aus dem lateinischen Wort „qualitas“⁷ ab was soviel wie Beschaffenheit, Merkmal, Eigenschaft oder Zustand bedeutet. Der Begriff Qualität wird heutzutage in vielerlei Zusammenhang und Bedeutung verwendet.

ÖNORM EN ISO 9000 definiert Qualität als Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale Anforderungen erfüllt. Die Benennung der „Qualität“ kann zusammen mit Adjektiven wie gut, schlecht oder ausgezeichnet verwendet werden und „inhärent“ bedeutet im Gegensatz zu „zugeordnet“ „einer Einheit innewohnend“, insbesondere als ständiges Merkmal.⁸

Die seit 1986 existierenden Normen der ISO 9000-Familie sind weltweit verbreitet und angewandt. Ziel war es einen international einheitlichen Qualitätsstandard zu erhalten um als Referenzsystem zu fungieren.

Die drei Kernnormen der ISO 9000 - Familie:⁹

- Terminologienorm - Grundlagen und Begriffe DIN EN ISO 9000
- Forderungsnorm - Forderungen, DIN EN ISO 9001
- Empfehlungsnorm - Leitfaden zur Verbesserung, DIN EN ISO 9004

⁷ Vgl. Witting (2002), S 1

⁸ Vgl. EN ISO 9000:2005(D/E/F), S. 22

⁹ Vgl. Geiger, W.;Kotte W. (2005), S. 182 ff

2.1.1 Qualitätsmanagement

Ein Qualitätsmanagementsystem soll primär dafür sorgen, dass das Produkt welches zum Kunden kommt, den Anforderungen des Kunden entspricht. Qualitätsmanagement setzt sich aus fünf Hauptaufgabengebieten zusammen:

Diese sind:¹⁰

- Qualitätspolitik
- Qualitätsverbesserung
- Qualitätsplanung
- Qualitätslenkung
- Qualitätssicherung

Qualitätspolitik

Die Qualitätspolitik umfasst die Grundsätze des unternehmerischen Handelns und die Absichten und Zielsetzungen einer Organisation in Bezug auf die Qualität ihrer Produkte.

Qualitätsplanung

Die Qualitätsplanung beinhaltet die Tätigkeiten, die notwendig sind um Produkt- und Prozessqualität zu erreichen und QM-Pläne zu erstellen. Qualität ist durch die Wechselwirkung zwischen Hersteller, Lieferant und Kunde gekennzeichnet. Dem entsprechend kann zwischen interner und externer Qualitätsplanung unterschieden werden.

Qualitätslenkung

Qualitätslenkung umfasst Arbeitstechniken und Tätigkeiten deren Inhalt aktives Erreichen der Qualitätsziele ist. Zu den Aufgaben der Qualitätslenkung zählen:

- Qualitätsprüfung: Eingangsprüfung, Fertigungsprüfung und Endprüfung
- Prozesslenkung
- Erkennen und beseitigen von Kundenprobleme

¹⁰ Vgl. Wohinz J. W. (2009), Kapitel 8, S. 9

Qualitätssicherung

Unter Qualitätssicherung sind alle Aktivitäten der passiven, systematischen Nachweisführung zu verstehen. Zum Unterschied zu den „aktiven“, zur Realisierung der Produktqualität beitragenden, Tätigkeiten der Qualitätslenkung werden die Tätigkeiten der Qualitätssicherung als Maßnahmen der Vertrauensbildung erachtet. Die Qualitätssicherung setzt als Funktions- und Abteilungsübergreifende Einrichtung eine gut funktionierende Kommunikation zwischen den anderen Bereichen eines Unternehmens voraus.

Qualitätsverbesserung

Die Qualitätsverbesserung ist eine, in der gesamten Unternehmung generelle Verpflichtung und Daueraufgabe, die Prozesse und Produkte sowie die Rahmenbedingungen als solche zu verbessern. Sie stellt die Summe der ergriffenen Maßnahmen zur Erhöhung der Effektivität und Effizienz von Tätigkeiten und Prozessen dar.

Die Effektivität als Kenngröße des strategischen Managements, bedeutet „die richtigen Dinge tun“.¹¹

Die Effizienz als Kenngröße des operativen Managements, bedeutet „die Dinge richtig tun“.¹²

2.1.2 Konzepte und Methoden im Qualitätsmanagement¹³

Der Begriff der Qualität ist einem ständigen Wandel unterzogen und benötigt eine auf kontinuierlicher Verbesserung basierender Strategie, die in der Lage ist sich dem Wandel der Qualitätsanforderungen anzupassen.

¹¹ Vgl. Wohinz J. W. (2009), Kapitel 2, S. 3

¹² Vgl. Wohinz J. W. (2009), Kapitel 2, S. 3

¹³ Vgl. Wohinz J. W. (2009), Kapitel 8, S. 15

Es gibt eine Reihe von Modellen (Qualitätsmanagement-Konzepten) und Methoden, die zur Erreichung eines Total Quality Management-System (TQM) als Unterstützung dienen. Beispielhaft sind diese:

- EFQM – Modell
- Six Sigma
- Quality Function Deployment (QFD)
- Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)
- Ishikwa-Diagramm

Diese können zur Fehlerursachenfindung, Prozessverbesserung oder Risikobeurteilung verwendet wurden. Und damit im Sinne des ganzheitlichen Qualitätsmanagement eingesetzt wurden.

2.2 Lean Management

Das Lean Management entwickelte sich auf Basis des Toyota Production System in den westlichen Industriestaaten. Die Grundprinzipien sind Dezentralisierung und Simultanisierung – verbunden mit einer kooperativen Verhaltensweise – bilden sie die Basis zur unternehmensweiten Realisierung der Ziele Kundenorientierung und Kostensenkung. Neben der Vermeidung von Verschwendung sind die bekanntesten Bestandteile Just-in-Time, Kaizen, Jidoka und Poka Yoke.¹⁴ Zunächst wird an dieser Stelle mit den Grundlagen des Toyota Productions System als Ausgangspunkt genommen um der geschichtlichen Entwicklung Rechnung zu tragen.

2.2.1 Toyota Production System

Das Toyota Produktion System (TPS) wurde von Tachii Ohno entwickelt. Er wurde 1912 geboren und entwickelte seit er in den 50er Jahren Produktionsleiter im Stammwerk von Toyota wurde bis zu seinem Tod 1990 das TPS. Diese Entwicklung war einem ständigen Wandel und einer permanenten Entwicklung unterworfen. Seine Grundlage baute auf das amerikanische Produktionssystem von Henry Ford

¹⁴ Vgl. Dahm M./Haindl C.(2009), S. 18

auf und adaptierte dieses auf japanische Verhältnisse und passte es der japanischen Mentalität an¹⁵.

Das TPS beruht auf sehr einfachen Grundprinzipien. Die Arbeit muss einfach und wiederholbar sein. Die Arbeitnehmer müssen auf unterschiedlichen Arbeitsplätzen einsetzbar sein was zu Folge hat, dass für jeden Arbeitsplatz einfache aber präzise Arbeitsanweisungen vorhanden sein müssen. Gegen den damaligen Trend, nur mit großen Stückzahlen kann effizient produziert werden, setzte Taiichi Ohno auf ein flexibles System mit minimalen Rüstzeiten. Das TPS beinhaltet viele Vorgehensweisen und Methoden wovon einige jetzt aufgelistet werden und auf manche wird in nachfolgenden Kapitel genauer eingegangen wird.¹⁶

- Kontinuierliche Verbesserung / Kaizen
- Mura,Muda,Muri
- Poka Yoke
- Kanban
- Heijunka - Produktionsnivellierung
- Jidoka - Autonomation
- 5S - Ordnung und Sauberkeit
- 5W - Problemanalyse
- SMED
- Mehrmaschinenbedienung

Viele der aufgezählten Methoden sind langsam entwickelt worden und haben sich mit der Zeit in das TPS eingefügt.

¹⁵ Vgl. Ohno T. (1993), S. 7 ff

¹⁶ Vgl. Dickmann P. (2007), S. 9

Dieses lässt sich auch in genereller Form auf wenige allgemeiner Grundsätze reduzieren. Die allgemeinen Grundsätze finden sich in Abb. 2-1 Elemente des TPS.

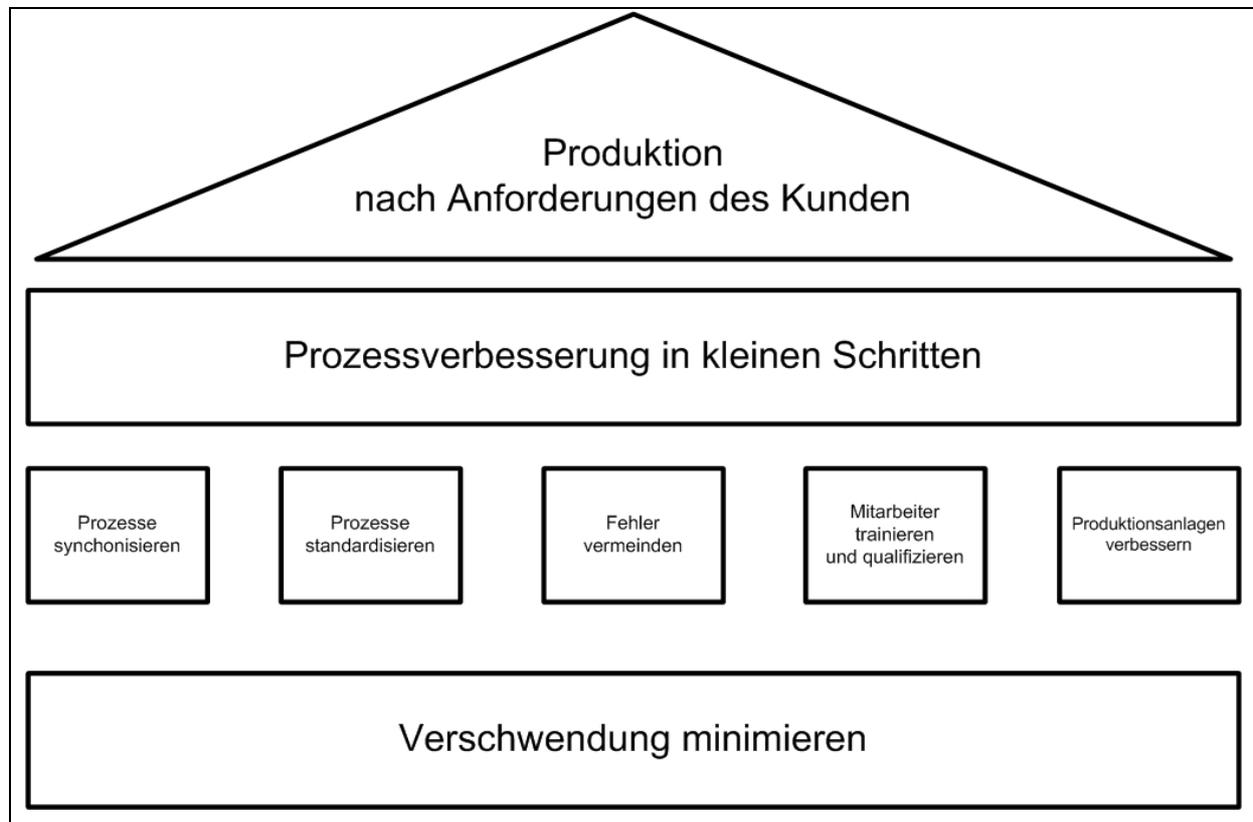


Abb. 2-1 Elemente des TPS ¹⁷

All die unterschiedlichen Vorgehensweisen und Methoden im TPS lassen sich durch fünf Grundsätze wie in (Abb. 2-1) dargestellt beschreiben:¹⁸

- Synchronisation der Prozesse – durch Entfernen von Warteschleifen, Leerlauf und ähnliche Puffer ist die Produktion gezwungen synchron zu arbeiten.
- Standardisierung der Prozesse – genaue Regeln für alle Bereiche der Produktion, Lagerung und Bereitstellung definieren.
- Vermeidung von Fehlern – 100% fehlerfreie interne Weitergabe durch Poka Yoke.

¹⁷ Vgl. Dahm M.;Haindl C. (2009), S. 54

¹⁸ Vgl. Dahm M.;Haindl C. (2009), S. 51 ff

- Verbesserung von Produktionsanlagen – Autonomation (Jidoka) ist das Selbstanhalten von Maschinen bei Abweichungen oder Fehlern.

- Miteinbeziehung und Qualifizierung der Mitarbeiter – Jeder Mitarbeiter trägt zum Erfolg bei und ist wichtig – Ausschöpfen von Wissen und Potenzial durch Motivation quer durch das Unternehmen (Yokoten).

2.2.1.1 Kontinuierliche Verbesserung

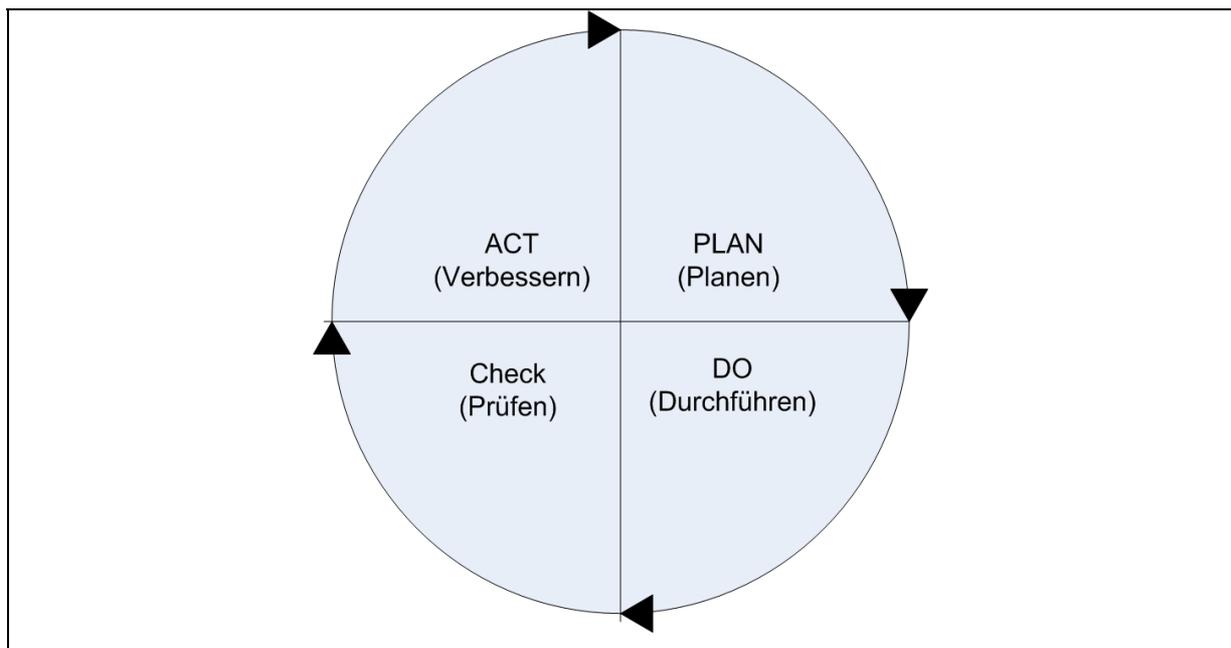
Der kontinuierliche Verbesserungs Prozess (KVP) wurde ursprünglich in den 50er Jahren von W.E. Deming, einem amerikanischen Physiker und Statistiker entwickelt. W.E. Deming begründete in Japan der 50er Jahre die Qualitätssicherung und Qualitätsplanung und hat auch den nach ihm benannten Deming-Preis begründet.

Der PDCA-Zyklus oder Deming Kreis (Abb. 2-2) ist eine Abfolge der vier Schritten.¹⁹

- Plan / Planen
- Do / Umsetzen oder Ausprobieren
- Check / Überprüfen
- Act / Aus den Teilschritten neue Standards ableiten

Am Ende der 4 Schritte ist ein neuer Standard gefunden, diesen gilt es nun wieder zu verbessern und der Prozess beginnt von neuem mit dem Schritt Plan / Planen. Der PDCA-Zyklus bildet das grundlegende Element mit dem das Fundament der kontinuierlichen Verbesserung gebaut wurde worauf sich das „Haus des Toyota Production Systems“ stützt.

¹⁹ Vgl. Wohinz J. W. (2009), Kapitel 9, S. 18

Abb. 2-2 PDCA – Zyklus²⁰

Die kontinuierliche Verbesserung, die sich auf dem Deming – Kreis begründet, wird im japanischen mit zwei Wörtern bezeichnet KAI (verändern) und ZEN (gut).

2.2.1.2 Kaizen

Das japanische Wort Kaizen besteht aus zwei Schriftzeichen, das erste Schriftzeichen KAI bedeutet „ändern“ und dem zweiten ZEN bedeutet „gut“. Zusammen heißt es zum besseren (ver)ändern, wie in Abbildung (Abb. 2-3) dargestellt.²¹

Abb. 2-3 Kaizen²²

²⁰ Vgl. Wagner K. W. (2001), S. 83

²¹ Vgl. Brunner F. J. (2008), S. 11

²² Vgl. www.gembapantarei.com/Kaizen.png [4.12.2009]

Kaizen ist in Japan keine Methode im eigentlichen Sinn, es hat sich zu einer Grundeinstellung entwickelt. Es bedeutet immer noch ständige Verbesserung in kleinen Schritten. Allerdings ist diese nicht mehr dem „Anwender“ bewusst. Sie soll und wird als Teil der normalen Arbeitsweise empfunden und gelebt.

Bevor Verbesserungsmöglichkeiten erfasst werden können ist es notwendig alles Unnötige und Überflüssige zu entfernen. Die fünf S stehen für fünf japanische Wörter deren Einfachheit der Schlüssel zu großem Erfolg ist.²³

- Seiri (Sortiere aus)
In diesem Schritt werden alle nicht notwendigen Dinge aussortiert und vom Arbeitsplatz weg geschafft. Auf diese Weise behält man die wesentlichen Dinge im Auge.
- Seiso (Saubere halten)
Den Arbeitsplatz immer sauber und ordentlich halten.
- Seiton (Systematische Ordnung)
Damit ist die systematische und logische Anordnung der Arbeitsmittel und ergonomische Form gemeint. Damit diese dort sind wo sie benötigt werden.
- Seiketsu (Standardisierung)
Anordnung zum Standard machen. Dabei helfen Halterungen und Markierungen, damit sich ein beliebiger Mitarbeiter schnell in einer gewohnten systematischen Ordnung an einem beliebigen Arbeitsplatz zu recht finden kann.
- Shitsuke (Selbstdisziplin)
Sich selbst in die Pflicht nehmen um alle Punkte ein zu halten und ständig zu verbessern.

²³ Vgl: Dickmann P. (2007), S. 20

Kaizen Grundlagen

Kaizen ist wie in der Einleitung erwähnt eine Grundeinstellung. Der Grundsatz von Kaizen lautet²⁴: Gehe zum Ort des Geschehens (japanisch: Gemba), achte auf reale Dinge (japanisch: Gembutsu) und suche nach Verschwendung (japanisch: Muda). Von diesen einfachen Grundlagen ausgehend lassen sich die Werkzeuge der Umsetzung ableiten. Diese systematisch aufgeschlüsselt und hier aufgelistet sind:²⁵

- Anwendung der Sieben Qualitätswerkzeuge: Fehlersammellisten, Histogramm, Qualitätsregelkarte, Paretdiagramm, Korrelationsdiagramm, Ishikawadiagramm, Stratifikation
- Anwendung der sieben Managementwerkzeuge: Affinitätsdiagramm, Relationsdiagramm, Baumdiagramm, Matrixdiagramm, Portfolio, Netzplan, Problementscheidungsdiagramm
- Anwendung des 5 S – Programms: Ordnung, Sauberkeit, Disziplin
- Vermeidung der drei Mu's: Mura (Verschwendung), Muri (Überlastung), Muda (Abweichung und Unausgeglichenheit)
- 5W: Fünfmaliges „Warum?“ zur Problemhinterfragung
- 4M / 7M Checklisten zur Problemzerlegung
- Qualitätszirkel (QC) und kontinuierliche Verbesserung (KVP)

Kaizen geht Hand in Hand mit Hansei. Hansei ist das Bewusstsein und die innere Haltung zur Verantwortung und Selbstreflexion der eigenen Fehler / Schwächen sowie der Bereitschaft aus Fehlern zu lernen.²⁶

²⁴ Vgl. Dickmann P. (2007), S.18

²⁵ Vgl. Brunner F.J. (2008), S. 12

²⁶ Vgl. Brunner F.J. (2008), S. 30

Ein Kaizen-Workshop ist ein Verbesserungsprojekt mit dem Kaizen-Gedanken als Anstoß. In einem solchen Workshop wird ein bestimmter Bereich oder ein Arbeitsplatz von einem eigens für diesen zusammengestellten Team versuchen eine Verbesserung zu erarbeiten. Dieser Workshop ist zeitlich begrenzt mit einigen wenigen Tagen bis zu einer Woche. Der Strukturelle Aufbau ist ähnlich dem der Wertstromanalyse (Value Stream Mapping):²⁷

- Analyse der IST-Situation
- Generieren von Verbesserungsvorschlägen
- SOLL-Plan Erstellung
- Umsetzung
- Abschlusspräsentation

Ein Kaizen-Team hingegen ist ein fixes mit einem Teamleiter auf einen ganz spezifischen Bereich ausgerichtetes Team. Diese Mitglieder sind Arbeiter auf der Linie die sich auf freiwilliger Basis in diesem Team engagieren um ständig in kleinen Schritten Verbesserungen zu erzielen. Es gibt regelmäßige Treffen um Vorschläge, Veränderungen oder Probleme zu diskutieren.

Kaizen und Total Quality Management (TQM)

Der Ursprung von TQM war vor über 25 Jahren in Japan und war unter dem Namen CWQC (Company Wide Quality Control) bekannt. Von diesem japanischen Ansatz der CWQC entwickelte sich Total Quality Control (TQC) und ist als ein Teil der Kaizen Bewegung zu sehen. TQC ist in diesem Zusammenhang nicht allein auf Qualitätskontrolle fertiger Produkte ausgerichtet. Und der Begriff „Qualitätskontrolle“ ist irreführend, wenn er unter dem engen Aspekt der Kontrolle der Produktqualität interpretiert wird.²⁸ Aus diesem ist letztlich das Total Quality Management (TQM) entstanden unter Einbeziehung aller Bereiche die bei der Qualitätsbetrachtung in Frage kommen.²⁹

Im Handbuch Qualität steht als Definition von Total Quality Management (TQM):³⁰

²⁷ Vgl. Rother M.; Shook J. (2003)

²⁸ Vgl. Imai M. (1991), S. 35

²⁹ Vgl. Geiger W.; Kotte W. (2005), S. 233

³⁰ Geiger W.; Kotte W. (2005), S. 234

„Auf die Mitwirkung aller ihrer Mitarbeiter gestützte Managementmethode einer Organisation, die Qualität in den Mittelpunkt stellt und durch Zufriedenstellung der Kunden auf langfristigen Geschäftserfolg sowie Nutzen für die Mitglieder der Organisation und für die Gesellschaft zielt.“

Zu den wesentlichen Prinzipien der TQM-Philosophie zählen:³¹

- Qualitätsziele orientieren sich an den Kundenbedürfnissen und Kundenerwartungen
- Qualität wird von Mitarbeitern in allen Abteilungen erzielt
- Qualität ist kein Ziel sondern ein ständiger Prozess
- Qualität geht über Produkte hinaus (Kundenbetreuung)

Kaizen und das Vorschlagswesen³²

Das Verbesserungsvorschlagswesen ist ein integraler Teil von Kaizen. Im gesamten Unternehmen sollen Vorschlagskarten zugänglich sein und jeder Mitarbeiter ist Teil dieses Vorschlagswesens. Vorschläge die aus den eigenen Reihen der Mitarbeiter kommen, werden von diesen eher angenommen und umgesetzt als wenn sie von „oben“ kommen. Diese Vorschläge zur Verbesserung werden alle ausnahmslos behandelt und dargestellt. Eine graphische und aktuelle Aufbereitung motiviert die Mitarbeiter. Kaizen -Teams können in einen Wettbewerb zueinander treten.

2.2.1.3 Mura, Muda, Muri

Viel Potenzial zur Verbesserung eines bestehenden Prozesses liegt in der Entfernung von Überflüssigem. Taiichi Ohni bekämpfte die drei Mu´s und beschreibt diese „Wenn die Bedeutung von „fehlerhaft“ über fehlerhafte Teile hinausgeht und auch Fehler in den einzelnen Arbeitsgängen einschließt, dann wird die Definition von „hundertprozentig fehlerfreien Produkten“ klarer. Mit anderen Worten, ungenügende Standardisierungen und Rationalisierungen erzeugen Verschwendung (Muda), Ungleichmäßigkeit (Muri) und Unzweckmäßigkeit (Mura) in den Arbeitsverfahren und bezüglich Arbeitszeit, was schließlich zur Herstellung defekter Produkte führt.“³³

³¹ Vgl. Daim M.;Haindl C. (2009), S. 45

³² Vgl. Imai M. (1991), S. 37

³³ Vgl. Ohno T. (1993), S. 69

Muda (Verschwendung)

Die Verschwendung ist kann man in folgende acht Kategorien einordnen:³⁴

- Überproduktion
- Wartezeit und Leerlauf
- Unnötige oder falsche Prozessschritte
- Unnötige oder falsche Transportwege
- Zu große Lagerbestände
- Unnötige Bewegungen
- Fehler und Fehlerfolgen
- Ungenutzte Kreativitätspotenziale der Mitarbeiter

Verschwendung zu identifizieren und sie zu vermeiden ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur schlanken, effizienten Produktion. Verschwendung kommt in allen Bereichen des Unternehmens vor und muss mit Hilfe von Werkzeugen aufgezeigt werden. Eines dieser Werkzeuge ist die Wertstromanalyse (Value Stream Mapping).³⁵

Muri (Überlastung)

Der zweite Aspekt ist die Überlastung von Mensch und Maschinen. Wenn Menschen und Maschinen an oder über der Belastungsgrenze arbeiten, werden diese fehleranfälliger und in der Produktion oder Ausfälle und Produktionsstillstand verursachen und damit den Produktionsfluss unterbrechen. Dadurch wird wieder Muda (Verschwendung) in Form von Wartezeiten und Leerlauf sowie Fehler und Fehlerfolgekosten verursacht. Überlastung von Menschen hat nicht nur direkte Auswirkungen auf das Produktionsergebnis in Form des Produktes selbst, sondern auch Auswirkungen auf die Personalsituation durch erhöhte Krankenstandszeiten und ähnlichem.

Mura (Unausgeglichenheit)

Mura drückt jenen Bereich von Verlusten aus die durch eine unausgeglichene Produktion entstehen. Ziel ist es eine Produktionsnivellierung zu erreichen damit kein

³⁴ Vgl. Brunner F.J. (2008), S. 65

³⁵ Vgl. Rother M.;Shook J. (2003)

Stocken entsteht. Die Gefahr dabei ist, dass ein schwingendes System entsteht wenn nicht genug dämpfende Elemente, wie minimal Puffer im System sind.³⁶ Die im Herstellungsprozess entstehenden Überlastungen können durch mangelnde Harmonisierung oder durch Planungsfehler auftreten.³⁷ Durch fehlende Harmonisierung und Produktionsnivellierung entstehen Wartezeiten auf produktionsnotwendige Teile, Überproduktion und dadurch Transport- und Lagerkosten. Systeme die dem entgegenwirken sind zum Beispiel Kanban, Heijunka, Waterspider.

2.2.1.4 Poka Yoke

Ursprünglich bekannt als Baka Yoke, was übersetzt soviel wie narrensicher heißt, entwickelte sich daraus Poka Yoke (Fehlhandlungssicher).

Taiichi Ohno gib hierfür folgende Beispiele an³⁸:

- Bei einem Bearbeitungsfehler passt das Werkstück nicht in die nachfolgende Schablone
- Bei Unregelmäßigkeiten startet die Maschine nicht
- Wird ein Bearbeitungsschritt vergessen startet der Arbeitsvorgang nicht
- Gehäuse lässt sich erst bei gewünschtem Anzugsmoment aller Schrauben aus der Halterung entfernen (Bsp. Fertigungslinie 1, Wertstrom1, Flextronics Althofen)

Poka Yoke zielt darauf ab, Abweichungen vom Soll Zustand zu erkennen, zu vermeiden und eine Weiterbearbeitung zu verhindern. Kein fehlerhaftes Produkt soll intern an den nachfolgenden Arbeitsschritt geliefert werden. Sprich eine 100% interne Erfüllung der Anforderungen der Lieferanten-Kunden-Bezeichnung. Dies verhindert dass nicht-einwandfreie Produkte weiter bearbeitet werden und so Muda verursachen. Die Fehlererkennung muss so einfach und früh wie möglich erfolgen. Wird ein Fehler nicht sofort erkannt wird unnötig Arbeitsleistung verschwendet

³⁶ Vgl. Dickmann P. (2007), S. 109

³⁷ Vgl. Brunner F.J. (2008), S. 65

³⁸ Vgl. Ohno T. (1993), S. 151

(Muda). Poka Yoke-Maßnahmen sollen einfach zu handhabende Maßnahmen sein damit der Anwender gar nicht auf die Idee kommt diese zu umgehen.

2.2.1.5 Kanban

Das japanische Wort Kanban bedeutet übersetzt Aufkleber und in seiner einfachsten Form ist er dies auch. Meist aber ist es eine in eine Plastikfolie eingeschweißte Karte mit den nötigsten Informationen zu einem Produkt, Teil oder einer Charge. Das Prinzip ist einfach und daher weniger anfällig auf Störungen. Eine Kanban-Karte ist zumeist an einen Behälter angebracht. In diesem Behälter hat nur eine bestimmte Stückzahl an Teilen platz. Wenn der Behälter leer ist wird dieser mit dem Kanban zu der vorgelagerten Position im Produktionsprozess oder ins Lager geschickt. Alle Informationen werden mit dem Kanban mitgeliefert. Menge, Bestimmungsort, Erfüllungszeit und jede weitere notwendige Information. Wieder befüllt gelangt die richtige Menge an Material zur richtigen Zeit an den Ort der Weiterverarbeitung. Kanban entspricht der Materialbeschaffung nach dem Pull-Prinzip. Da nur mit einem Kanban Material gezogen werden kann, ist die maximale Materialmenge die im System in Umlauf ist vorgegeben und somit auch der monetäre Wert an gebundenem Kapital.³⁹

„Viele Außenstehende schienen TPS und Kanban für das Selbe zu halten. Sie mussten erst lernen, dass TPS das Fertigungssystem und Kanban die Methode der Handhabung ist.“⁴⁰ Kanban ist ein Instrument zur Verwirklichung des Just-In-Time (JIT) Systems. Damit es gut funktioniert, müssen die Arbeitsgänge so organisiert sein, dass so weit wie möglich ein Fluss entsteht.⁴¹

Phillipp Dickmann beschreibt Kanban als ein simples und effizientes Steuerungskonzept, das in der klassischen Form für spezifische einfache Anwendungsfälle umsetzbar ist. Hoch entwickelte Steuerungsalgorithmen können helfen komplexe Abläufe optimal abzubilden. Mit einer grundlegenden Vereinfachung

³⁹ Vgl. Dickmann P. (2007), S. 11

⁴⁰ Ohno T. (1993), S. 60

⁴¹ Vgl. Ohno T. (1993), S. 61

der Abläufe kann allerdings in vielen Fällen ein wesentlich stärkerer Verbesserungseffekt erzielt werden.⁴²

Sechs Kanban-Regeln

Die sechs Kanban-Regeln nach Taiichi Ohno sind den jeweiligen Funktionen des Kanban zugeordnet.⁴³

Funktion 1: Liefert Entnahme- und/oder Transportinformationen.

Anwendungsregel 1: Nachfolgender Arbeitsgang entnimmt beim vorangehenden exakt die vom Kanban angegebene Anzahl an Werkstücke.

Funktion 2: Liefert Produktinformationen

Anwendungsregel 2: Vorgelagerter Arbeitsgang stellt Teile in der vom Kanban angegebenen Menge und Reihenfolge her.

Funktion 3: Verhindert Überproduktion und überflüssigen Transport.

Anwendungsregel 3: Kein Werkstück wird ohne Kanban hergestellt oder transportiert.

Funktion 4: Dient als Arbeitsauftrag, angebracht an Gütern.

Anwendungsregel 4: Bringe immer ein Kanban an Güter an.

Funktion 5: Verhindert fehlerhafte Produkte durch Feststellen des Arbeitsganges, der fehlerhaft produziert.

Anwendungsregel 5: Fehlerhafte Teile werden nicht an den nächsten Arbeitsgang weitergeleitet. Das Ergebnis sind völlig fehlerfreie Endprodukte.

Funktion 6: Deckt bestehende Probleme auf und ermöglicht Lagerbestandskontrolle.

⁴² Vgl. Dickmann P. (2002), S. 103

⁴³ Vgl. Ohno T. (1993), S. 57

Anwendungsregel 6: Die Verringerung der Anzahl der Kanban erhöht ihre Sensibilität.

Kanban - Elemente⁴⁴

- Der Kanban-Kreis umfasst die interne Kunden-Lieferantenbeziehung in dem Produktionsprozess und stellt als Systemgrenze betrachtet die kleinste Einheit dar.
- Die Kanban-Karte ist Träger der nötigsten Informationen und kann je nach Fall fix an einem Behälter oder aber bei einem Einwegsystem rein als Karte ausgeführt sein.
- Die Kanban-Tafel ist eine Wand mit Fächern oder eine Magnettafel wo die einzelnen Karten systematisch und visuell angebracht werden. Damit wird die Freigabe geregelt zum Beispiel die Freigabe einer Bestellung von Verbrauchsgütern ab einer Mindestmenge und die Priorität wird visuell dargestellt.
- Regelkarten steuern die vom Standard abweichenden Materialfluss. Auch wenn dies erwünscht ist, werden nie alle Vorgänge in der Produktion identisch sein und Regelkarten ermöglichen die von der Norm abweichenden Vorgänge zu regeln.

2.2.1.6 Heijunka

Die Methode der Produktnivellierung wird im Japanischen mit dem Wort Heijunka bezeichnet. Dabei werden Produktions- und Durchlaufzeitpitzen in der Produktion und der Logistik geglättet. Schwankungen, die durch interne oder externe Einflüsse entstehen werden durch Heijunka schrittweise reduziert und die Pull-Produktion mit Kanban stabilisiert. Die Heijunka-Tafeln (Plantafeln) enthalten die Fertigungspläne für den kurzfristigen Produktionsprozess, dabei helfen definierte Zeitfenster eine Bündelung von Losgrößen zu verhindern.

Die Ziele der Produktnivellierung sind:

- Konstante Materialflüsse in den Wertströmen

⁴⁴ Vgl. Dickmann P. (2002), S. 11

- Produktionsprozess glätten/beruhigen
- Arbeitsprozess beruhigen
- Transparenz bezüglich Abweichungen schaffen
- Bestände und Durchlaufzeiten kürzen

Das Ziel eine gleichmäßige, ausgeglichene und dennoch flexible Produktion wird durch die Vorhersehbarkeit in der Produktion möglich und ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess kann schrittweise die Verschwendungsarten beseitigen.

2.2.2 Lean Management⁴⁵

Der Begriff Lean Management bezeichnet die Gesamtheit der Denkprinzipien, Methoden und Verfahrensanweisungen zur effizienten Gestaltung der Wertschöpfungskette industrieller Güter. Im Rahmen einer 5 jährigen Studie des MIT (Massachusetts Institute of Technology) mit dem Titel „International Motor Vehicle Programm“ untersuchten James P. Womack, Daniel T. Jones und Daniel Ross die Unterschiede in den Entwicklungs- und Produktionsbedingungen der Automobilindustrie. Dabei wurde speziell auf die Aspekte Effizienz und Qualität geachtet und ein Produktionsschema erarbeitet und als „Lean Production“ bezeichnet.

Die Ansätze Simultanisierung, Dezentralisierung und Kooperation mit den Mitarbeitern, Händlern und Zulieferern wurden die zentralen Punkte in dem neu entworfenen Managementsystem. Von der Produktion(Lean Production Management) ausgehend und gesamtheitlich weiterentwickelt entstand daraus Lean Management. Den Kern von Lean Management bildet der Grundgedanke „Wert ohne Verschwendung zu schaffen“.

⁴⁵ Vgl. Dahm M./Haindl C. (2009), S. 49 ff

Die Basis von Lean Management-Aktivitäten sind nach James P. Womack und Daniel T. Jones die fünf Kernprinzipien, die Leitlinien für die Überprüfung des bestehenden Systems bilden:

- Den Wert aus Sicht des Kunden definieren
- Den Wertstrom identifizieren
- Das Fluss-Prinzip umsetzen
- Das Pull-Prinzip einführen
- Perfektion anstreben

Lean Management ist der gesamtheitliche Ansatz und die Kernmethode ist die Wertstromanalyse (Value Stream Mapping).

Wertstromanalyse⁴⁶

Die Wertstromanalyse ist ein qualitatives Werkzeug, welches im Detail beschreibt wie der Arbeitsfluss beziehungsweise der Produktionsfluss in der Firma sein sollte in Hinblick darauf einen kontinuierlichen Produktionsfluss zu erzeugen. Es bedeutet letztendlich soviel wie Materialfluss und Informationsfluss als Wertstrom darstellen. Das Aufzeichnen eines Wertstromes ist ein wichtiges Instrument und kann für folgendes behilflich sein:

- Es zeigt alle Teilprozesse bildlich als ganzen Prozessstrom
- Es macht Quellen der Verschwendung sichtbar
- Es verwendet eine brauchbare Sprache um Produktionsprozesse zu vergleichen und diskutieren
- Es macht Entscheidungspunkte transparent
- Zeigt die Verknüpfung von Materialfluss und Informationsfluss

Zahlen oder Daten eignen sich gut um Prioritäten zu setzen um nicht subjektive Bewertungen einsetzen zu müssen. In weiterer Folge können diese nach Umsetzung von Verbesserungen zur Validierung wieder herangezogen werden.

⁴⁶ Vgl. Rother M.;Shook J. (2003)

Die zur Beschreibung eines Wertstromes, mit der Methode der Wertstromanalyse, verwendeten Kenngrößen sind:⁴⁷

- Durchlaufzeit
- Rüstzeit
- Taktzeit
- Wertschöpfungszeit
- Totzeit / Wartezeit
- Anfahrzeit
- Batchgröße / Losgröße
- Anzahl der Produktionsschritte
- Anzahl der Produktvariationen
- Packungsgröße
- Arbeitszeit ohne Pausen
- Ausschussrate

Weiter nützliche Werkzeuge um einen Wertstrom zu handhaben sind:

- Kanban
- Supermarket
- Heijunka
- Kaizen
- Hancho

Diese Werkzeuge wurden zum Teil schon im Kapitel Toyota Production System (2.2.1) genau erklärt.

2.2.3 Balanced Scorecard (BSC)

Das Konzept der Balanced Scorecard (ausgeglichener Berichtsbogen) wurde ursprünglich von Richard Kaplan und David Norton entwickelt und stellt in ihrer konventionellen Form sowohl ein Kennzahlensystem zur Leistungsmessung als auch ein strategisches Managementinstrument dar. Es ist ein Instrument für die Umsetzung einer Strategie in konkrete Zielgrößen und Kennzahlen sowie für die Überwachung der Zielerreichung.

⁴⁷ Vgl. Rother M.;Shook J. (2003), S. 22

Kaplan und Norton schlagen eine Leistungsmessung ausgerichtet aus vier Perspektiven vor. Diese sind: ⁴⁸

1. Die Finanzperspektive: Die Finanzperspektive zeigt ob die Strategie insgesamt zu einem wirtschaftlichen Erfolg führt. Die Finanzkennzahlen sind sowohl Kenngrößen als auch Bezugsgröße für alle anderen Kenngrößen der BSC.
2. Die Kundenperspektive: In der Kundenperspektive sollen jene Kennzahlen zusammengefasst werden, welche die Markt-, Absatzsituation und den Wettbewerbsvorteil den die Unternehmung erreichen will widerspiegeln.
3. Die interne Prozessperspektive: Es soll die Prozesse identifizieren und die interne Zielsetzung beziehungsweise die Zielerreichung den Vorgaben der Kunden und den Erwartungen der Anteilseigner entsprechend dargestellt werden.
4. Die Lern- und Entwicklungsperspektive: Beschreibt das Humankapital der Unternehmung. Ob ein Unternehmen ihre Ziele erreichen kann, sind vor allem drei Bereiche von Bedeutung: die Mitarbeiterqualifikation, das Potenzial der Informationssysteme sowie Motivation und Zielausrichtung der Mitarbeiter.

Die Balanced Scorecard als strategisches Kennzahlensystem formuliert in allen vier Perspektiven Ziele, Kennzahlen, Vorgaben und Maßnahmen nach dem Ursachen-Wirkungs-Prinzip (vgl. Abb. 2-4).

⁴⁸ Vgl: Schaltegger S.; Dyllick T. (2002), S. 22 ff

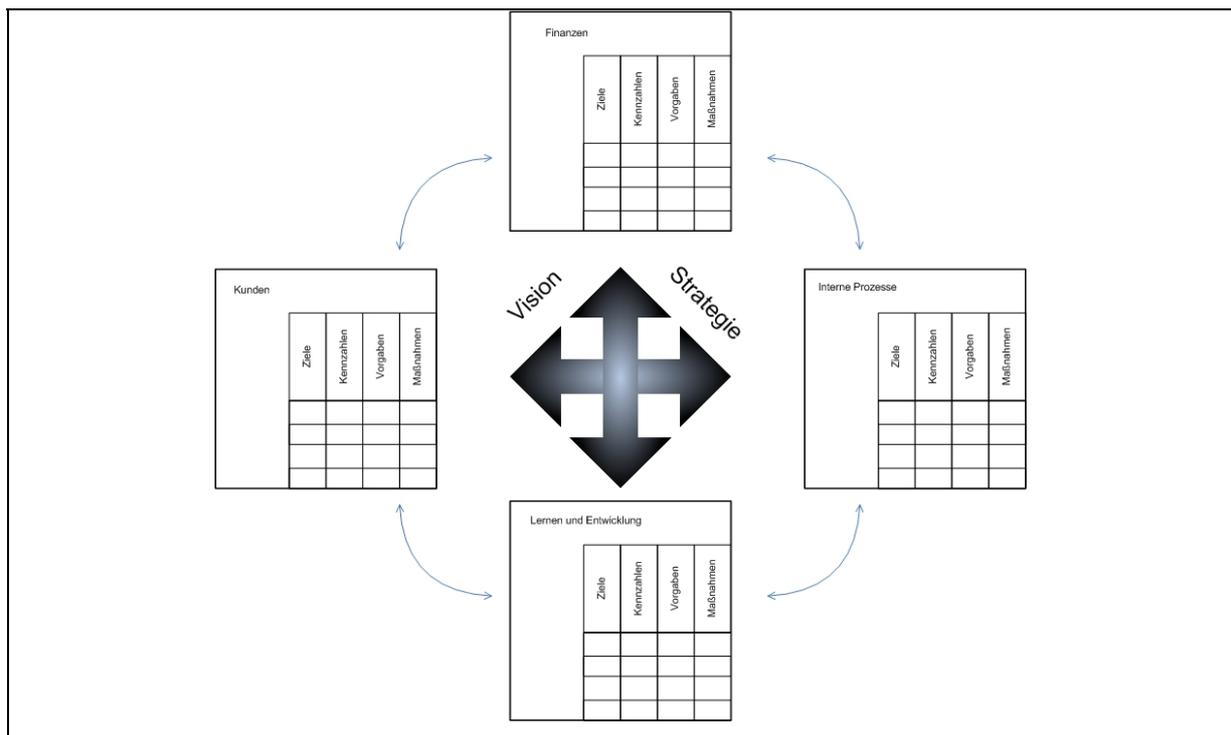


Abb. 2-4 Die vier Perspektiven der BSC⁴⁹

Die zentrale Rolle spielen dabei die Ziele und die Kennzahlen jeder Perspektive. Die Kennzahlen aller vier Perspektiven werden im Rahmen der BSC-Methodik systematisch in Form von Ursache-Wirkungs-Beziehungen miteinander verknüpft.

Die Balanced Scorecard ist nicht allein als Kennzahlensystem zu sehen sondern als strategisches Managementsystem. Die BSC dient als Kommunikations-, Koordination- und Steuerungsinstrument bei der erfolgreichen Umsetzung der Unternehmensstrategie. Durch eine sorgfältig ausformulierte Zielvorgabe kann die BSC die Lücke zwischen der strategischen und operativen Planung schließen und zur langfristigen Zielerreichung beitragen.⁵⁰ Sie dient dadurch einer systematischen Umsetzung, aber auch der Weiterentwicklung der Strategie.

„Wird die BSC als strategisches Managementsystem genutzt, so wird die Strategie einer Geschäftseinheit in einem Kreislaufprozess schrittweise geklärt, in konkrete Ziele und Kennzahlen in den BSC-Perspektiven übersetzt, kommuniziert und durch

⁴⁹ Vgl. Schaltegger S.; Dyllick T. (2002), S. 24

⁵⁰ Schaltegger S.; Dyllick T. (2002), S. 23 ff

die Planung von Vorgaben und Maßnahmen umgesetzt. Kaplan und Norton unterteilen das strategische Management der BSC in vier Teilprozesse.⁵¹

- Klärung und Herunterbrechen der Strategie

Die BSC ist sowohl inhaltlich als auch in ihrem Ablauf als Managementsystem Top-Down gerichtet. Die Klärung und das Herunterbrechen der Strategie erfordern, dass das Top-Management, ähnlich wie bei der Visionsfindung des Hoshin Kanri, zu einer gemeinsamen Auffassung über die Strategie gelangt.

- Kommunikation und Verbindung der Strategie

Das vom Top-Management entwickelte Modell der Strategie in Form der Balanced Scorecard wird im nächsten Schritt unternehmensweit von oberen Managementebenen auf die unteren bis hin zur untersten Ebene verbreitet und erklärt und mit den Leistungen der Abteilungen und Mitarbeiter verknüpft. Dadurch kann jedes Mitglied des Unternehmens seinen Beitrag zur erfolgreichen Umsetzung der Strategie erkennen und sich entsprechend verhalten.

- Verknüpfung der Planung mit der Zielsetzung

Im dritten Schritt wird der Ressourceneinsatz in Einklang mit der Strategie zur Zielerreichung gebracht. Dies schließt die Maßnahmenplanung mit Meilensteine ein.

- Strategisches Feedback

Der vierte und letzte Schritt schließt den Kreis zu einem zyklischen Management- und Lernprozess. Dies erlaubt, die Erreichung der strategischen Ziele und die Richtigkeit der angenommenen Ursache-Wirkung-Beziehung der Scorecard zu überprüfen. (vgl. 2.3.5)

2.2.4 Six Sigma (6σ)

Six Sigma entwickelte sich fast zeitgleich mit Lean Management in den USA und ist ein formaler, systematischer auf einem mathematisch-statistischen Ansatz beruhende Prozessoptimierungsmethode. In der Statistik beschreibt Sigma (σ) die

⁵¹ Vgl. Schaltegger S.; Dyllick T. (2002), S. 29 ff

Standardabweichung der Gaußschen Normalverteilung (vgl. Abb. 2-5), in der Prozesstechnik steht sie für die Anzahl der Fehler in einem Prozess.

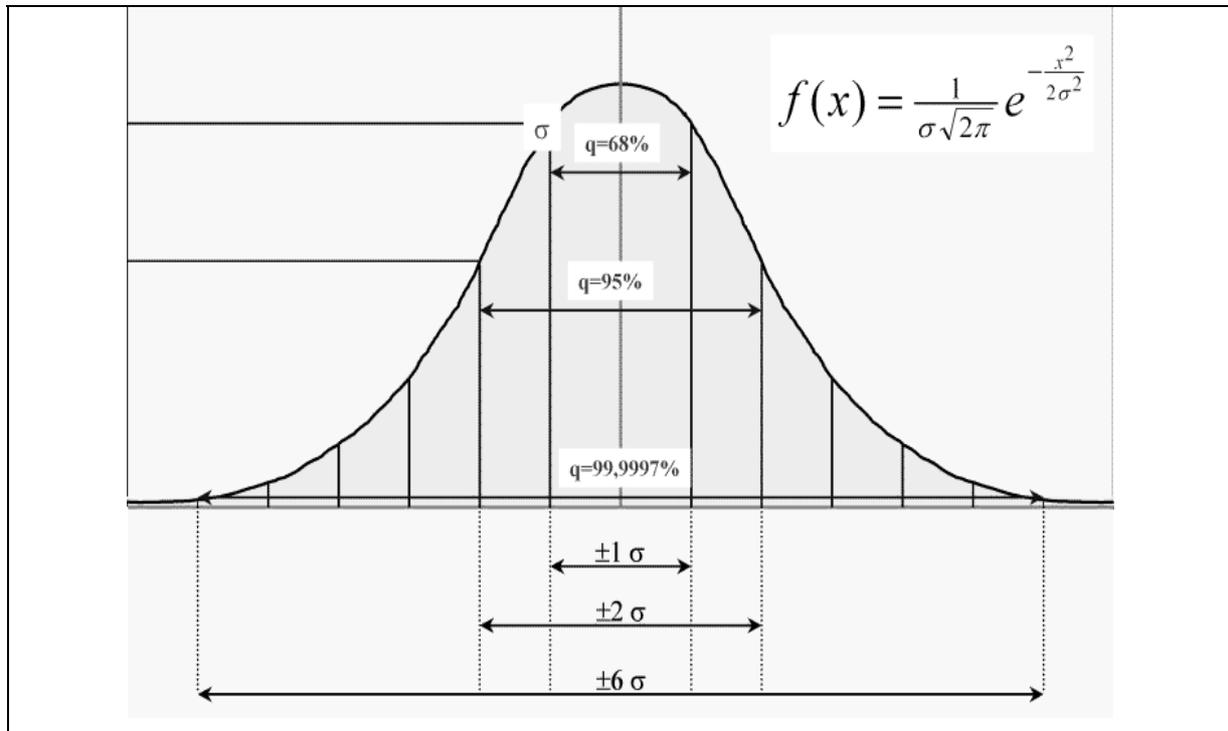


Abb. 2-5 Standardabweichung, Gaußsche Normalverteilung⁵²

Das Sigma-Niveau beschreibt die Anzahl gemachter Fehler pro einer Million Fehlermöglichkeiten. Demnach bedeutet 6 σ eine Anzahl von 3,4 Fehlern bei einer Million Fehlermöglichkeiten.⁵³ Die wesentliche Erkenntnis aus Six Sigma ist, jede Abweichung über die Grenzen der Spezifizierung hinaus ist ein Fehler der für das Endprodukt von Bedeutung ist.⁵⁴

Der DMAIC-Zyklus / Six Sigma Projektphasen

Ein zentrales Werkzeug bei Six Sigma ist der DMAIC-Zyklus (Define, Measure, Analyze, Improve und Control). Dieser Zyklus ist eine fixe Abfolge von Tätigkeiten, die bei einem Six Sigma Projekt durchzuführen sind.

Diese fünf Phasen sind:⁵⁵

⁵² Vgl. www.six-sigma-training.org/ [30.11.2009]

⁵³ Vgl. Dahm M.;Haindl C. (2009), S. 19

⁵⁴ Vgl. Dahm M.;Haindl C. (2009), S. 98

⁵⁵ Vgl. Dickmann P.(2002), S. 58

- Define-Phase: Hier werden die Ziele definiert und die Probleme aufgeschlüsselt beziehungsweise die geplanten Aktivitäten festgelegt
- Measure-Phase: Messen und verifizieren des Ist-Zustandes
- Analyse-Phase: Ursachenforschung der Zielabweichung
- Improve-Phase: Lösungen suchen, Systemverbesserung
- Control-Phase: Sicherstellung dass Probleme gelöst wurden

Durch diese fünf Phasen wird der zu optimierende Prozess systematisch verbessert. Für einen Nachfolge-Zyklus kommt eine abgewandelte Form des DMAIC-Zyklus zum Einsatz, der DMADV-Zyklus (Define, Measure, Analyze, Design und Verify). Die beiden neuen Phasen:⁵⁶

- Design-Phase: Konzept-Verbesserung (Produkt/Prozess)
- Verify-Phase: Implementierung

Abgrenzung von Lean, TQM, TPM und Six Sigma⁵⁷

Der Unterschied von Six Sigma zu TQM (Total Quality Management) ist aus finanzieller Sicht, dass bei Programmen wie TQM der Amortisierungsprozess erst mittelfristig einsetzt. Vom Grundprinzip her strebt Six Sigma eine Prozessverbesserung an und TQM einen gesamtheitlichen Qualitätsanspruch des Produktes selbst. Lean entwickelte sich aus TQM wie in Kapitel (2.2.1) schon erwähnt.

Six Sigma ist als Ergänzung zu Lean hervorragend geeignet um rasch und fokussiert auf kritische Faktoren in der Produktion einzugehen. Während TPM (Total Productive Maintenance) auf die Anlagenverfügbarkeit zielt, Just in Time auf die optimale Verfügbarkeit, 5S auf die Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz verbessert.

Rolled Throughput Yield

Der Rolled Throughput Yield kann als Erfolgsquote betrachtet werden wie wahrscheinlich es ist, dass ein Produkt den ganzen Produktionsprozess fehlerfrei

⁵⁶ Vgl. Dahm M.; Haindl C. (2009), S. 92

⁵⁷ Vgl. Dickmann P. (2002), S. 55

durchläuft. Dabei werden die einzelnen Stationen betrachtet, und dabei 100% als Eingang für jede Station herangezogen. Hat jede Station 99% fehlerfreie Produkte erzeugt ergibt das einen RTY bei 10 Stationen von 90,43% ($=0,99^{10}$). Gibt es auch nur einen Ausreißer nach unten, so fällt der Wert für den gesamten Prozesses deutlich ab. Er gibt somit einen guten Überblick über die Gesamtprozessqualität. Dies eröffnet die Möglichkeit bei einem ausreichend erfassten Prozess den Fokus der Optimierung auf den schlechtesten Einzelwert in dem betrachteten Zeitraum zu legen, da es eine Schwachstellen-Analyse impliziert.

2.2.5 Lean Sigma

Lean Sigma ist nun als Hybrid von Lean Management und Six Sigma die nächste Evolutionsstufe von Six Sigma. Es verbindet den statistischen auf Fakten basierenden Ansatz von Six Sigma mit der, ursprünglich aus Japan stammenden Philosophie des TPS, westlichen Managementkonzept des Lean Management.⁵⁸ Mit Lean Sigma kombiniert man die Geschwindigkeit von Lean mit der Qualität der Prozesse von Six Sigma.

Beide Konzepte können sich gegenseitig durch zusammenführen ergänzen, haben schon einzeln betrachtet viel gemeinsam, obwohl ein philosophischer Ansatz mit einer mathematischen Methodik vereint werden soll. In Beiden lebt die Teamarbeit mit einzelnen Teammitgliedern die als Einzelperson hohe Verantwortung tragen. Beide beginnen als Projekt und werden nach Implementierung in der kontinuierlichen Verbesserung weiter geführt. Weiters deckt sich die Definition des Fehlers als Störung des Flusses bei Lean Management mit der Definition des Fehlers bei Six Sigma. In beiden Ansätzen gilt es den Fehler zu beseitigen bevor er passiert.⁵⁹

⁵⁸ Vgl. Dahm M./Haindl C. (2009), S. 19

⁵⁹ Vgl. Dahm M.;Haindl C. (2009), S. 101

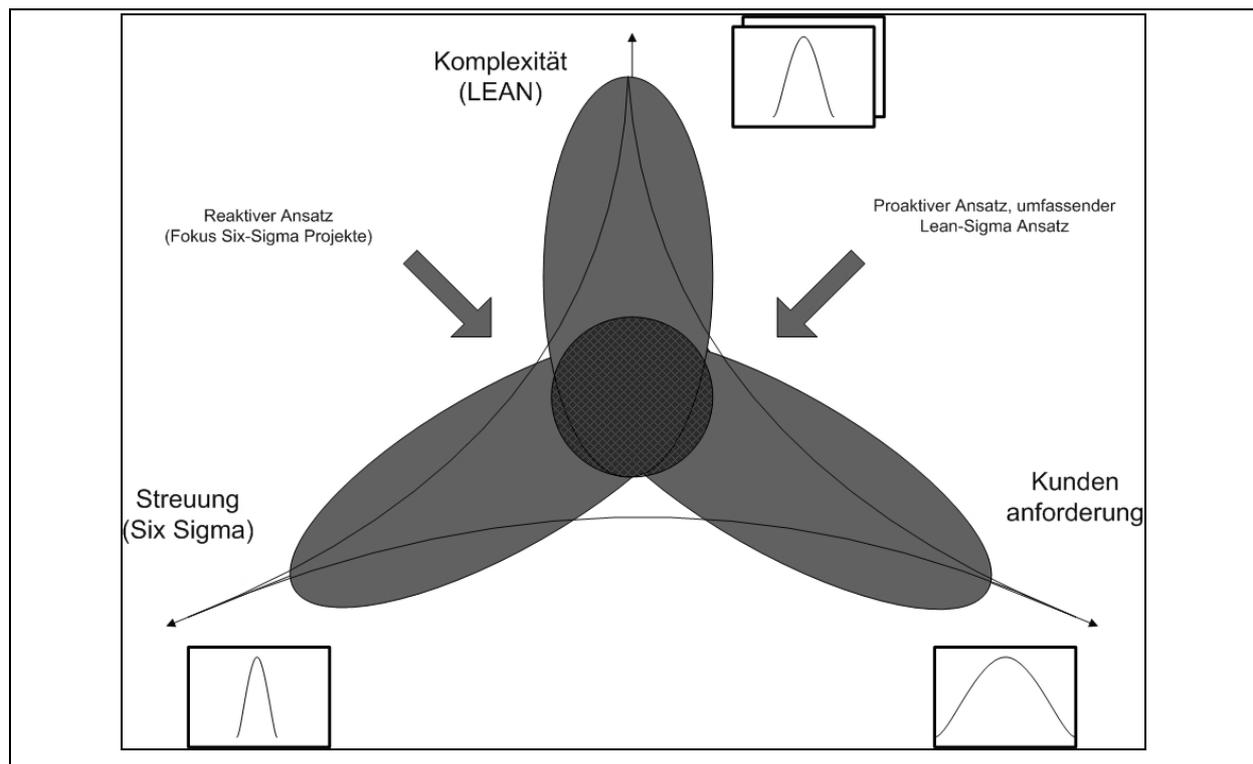


Abb. 2-6 Drei Dimensionen der Prozessverbesserung⁶⁰

Wie in (Abb. 2-6) dargestellt, zeigt es den Zusammenhang und die Wechselwirkung:

- Lean Management macht den Prozess schlanker, kostengünstiger und flexibel.
- Six Sigma verbessert die Prozesse und macht diese stabiler, weniger fehleranfällig.
- Beide Zusammen zielen auf die Befriedigung der Kundenwünsche und Produktionsvorgaben ab.

Zusammenfassend soll Lean Sigma das Beste von beiden Ansätzen zu einem ganzheitlichen Prozess- und Qualitätsmanagement System zusammenfügen.

2.3 Ergänzende Grundlagen

In diesem Kapitel werden die Grundlagen einiger Gebiete behandelt die noch in diese Arbeit eingeflossen sind aber nicht zum Kern dieser Arbeit zu zählen ist.

⁶⁰ Dahm M.;Haindl C. (2009), S. 102

2.3.1 Hoshin Kanrin

Hoshin ist ein japanisches Wort mit chinesischem Ursprung und bedeutet soviel wie Kompass-Nadel oder Richtungsweiser. Kanri bedeutet Managemet. Weitere synonyme Begriffe sind aus dem amerikanischen Raum „Policy developement“, „management by planning“ oder „Management by Policy (MbP)“, um dieses auch deutlich von „Management by Ojectives“ zu unterscheiden.⁶¹

Entwickelt wurde Hoshin Kanri als Komponente des TQM und basiert wie viele Strategien auf den Konzepten von Deming Edward W. und Juran Joseph in den 50er Jahren Japans. Hoshin Kanri ist ein Unternehmens umfassendes Planungs- und Steuerungssystem, das alle Führungskräfte und Mitarbeiter einbindet und mit systematischen Kaskadierungsprozessen quer durch horizontalen und vertikalen Organisationsstrukturen aus Visionen für das Unternehmen Strategien und Ziele für alle Mitarbeiter ableitet.

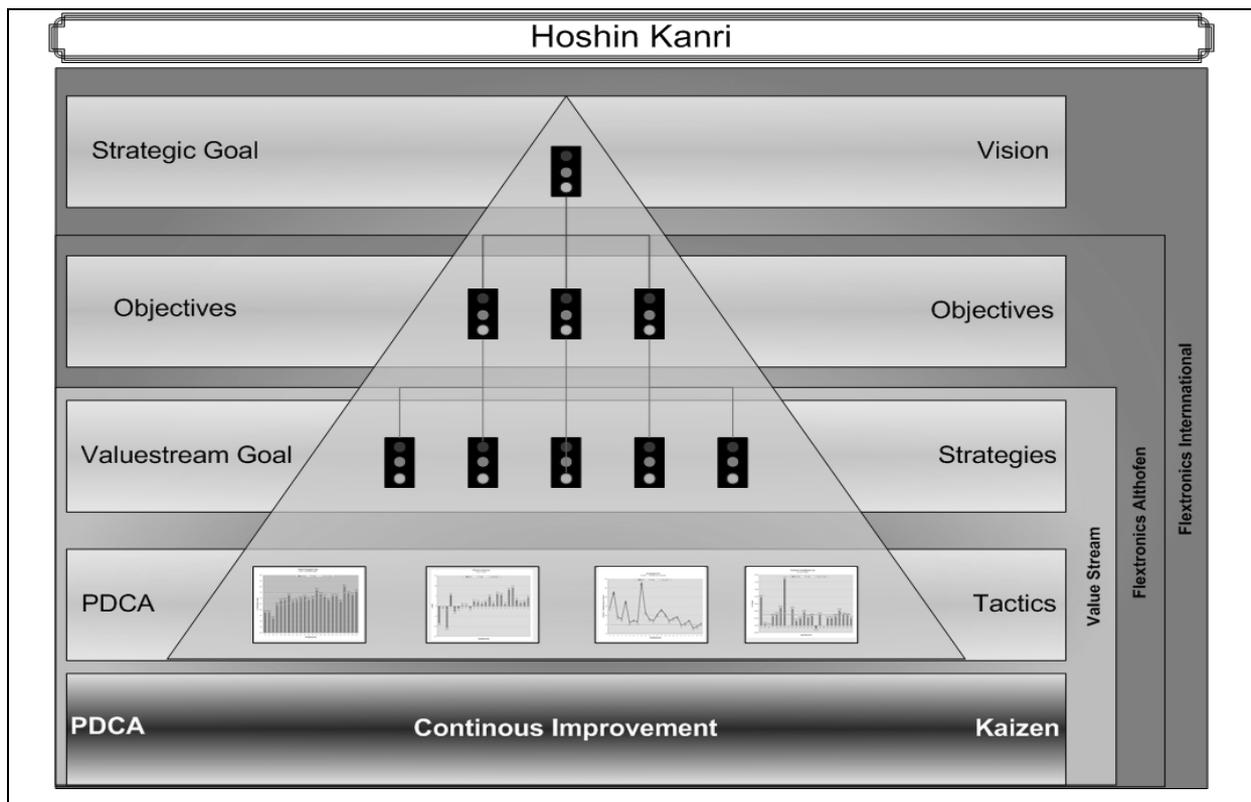


Abb. 2-7 Hoshin Kanri, Althofen⁶²

⁶¹ Vgl. Jochum E.(1999), S. 4 ff

⁶² Vgl. <http://www.cetcon.de/wps/fine/home/cetcon/ziele> [25.11.2009]

Dieses System auf den Standort Althofen umgelegt zeigt die Darstellung (Abb. 2-7). Der gesamte Bereich betrifft die Unternehmung Flextronics International. Die erste Abstufung kann auf den Standort Althofen umgelegt werden und die zweite Abstufung auf den einzelnen Wertstrom. Dabei zeigt die zweifache Darstellung des PDCA einerseits die kontinuierliche Verbesserung durch den Wertstrommanager und andererseits durch die Kaizen-Teams der Wertströme falls vorhanden.

2.3.2 A3

A3 ist ein Internationales Papierformat mit den Maßen 297 [mm] mal 420 [mm]. Wie viele Methoden die in dieser Arbeit zum tragen kommen stammt der A3-Problemlösungs-Bericht von Toyota. Und daher ist auch die PDCA- Kultur tief verwurzelt im Konzept des A3.⁶³

Mittlerweile haben sich aus dem ursprünglichen Bericht unterschiedliche Berichte entwickelt.⁶⁴

- A3-Vorschlagsbericht
- A3-Problemlösungsbericht
- A3-Statusbericht
- A3-Abschlussbericht

A3-Management basiert auf dem A3-Problemlösungsbericht und beinhaltet folgende Kernthemen, deren Aufbereitung in unterschiedlichster Form statt finden kann, je einfacher und selbsterklärender („ein Bild sagt tausend Worte“) desto besser.

- Jahresrückblick des letzten Jahres
- IST-Status in Zahlen und Fakten
- Zielvorgaben für das kommende Jahr
- Aktionsplan wie die Zielvorgaben erreicht werden können
 - Maßnahmenplan
 - Zeitplan
 - Verantwortungszuteilung

⁶³ Vgl. Sobek;Smalley (2008), S. 10

⁶⁴ Vgl. Brunner F.J. (2005), S. 113

A3 bildet einen bereichsübergreifenden Ansatz zur Visualisierung und Verbesserung. Er besticht durch logischen Aufbau, Objektivität, Ausrichtung des Ziels und Kontinuität vom Gesichtspunkt des Produktionssystems heraus.⁶⁵

2.3.3 Grundlagen Qualitätskosten

Der Begriff Qualitätskosten suggeriert, dass Qualität zusätzlich Kosten verursacht, eigentlich ist jedoch genau das Gegenteil der Fall, Qualität verringert die Kosten, lediglich Fehler und Nichtqualität verursachen Mehrkosten. Bei der Betrachtung von qualitätsbezogenen Kosten ist eine strikte Trennung zwischen den durch die Verfolgung der Qualitätsziele anfallenden Kosten (Qualitätskosten) und den kosten- und erfolgsmäßigen Konsequenzen der Nichterreicherung dieser Qualitätsziele (Nicht-Qualitätskosten) notwendig.⁶⁶ Im Mittelpunkt der Betrachtung der qualitätsbezogenen Kosten sollen die Nicht-Qualitätskosten stehen. Berücksichtigt man lediglich die Fehlerkosten, kann einer wirtschaftlichen Optimierung der Maßnahmen des Qualitätsmanagement nicht erreicht werden, da nur ein Teil der auf die Qualität bezogenen Kosten sichtbar gemacht wurden.⁶⁷

Traditioneller Ansatz der Dreiteilung der Kosten

Der traditionelle Ansatz der Dreiteilung der Kosten ist, die Kosten in die Kostengruppen Fehlerverhütungskosten, Prüfkosten und Fehlerkosten einzuteilen. Zu den Fehlerverhütungskosten werden jene Kosten gezählt die organisatorisch im Vorfeld anfallenden Kosten wie zum Beispiel Qualitätsplanung. Unter Prüfkosten fallen die Kosten der Prüftätigkeit inklusive aller dazugehörigen Kosten. Und als Fehlerkosten werden jene Kosten angeführt, die durch fehlerhafte Prozesse und oder Produkte entstehen. Dazu zählen unter anderem die Ausschusskosten, Mehr- und Nacharbeitskosten ebenso wie Gewährleistungskosten.⁶⁸

⁶⁵ Vgl. Sobek;Smalley (2008), S. 12

⁶⁶ Vgl. Sasse A. (2002), S. 96

⁶⁷ Vgl. Sasse A. (2002), S. 97

⁶⁸ Vgl. Sasse A. (2002), S. 100 ff

Moderner Ansatz: Zweiteilung der Qualitätskosten

Der Grundgedanke hinter der Zweiteilung der Kosten ist Qualität bringt Gewinn. Die Zweiteilung der Qualitätskosten geht auf Crosby P.B. („Qualität ist Machbar“ (1986) bzw. im Original „Quality without tears“ (1984)) zurück.

- Kosten der Nichterfüllung von Anforderungen = Kosten der Abweichung
- Kosten der Erfüllung von Anforderungen = Kosten der Übereinstimmung

Zu den Kosten der Abweichung gehören die durch Fehler sowie durch deren Korrektur ausgelöst werden. Die Kosten der Abweichung beschreiben damit den Teil der Mittel der über den zur Leistungserstellung notwendigen Mittel hinausgeht und durch fehlende Übereinstimmung der Leistung mit den Anforderungen verursacht ist. Die Kosten der Übereinstimmung fallen für Maßnahmen zur Vermeidung von Fehlern und Fehlerrisiken an. In den Kosten der Übereinstimmung sind die bisher zu den Fehlerverhütungskosten gehörende Qualitätskostenbestandteile sowie bestimmte Teile der Prüfkosten enthalten.⁶⁹

Wildemann unterscheidet bei den Kosten der Übereinstimmung drei Blöcke:⁷⁰

- Kosten für Prüfende oder überwachende Tätigkeit
- Kosten für die Anwendung der Techniken des Qualitätsmanagements
- Kosten für qualitätsbezogene Schulungen und Ausbildungen

Fischer⁷¹ erweitert die Kosten der Übereinstimmung indem er zusätzlich qualitätsbedingte zulieferbezogene sowie kundenbezogene Transaktionskosten berücksichtigt und damit der wachsenden Bedeutung der Wertschöpfungsnetzwerke Rechnung trägt.⁷²

⁶⁹ Vgl. Sasse A. (2002), S. 107

⁷⁰ Vgl. Reichmann T.(1995), S. 93

⁷¹ Vgl. Fischer T.M. (2000), S. 562

⁷² Vgl. Sasse A.(2002), S.107, S. 118

2.3.4 Eskalationsmanagement

Eskalationsmanagement ist eine spezielle Form des Krisenmanagements die bei speziellen Sonderereignissen eine Kette an Ereignissen in vorgegebener Zeit auslösen. Zumeist besteht dies aus einer Informationskette in die nächst höheren Ebenen wie zum Beispiel bei Produktionsausfall, Fehlproduktion oder Ähnlichen.

2.3.5 Wissensmanagement

Wissensfluss und Informationsfluss ist in jedem Unternehmen erfolgsentscheidend und ist bei jeder gesamtheitlichen Betrachtung zu beachten. Wissensmanagement ist die gezielte Gestaltung von Rahmenbedingungen und Prozessen in einer Organisation unter besonderer Berücksichtigung des Produktionsfaktors Wissen. Im Mittelpunkt steht dabei, individuelles Wissen zu schaffen, zu vernetzen und es in Wertschöpfungsprozessen anzuwenden.

Yokoten:

Der Begriff Yokoten kommt aus der Toyota-Gruppe und umfasst Methoden zur Dokumentation und Verteilung von Informationen und Wissen um über gut oder schlecht funktionierende Projekte, Problemlösungen und ähnliches zu informieren. Yokoten ist damit eine Form von Wissensmanagement.

Taiichi Ohno sagt, dass durch die informationstechnologischen Möglichkeiten eine zu große Menge an Informationen zur Verfügung steht. Der Schlüssel zum Erfolg ist die richtigen Informationen zur richtigen Zeit zur Verfügung zu stellen.⁷³ Der direkte Zusammenhang zwischen Wertschöpfungssystem und Wissenssystem wird in nachfolgender Graphik (Abb. 2-8) dargestellt.

⁷³ Vgl. Ohno T. (1991), S. 76

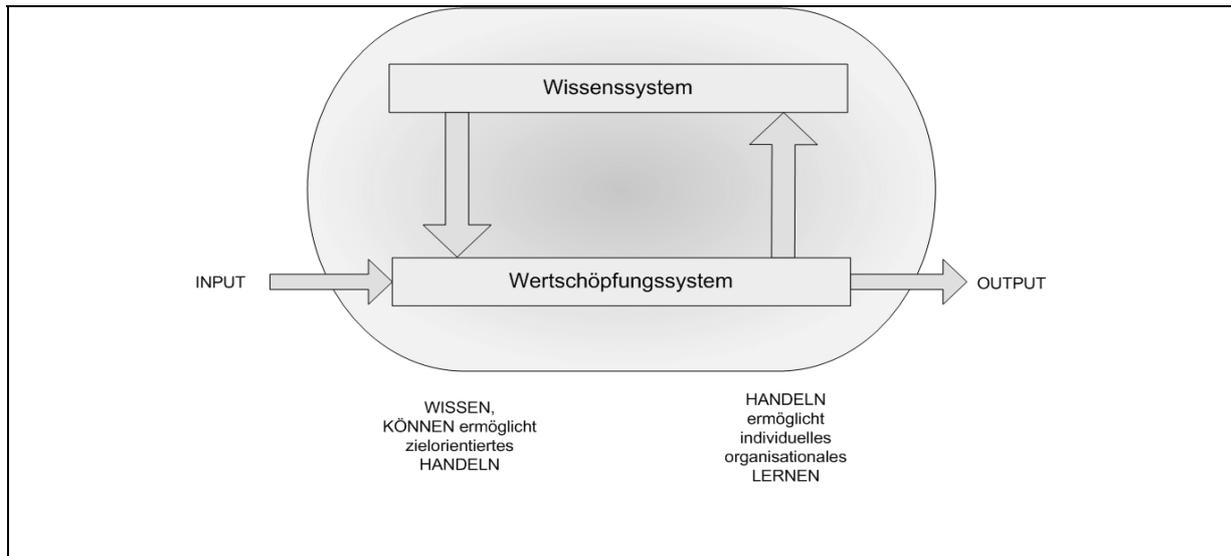


Abb. 2-8 Zusammenhang zwischen Wissenssystem und Wertschöpfungssystem⁷⁴

Wissensaspekte im Qualitätsmanagement

In Abb. 2-9 sollen die wesentlichen Berührungspunkte von Qualitätsmanagement und Wissensmanagement und deren Zusammenhänge kurz dargestellt werden.

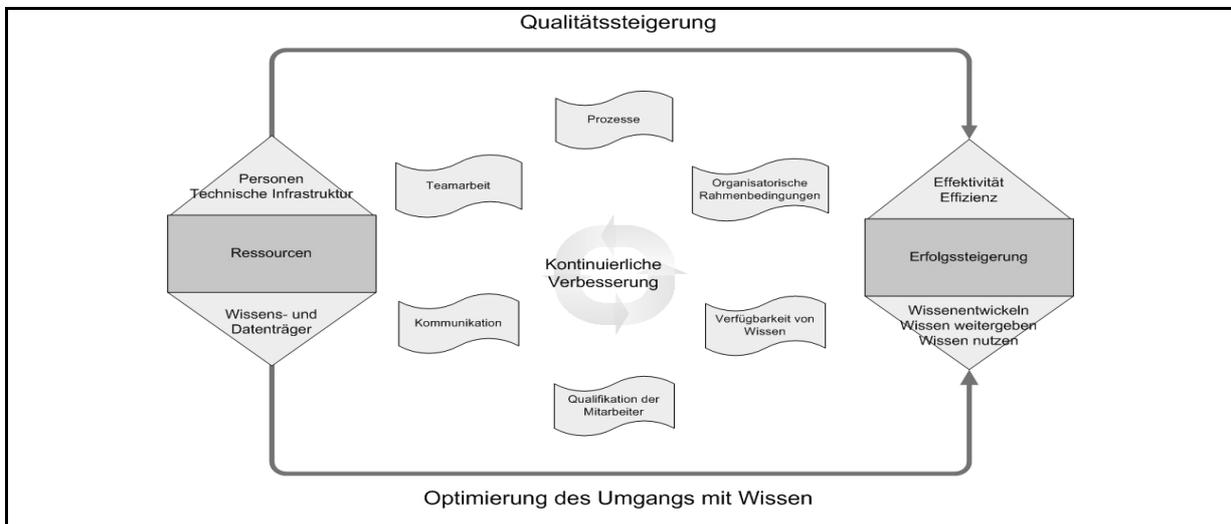


Abb. 2-9 Zusammenwirken von Qualitäts- und Wissensmanagement⁷⁵

Wissensmanagement und Qualitätsmanagement besitzen einige grundlegende Schnittstellen. Beide Managementansätze schreiben den Mitarbeitern als entscheidender Humanressource eine wesentliche Bedeutung zu. Damit eng

⁷⁴ Vgl. Wohinz, J.W. (2009), Kapitel 10, S. 7

⁷⁵ Vgl. Wissensmanagement Forum (Hrsg.),(2007), S. 78

verbunden ist Teamarbeit oder das Kollektiv an sich, der ebenfalls in beiden Ansätzen eine große Bedeutung beigemessen wird: Im Qualitätsmanagement um gemeinsam im Team bessere Ergebnisse zu erzielen, im Wissensmanagement um individuelles Wissen durch Weitergabe und Nutzung auf ein kollektives Niveau zu heben. Verbindendes Element ist der kontinuierliche Verbesserungsprozess.

Im System des Wertstromes ist im Sinne des Wertstrommanagement der Materialfluss, der Informationsfluss und die Kommunikation entscheiden. In (Abb. 2-8) wird der Zusammenhang Wissenssystem und Wertschöpfungssystem dargestellt. Demnach ist effektives und zielgerichtetes Handeln nur durch den Einsatz von Wissen möglich. Siehe Wissenstreppe von K. North (Abb. 2-10).

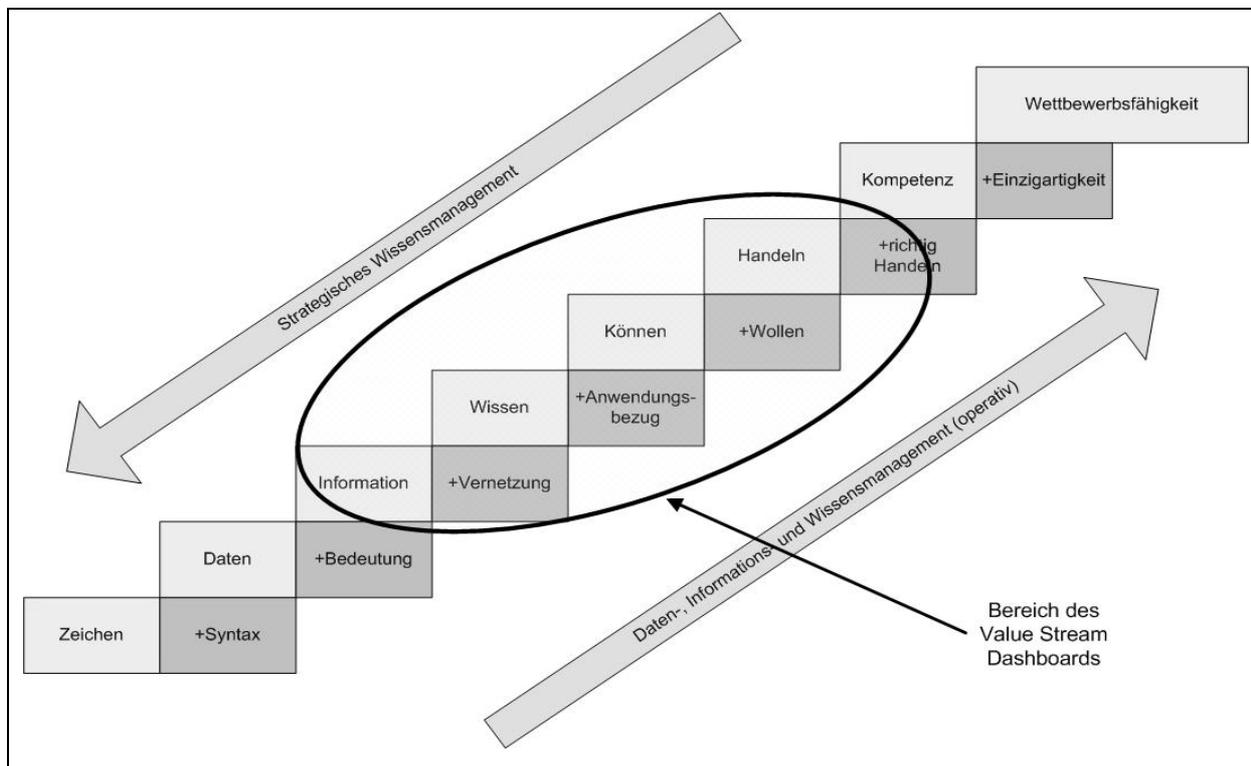


Abb. 2-10 Wissenstreppe nach K. North⁷⁶

Der gekennzeichnete Bereich für das Value Stream Dashboard ist der für den in weiterer Folge relevante Bereich. Nur mit dem richtigen Wissen, ist es möglich, die auf dem Value Stream Dashboard dargestellten Informationen richtig zu

⁷⁶ Vgl. Wohinz J.W. (2009), Kapitel 10, S. 2

interpretieren, das Können vorausgesetzt, die richtigen Handlungen daraus abzuleiten und den Wertstrom dadurch zu verbessern.

Weitere verwendete Begriffe:

Wissen: Wissen ist die Fähigkeit Informationen richtig zu interpretieren und ist immer an Personen gebunden.

Wissensbroker: Ein Wissensbroker ist eine Person, welche die Informationen hat welche Person im betrachteten System welches Wissen hat und eventuell auch eine Wissensdatenbank betreut. Sie dient als Anlaufstelle, wenn zur Problemlösung in bestehenden Strukturen nicht existierendes Wissen benötigt wird.

2.4 Zusammenfassung

Die theoretische Erfassung der Grundlagen ist nötig, um ein gesamtes Bild des Konzeptes zur Steuerung eines Wertstromes zeichnen zu können. Die Fachbereiche die bei der Aufbereitung der theoretischen Grundlagen behandelt wurden sind weitreichend und zeigen das die Steuerung eines Wertstromes auf Basis von kritischen Erfolgsgrößen vielschichtiger ist als der erste Blick vermuten lässt.

Den Kern bilden die auf den vom TPS stammenden Methoden zusammen mit den statistisch-mathematischen Ansatz des Six Sigma. Um ein gesamtheitliches Konzept verfeinern zu können ist es zwangsläufig notwendig die Grenzen zu erweitern und Mauern um zu stoßen. Die Einbeziehung von Wissensmanagement ins Lean Management und in die Wertstromanalyse ist sinnvoll da beide dem Humanfaktor Wissen entscheidende Bedeutung zu messen.

Im nächsten Kapitel wird die Ausgangssituation und das Grundkonzept der Produktionssteuerung von Flextronics Althofen vorgestellt.

3 Aufnahme der Ausgangssituation

In diesem Kapitel wird die Situation vor meiner Diplomarbeit kurz dargelegt und die Produktionsstätten und Bereiche vorstellen.

3.1 Produktion

Die Produktion bei Flextronics Althofen ist im Moment noch auf drei Hallen (Abb. 3-1) aufgeteilt. Eine Erweiterung der Produktionsfläche für den Medizintechnik-Bereich ist im Moment in Bau.

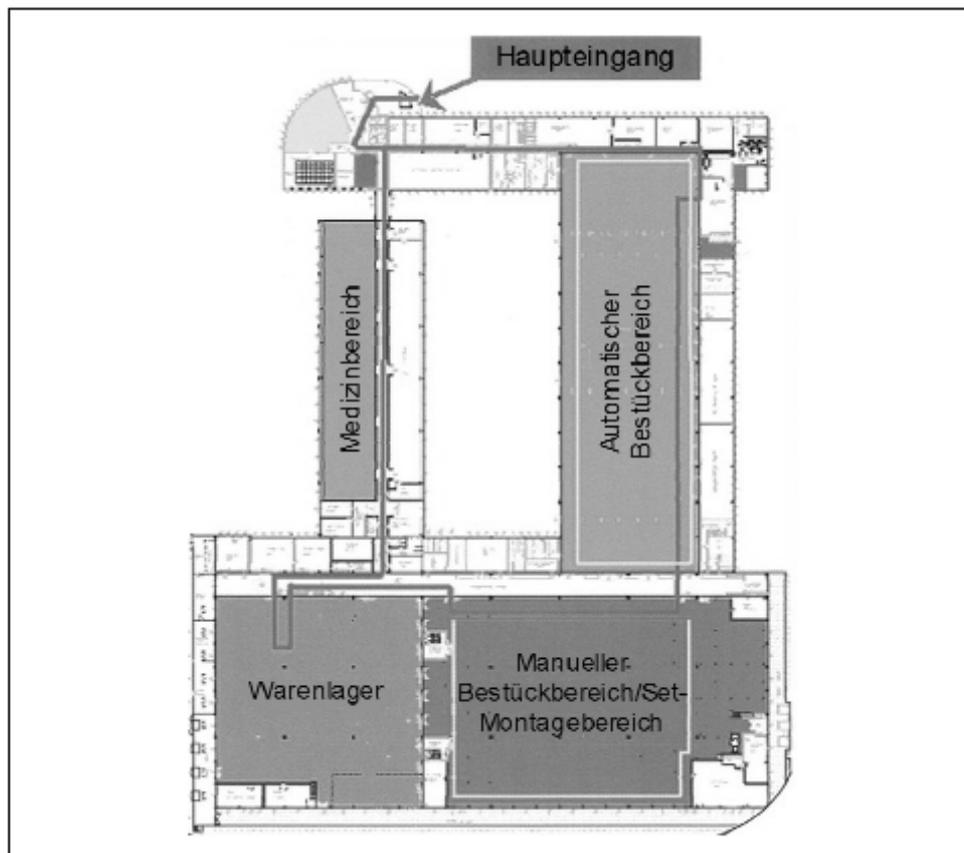


Abb. 3-1 Produktionsgelände von Flextronics Althofen⁷⁷

⁷⁷ <http://intranet.flextronics.com> [20.08.2009]

Der automatisierte Bestückungsbereich (Halle 1)

In der Halle 1 befindet sich der SMD-Bestückung (Surface Monted Device) der Fertigung und stellt gleichzeitig den ersten Schritt in der Fertigung dar. Die Oberflächenmontagetechnik zeichnet sich durch hohe Bestückungsgeschwindigkeiten und hohe Bauteildichte aus. Der Prinzipielle Aufbau einer SMD-Fertigungslinie ist in Bild (Abb. 3-2) dargestellt.

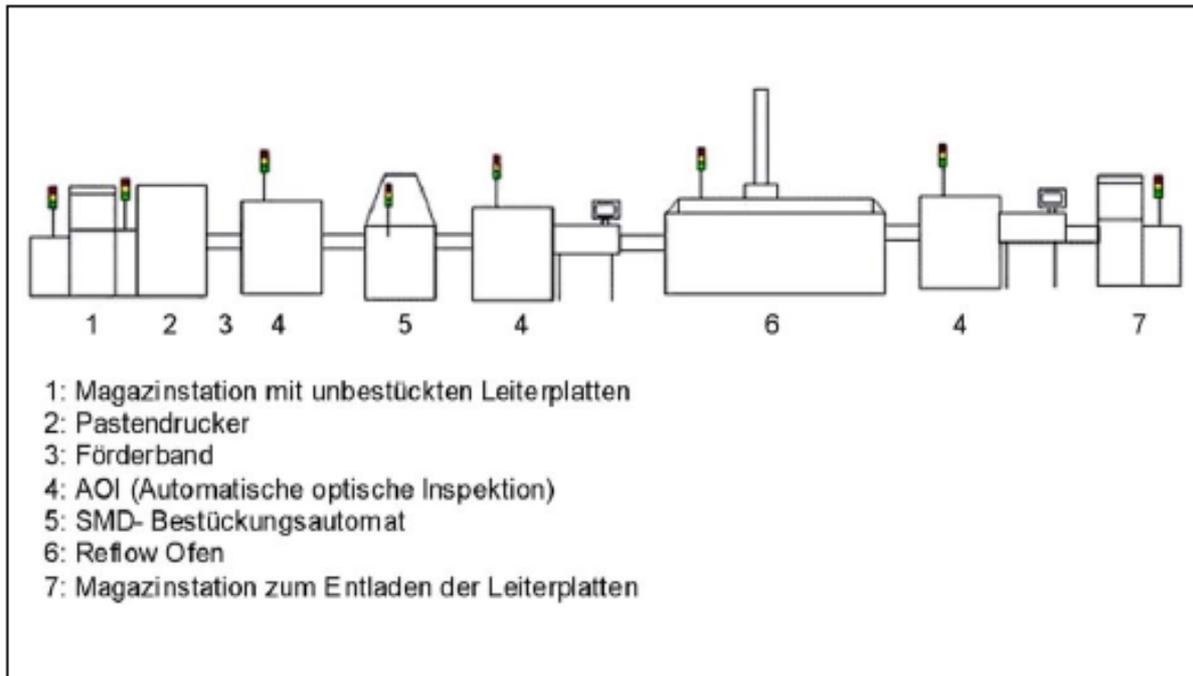


Abb. 3-2 SMD Fertigungslinie⁷⁸

Die wichtigsten Produktionsschritte (vgl. Abb. 3-2) in der Linie aus Sicht der Leiterplatte sind:

- Aufbringen der Lötpaste oder des Klebers auf die Leiterplatte (2)
- Die Bestückung der Leiterplatte mit SMD-Bauteilen (5)
- Verlöten, Aushärten und Harzen der Bauteile (6)

Wichtige Schritte in der Fertigung aus Sicht der gesamten Produktion ist die optische Inspektion der Bauteile, besonders kritisch ist die automatische Inspektion. Die einerseits so präzise eingestellt werden muss, dass falsch gesetzte Bauteile erkannt werden und die fehlerhafte Leiterplatten den Produktionsprozess verlassen.

⁷⁸ Vgl Moser H.(2008), S. 60

Andererseits dürfen richtig gesetzte Bauteile nicht als falsch erkannt, und die fehlerfreien Leiterplatten ohne Grund aus dem automatischen Produktionsprozess entfernen.

Set-Montage und manuelle Bestückung (Halle 2)

In der Halle 2 wird die manuelle Bestückung durchgeführt, Bauteile die für die automatische Bestückung ungeeignet sind und müssen von Hand bestückt und dann verlötet werden.

Medizintechnikbereich (Halle 3)

Nur der Set-Bereich des Wertstromes 3 befindet sich in dieser Halle. In der Halle 3, dem Medizintechnikbereich, gelten besondere Vorschriften aufgrund der Produkte die höchsten medizintechnischen Anforderungen genügen müssen. Der Zutritt in diesem Bereich ist nur mit einer eigenen Schulung und zusätzlicher Hygieneschutzkleidung gestattet.

Supportbereiche

Neben den Produktionsbereichen gibt es noch weitere, nicht für die Produktion notwendigen, aber für den Wertstrom relevante Bereiche.

- Lager/Warenanlieferung
Das Lager bzw. die Warenanlieferung befindet sich neben Halle 2.
- Expedit
Im Expedit werden die Waren bis zum Abtransport gelagert. Dies ist der einzige Bereich der noch nicht mit den Methoden der Wertstromanalyse erfasst und optimiert wurde.

3.2 Entwicklung des Ist - Zustandes

Aufgrund von Grauzonen im Verantwortungsbereich kam es immer wieder zu Schwierigkeiten im Produktionsprozess. Dieses Überschneiden oder Fehlen der Verantwortung galt es zu untersuchen und zu beseitigen. Im Herbst 2008 setzte sich

Hanno Moser im Rahmen seiner Diplomarbeit mit diesem Thema auseinander und identifizierte die einzelnen Prozessschritte und schlug auf dieser Analyse ein Verbesserungskonzept auf Basis des TPS vor. Der Ansatz der Produktionsleitung war eine Zwischenstufe zwischen den Kaizen-Teams und der dem BSC beziehungsweise dem im Finanzjahr 2010 eingeführten A3-Planung, ein zu führen. Dieses Bindeglied in der Struktur, dass auf Hoshin Kanri und Lean Management basiert, sollte das Wertstrommanagement mit einem Wertstrommanager werden.

Der erste Wertstrom wurde Anfang 2009 mit Hr. Schaller gemeinsam eingeführt, der im Rahmen seiner Diplomarbeit diese Projektschritte begleitete. Das allgemeine Konzept des Wertstrommanagements stellt ein Konzept der Verantwortungszuteilung von Produkt-Einführung (Product Approval – PA) bis zur stabilen Produktproduktion (Stable Production Release – SPR) dar. Manche der Produktionslinien wurde mit der Wertstromanalyse erfasst wie Abb. 3-3 beispielhaft den Kunden 1 zeigt. Und die anderen Produkte wurden den Produktionsprozess und Kundenanforderungen entsprechend in drei große Wertströme zusammengefasst.

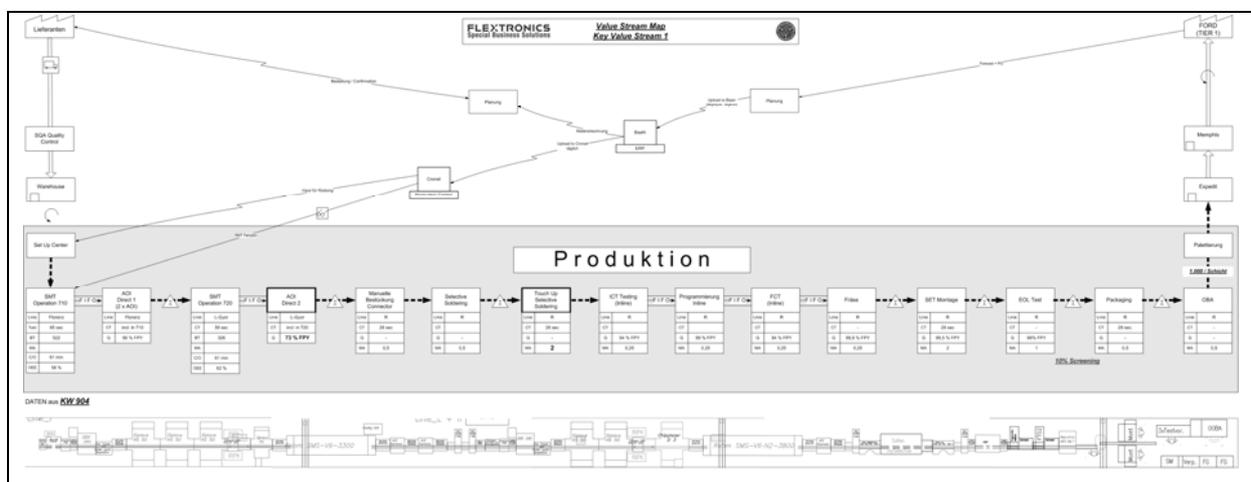


Abb. 3-3 Value Stream Map, Kunde 1, Wertstrom 1(Detail siehe Anhang)⁷⁹

Vor Beginn dieser Arbeit hatten zwei der drei vorgeschlagenen Wertströme einen eigenen Wertstrommanager, aber es fehlte das Werkzeug zur Visualisierung der kritischen Erfolgsgrößen des Wertstromes. Dieses Value Stream Dashboard zu entwickeln und gestalten war das Ziel dieser Arbeit und das Konzept der

⁷⁹ Präsentation (intern) Reiner M., [08/2009], Seite 5

„Wertstromgetriebenen Produktionssteuerung“ auf alle drei Wertströme aus zu dehnen. Sowie das gesamte Konzept vervollständigen und verfeinern.

Eine Reihe von Datenbanksystemen, die sich mit der Geschichte des Werkes vor und nach der Fusion mit Flextronics International entwickelt haben, steht als Quelle einer Vielzahl von Daten zur Verfügung. Aus diese Reihe von Datenquellen die zum Teil in Echtzeit die Produktionsdaten abrufen können, zum anderen Teil täglich, wöchentlich oder quartalsweise abrufbar sind, gilt es die für die Steuerung / Lenkung des Wertstromes die geeigneten heraus zu filtern und so aufzubereiten damit der Wertstrommanager damit arbeiten kann. Diese sollen den Key Performance Indicator (KPI) der BSC entsprechend den Wertstrom darstellen.

Im nachfolgenden Kapitel werden die Grundgedanken und Grundlagen des Konzeptes der Wertstromsteuerung mit Hilfe eines Value Stream Dashboard erarbeitet.

3.3 Gesamtkonzept

Die Philosophie hinter dem Gesamtkonzept der „Wertstromgetriebenen Produktionssteuerung“ ist das Deregulieren nach Taiichi Ohno (vgl. 2.2.1) mit dem Entscheidungen nahe an der Produktion, vor Ort, getroffen werden. Das japanische Wort Gemba, was übersetzt soviel wie „am Ort der Geschehens“ bedeutet, beschreibt dies in dem Zusammenhang mit dem Finden und Entfernen von Verschwendung (Muda). Um Entscheidungen treffen zu können, ist es unerlässlich, dass die Entscheidungsträger die nötigen Informationen und das notwendige Wissen/Können haben um diese Informationen richtig zu interpretieren (vgl. Abb. 2-10).

Ziel ist es die Geschäftsziele des Unternehmens Flextronics International auf eine geeignete Plattform herunter brechen zu können, um mit diese mit den kritischen Erfolgs Faktoren des Wertstromes vor Ort vergleichen zu können, und in weiterer Folge auf diesen Informationen basierend, die Wertströme zu steuern. Zentrales Element in der „Wertstromgetriebenen Produktionssteuerung“ ist der

Wertstrommanager und sein, speziell für den Wertstrom zusammengestelltes „Customer Focus Team“ (CFT). Der Wertstrommanager soll mit seinem CFT die aktuelle Entwicklung und die aktuellen Ereignisse diskutieren und das Value Stream Dashboard stellt die aufbereiteten Kenngrößen zur Verfügung um dies zu ermöglichen.

3.3.1 Grundlage des Gesamtkonzeptes

Im Grundkonzept des Produktionssystems fließen viele Elemente des TPS mit Komponenten des Wertstrommanagements, Lean-Management und anderen Management Konzepten wie diese dem Hoshin-Kanri zusammen.

Das zentrale Element ist das Bottom-Up / Top-Down / Continuous Improvement-Pyramidenkonzept. Welchen Gedanken es zu Grunde liegt wird in (Abb. 3-4, Abb. 3-5, Abb. 3-7) erklärt.



Abb. 3-4 Bottom Up – organisatorische Struktur⁸⁰

Die Basis bilden die Kaizen-Teams, die täglich den Grundgedanken der ständigen Verbesserung leben. Und das Shopfloor Management-System soll sicherstellen, dass auf der untersten Hirarchieebene, dem Shopfloor, Selbstmanagement betrieben

⁸⁰ Vgl. Lean Gallerie Althofen Halle 1

wird. Ohne Anstoß von oben, Verbesserungen anstrebt und auch Verantwortung auf Leistungsträgern in den unterer Ebenen übertragen wird.

Nach dem Bottom-Up-Prinzip steht an der Spitze das BSC (Balanced Scorecard) mit dem Ziel der Dokumentation und Messung der Leistungsfähigkeit des Standortes Althofen im Vergleich zu anderen Standorten konzernweit. Dargestellt werden die kritischen Erfolgsfaktoren die den Erfüllungsgrad der strategischen Ziele wieder spiegeln.

Dieses erste Dreieck zeigt sowohl die organisatorische Struktur als auch die Zeitbereiche der Betrachtung (langfristig an der Spitze, kurzfristig an der Basis). Auf dem zweiten Dreieck (Abb. 3-5) findet man an der Spitze die A3-Jahresplanung, gestaltet nach dem Finanzjahr beginnend mit 1. April, mit dem Inhalt der strategischen Ausrichtung des kommenden Jahres basierend auf der Analyse des letzten Jahres.

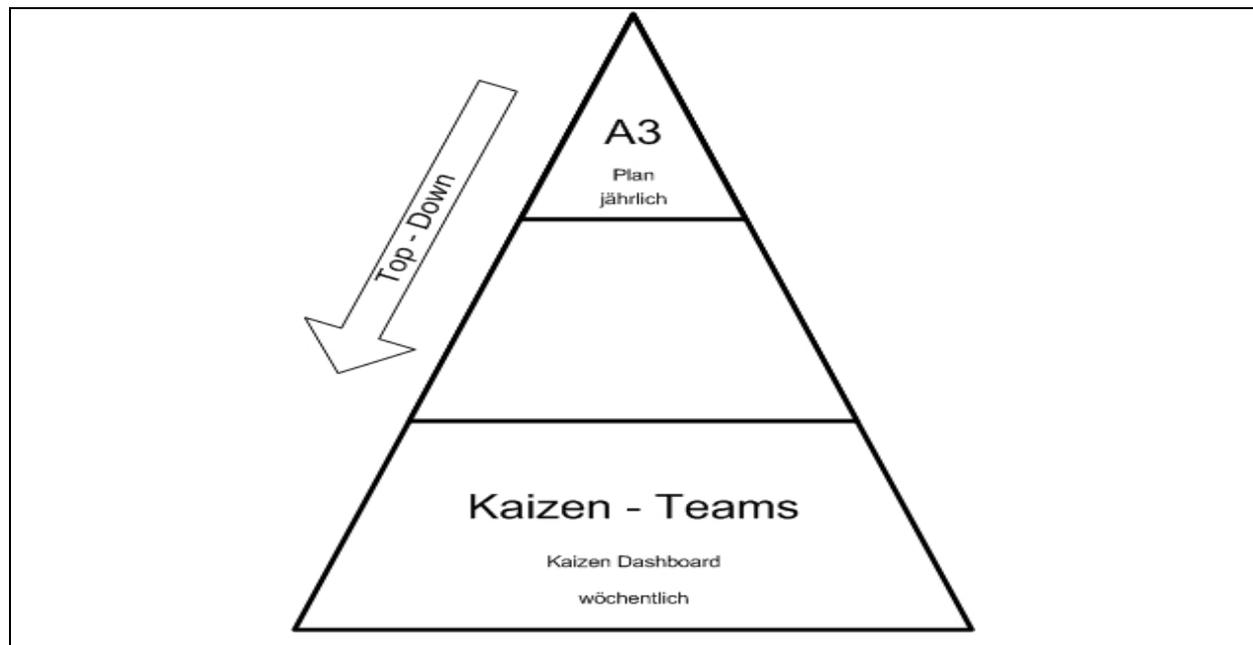


Abb. 3-5 Top –Down – Visuelle Komponente⁸¹

Kern dieses A3-Jahresplanes ist der Aktionsplan für das kommende Jahr wo die konkreten Ziele der Verbesserung benannt werden. Für jedes Ziel liegt ein separater Zeitplan und Verantwortungszuteilung vor. Diese Form ist eine visuelle Aufbereitung

⁸¹ Vgl. Lean Gallerie Althofen Halle 1

der mittel- bis langfristigen Zielsetzung und Erreichungs- beziehungsweise Umsetzungsmaßnahmen. Der A3-Jahresplan ist die visuell aufbereitete Zusammenfassung der jährlichen (langfristigen) Planung der Strategieumsetzung.

An der Basis finden sich auch hier die Kaizen-Teams, allerdings in Form der Kaizen Dashboards wo jedes einzelne im Werk befindliche Team die Möglichkeit hat sich erstens zu präsentieren oder aber auch den Kaizen-Maßnahmenplan auszuhängen.



Abb. 3-6 Kaizen Team Board⁸²

Auf dieser Tafel (Abb. 3-6) werden Kaizen-Vorschläge mittels Karten gesammelt und deren Umsetzung visualisiert. Von diesem langfristigen Plan auf kleinere Zeitintervalle herunter gebrochen folgt dem Top-Down-Prinzip. Dieses zweite Dreieck stellt die visuelle Komponente dar.

Zusammengefügt bilden die beiden Dreiecke ein Gesamtkonzept in Gestalt einer Pyramide. An der Spitze befindet sich die Überleitung von strategischem zu operativem Management und an der Basis befindet sich der kontinuierliche Verbesserungsprozess (KVP) der den Kreislauf schließt.

⁸² Vgl. Kaizenboard Wertstrom 3, Halle 3 (17.11.2009)

Das Value Stream Management erfüllt die Funktion des Umsetzungsorgans der BSC-Ziele auf den Wertstrom. Und stellt damit die Verbindung zu den Kaizen-Teams her. In visueller Form erfüllt das Value Stream Dashboard diese Funktion und ist das entscheidende Hilfsmittel für den Wertstrommanager zur Kommunizierung seiner Ziele. Das Value Stream Dashboard ist die visuelle Aufbereitung der KPI des einzelnen Wertstromes in den Zeitbereichen Mittel (Quartal), Kurz (Woche) und Aktuell (letzten 24 Stunden) diese letzte Element komplettiert das gesamte Pyramiden-Konzept (Abb. 3-7).

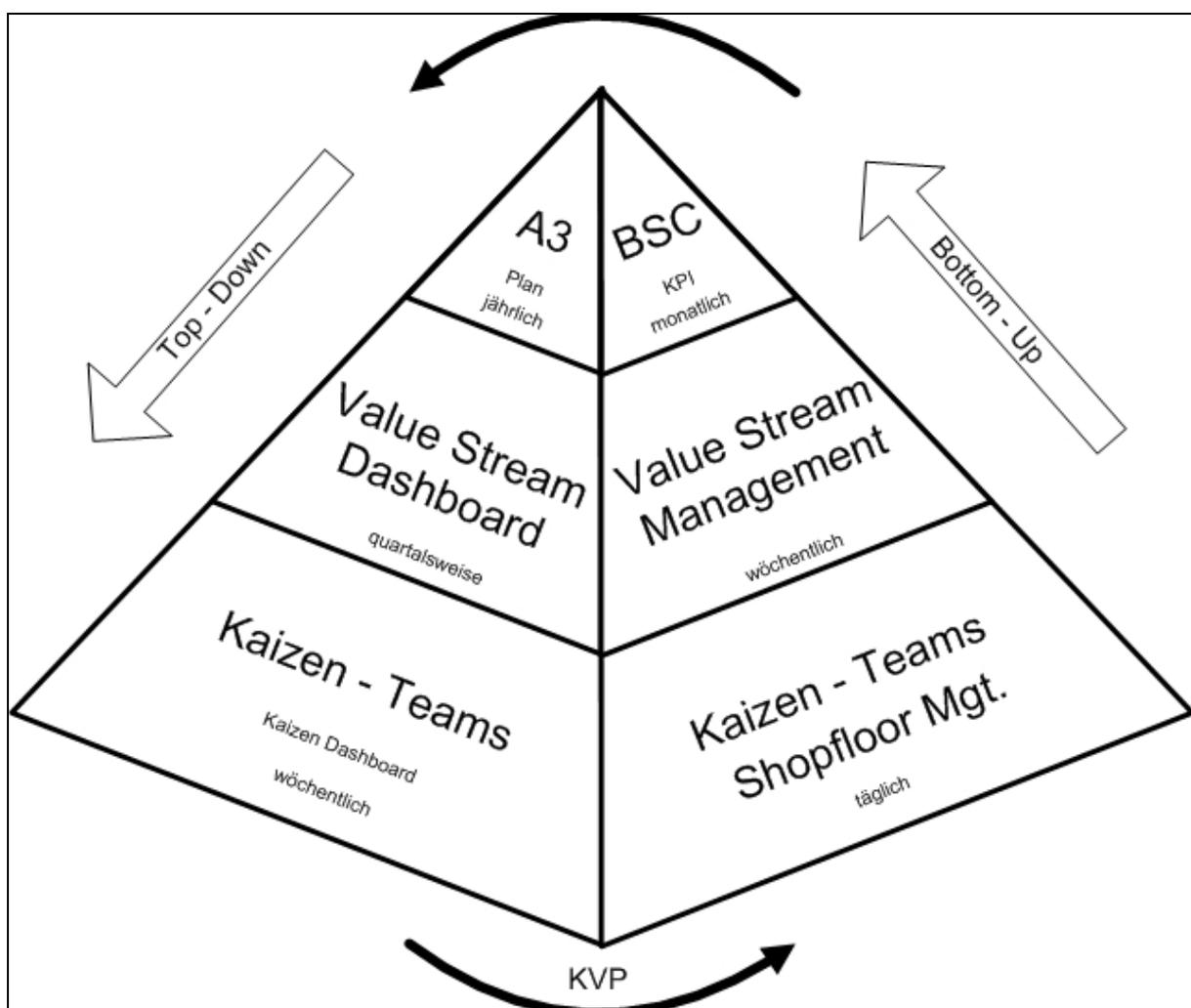


Abb. 3-7 Pyramiden-Konzept⁸³

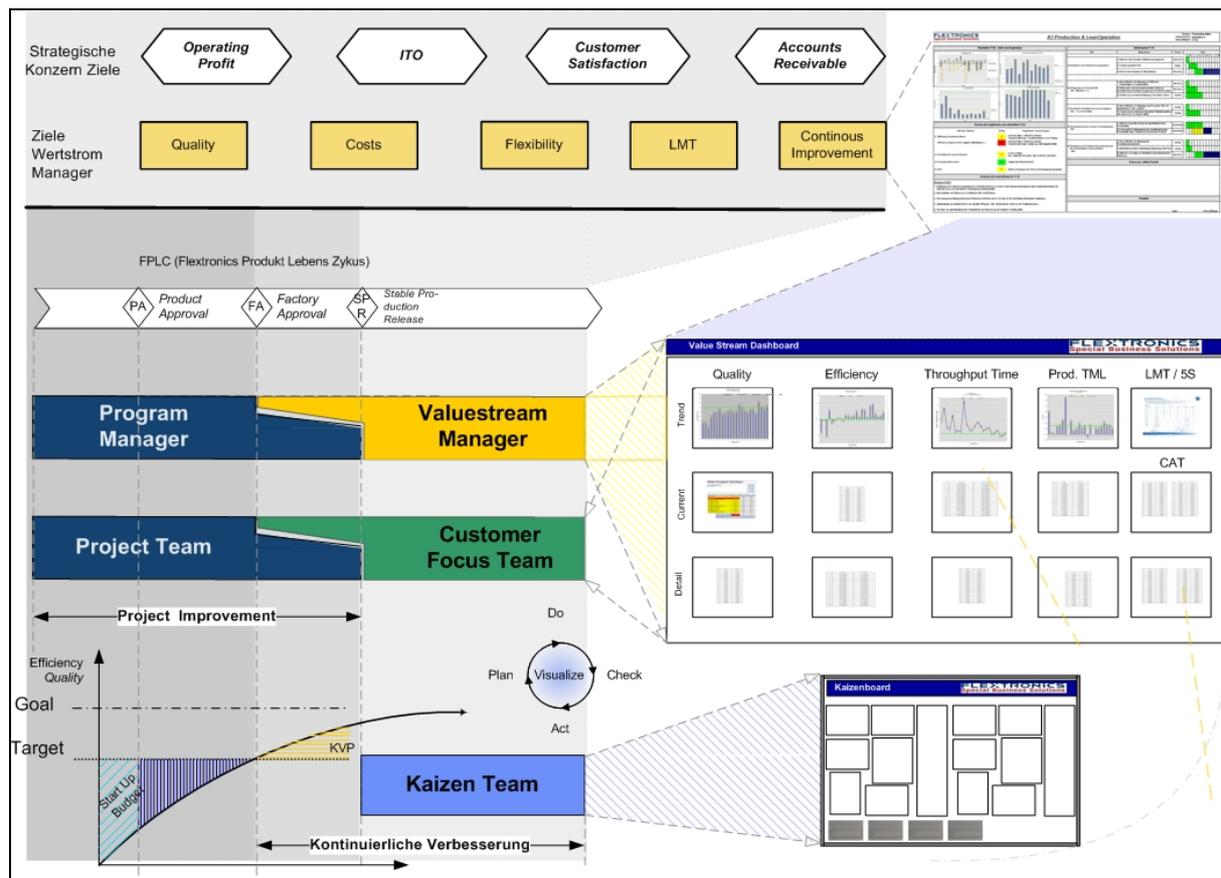
Zusammenfassend kann man sagen: Die A3-Jahresplanung gibt die Schwerpunkte der Verbesserung vor und das Value Stream Dashboard zeigt den aktuellen Status

⁸³ Vgl. Lean Gallerie Althofen Halle 1 [5.12.2009]

der Umsetzung dieser. Dieses Value Stream Dashboard als fehlendes Element zur Vervollständigung des Konzeptes. Bottom-Up vom Shopfloor-Managementsystem zu BSC und den KPI welche die Standortleistung nach außen Repräsentieren.

3.3.2 Detailausführung

Eine andere Darstellungsvariante zeigt die Einbindung des „Pyramiden-Konzepts“ in das Gesamtkonzept „Wertstromgetriebene Produktionssteuerung“. Indem sich aus den Geschäftszielen (Operating profit, ITO, Custom Satisfaction und Accounts Receivable) die Ziele des Wertstrommanagers ableiten lassen. Ähnlich dem Hoshin Kanri (2.3.1), wo die Vision an der Spitze des Dreiecks steht, ist vergleichbar hier die Vision das Erreichen der bestmöglichen Position im konzerninternen Ranking des World Class Operation Scoring (WCOS). Daraus leiten sich als die nächsten Schritte, die Ziele des Wertstrommanager (Qualität, Kosten, Lieferfähigkeit/Flexibilität, LMT, Kontinuierliche Verbesserung) ab und als Strategie diese zu erreichen das Wertstrommanagement-Konzept als solches Selbst. In der A3-Jahresplanung finden sich diese Ziele ebenso wieder, nur in konkret definierter Form, symbolisch steht es über dem Value Stream Dashboard und soll als Bindeglied fungieren.

Abb. 3-8 Gesamtkonzept⁸⁴

In der linken Hälfte ist der FPLC (Flextronics Product Life Circle/ Flextronics Produkt Lebens Zyklus) dargestellt mit darunter aufbereiteter Verantwortungszuordnung in der Organisationsstruktur. In dieses bestehende System der Visualisierung gliedert sich das Value Stream Dashboard als vervollständigendes Element ein.

Mit der als Grundphilosophie der kontinuierlichen Verbesserung als Basis vervollständigt es auch das Bild eines Konzept das dem um das Visualisierungselement erweiterten Deming-Kreis / PDCA-Zyklus.

3.4 Teilbereiche des Gesamtkonzeptes

Um das Gesamtkonzept besser zu verstehen muss noch auf die Einzelemente genauer eingegangen werden. Erst wenn diese erklärt wurden und der gesamte Zusammenhang ein geschlossenes Bild zeigen, kann man sich der Visualisierung

⁸⁴ Vgl. Präsentation (intern) Schaller C., (08/2009)

zuwenden. Denn dann ist klar für wen etwas dargestellt werden soll und wie damit auch erkennbar ist welche Informationen aus den aufbereiteten Daten entnommen werden können und wie diese zu interpretieren sind. (vgl. 2.3.5)

3.4.1 Customer Focus Team

Das Customer Focus Team (CFT) ist das unterstützende Element für den Wertstrommanager und soll sowohl aktiv als auch passiv an der Problemlösung und Steuerung des Wertstromes mitwirken. Koordinator dieses Teams ist der Wertstrommanager der auch die Zusammensetzung des Teams vornimmt. Die Zusammensetzung ist in Anlehnung an die Wissensmanagementgrundregel Wissen ist an Personen gebunden (vgl. 2.3.5) gewählt. Der Wertstrommanager hat die Möglichkeit den Situationen angepasst Personen aus anderen Teilbereichen hinzu zu ziehen wenn dies als nötig erachtet wird. Er erfüllt damit im lokalen Bereich des Wertstromes die Funktion des Wissensbrokers (vgl. 2.3.5). Das soll verhindern, dass das CFT zu groß und aufgebläht wird und damit unübersichtlich und träge. Ein weitere Aspekt ist das Mitarbeiter nicht von Besprechung zu Besprechung eilen und zur eigentlichen Aufgabenerfüllung nicht mehr kommen.

Eine Zusammensetzung des CFT könnte beispielhaft aus folgenden Teammitgliedern bestehen wobei jetzt nur die Bereiche/Funktionen benannt werden.

- Wertstrommanager
- Qualitätssicherung
- Wertstromplaner
- Test Engineering
- Engineering
- Industrial Engineering

Das CFT trifft sich in regelmäßigen Abständen zu festgelegten Terminen bei dem Value Stream Dashboard um Probleme den Wertstrom betreffend zu diskutieren und Maßnahmen einzuleiten. Der mindeste Zeitraum wo sich die Hauptmitglieder des CFT treffen ist einmal pro Woche. Es macht durchaus Sinn wenn der Wertstrommanager sich mit zwei oder drei ausgewählten Mitgliedern täglich oder mehrmals die Woche trifft um in noch kürzeren Zeiträumen auftretenden Probleme

zu analysieren und dadurch das Treffen des gesamten CFT dadurch vorbereitet. Im gesamten Team soll dann gesamtheitliche Lösungsvorschläge diskutiert und daraus dann Aktionen eingeleitet werden.

3.4.2 Aufgaben (Value Stream Manager, CFT)

Der Wertstrommanager ist leitender Form verantwortlich für sein CFT und Ansprechpartner für seine Mitarbeiter auf der Linie. Er soll präsent auf der Linie sein und im permanenten Kontakt mit den Mitarbeitern. Er trägt auch wirtschaftlich die Verantwortung um die Ziele Efficiency und TML zu erreichen. Die Mitglieder des CFT unterstützen dem Wertstrommanager auch dadurch indem sie für ihren Bereich die Verantwortung mittragen.

3.4.3 Kaizen-Teams

Ein wichtiger Teil des Gesamtkonzeptes sind die einzelnen Kaizen-Team die unabhängig von der Struktur des Wertstrommanagements an sich einen Beitrag zur kontinuierlichen Verbesserung beitragen. In den drei Wertstrombereichen sind derzeit folgenden Kaizen-Teamstrukturen vorhanden:

<u>Wertstrom 1</u>	Kunde 1	kein Team
	Kunde 2	kein Team
<u>Wertstrom 2</u>	Kunde 1	Team 1 - im Bereich Modul Team 2 - im Bereich Set
	Kunde 2	Team 3
	Kunde 3	kein Team
<u>Wertstrom 3</u>	Kunde 1	Team 1 Team 2
	Kunde 2	Team 3 Team 4
<u>Umfeld:</u>	Linie C	
	Waren / Lager	
	Setup Centre	

So sind teilweise in einem Wertstrom bis zu 4 Kaizen-Teams bestehen aus engagierten Linienarbeitern in ständiger Arbeit den Produktionsprozess zu verbessern. Die teilweise mit verblüffend einfachen Maßnahmen wertvolle Schritte zu Verbesserung vorschlagen und auch Umsetzen.

3.4.4 Werkzeuge des Gesamtkonzeptes

Welche Werkzeuge werden verwendet um das Value Stream Dashboard als Hilfsmittel für den Wertstrommanager brauchbar zu machen.

3.4.4.1 Correctiv Action Tracker

Als wichtiges Instrument für das Einleiten von Aktionen ist der CAT (Correctiv Action Tracker) mit dem Maßnahmen/Arbeiten in Aufträge gegeben werden. Ein solcher Auftrag wird von einer Person (Auftraggeber) an eine andere die Person übertragen (Auftragsnehmer) welche diese Arbeit bis zu einem Zeitpunkt durchführen muss, wenn er diesem Termin zustimmt. Falls beide sich nicht einigen können geht es gemäß dem Eskalationsmanagement an die Vorgesetzten bis eine Lösung gefunden ist. Der CAT ist im Intranet für jeden einsehbar und mit Filter optional durchsuchbar und dient in weiterer Folge auch als Wissensdatenbank wo nach ähnlichen Probleme früherer Zeit und die damaligen Lösungen gesucht werden kann.

Sollte ein CAT Termin nicht eingehalten werden, wird der Vorgesetzte automatisch auf elektronischen Weg informiert. Dadurch sind alle Mitarbeiter motiviert zugesagte Termine einzuhalten beziehungsweise lassen sich nicht zu unrealistischen Terminzusagen hinreißen. Damit verbunden sind dann nämlich auch immer Verzögerungen im Gesamtprojekt wenn die Termineinhaltung einzelner nicht funktioniert.

Im medizintechnischen Bereich ist auf Grund von den Validierungs-Vorschriften nicht der CAT sondern der Kaizen-Maßnahmenplan noch im Einsatz. Es ist aber angedacht den CAT auch in diesem Bereich einzuführen.

3.4.4.2 Shopfloor-Management und KVP

Der Wertstrommanager und sein CFT sollen den Wertstrom in einem nie endenden Prozess steuern und kontinuierlich verbessern. Dies soll ohne ein zeitlich befristetes Projekt oder einer eigens eingeleiteten Prozedur stattfinden und in dem normalen Arbeitsablauf integriert sein. Es bildet die zweite, neben den Kaizen-Teams des Wertstromes, kontinuierliche Verbesserungsschiene des Wertstromes.

3.4.4.3 Weitere Werkzeuge

Sharepoint Services - Production:

In diesem System sind alle sich Aktionen oder Maßnahmen abrufbar die zur Zeit stattfinden oder stattgefunden haben. Die Kaizen-Team sind hier ebenfalls präsent. Einige Punkte möchte ich an dieser Stelle heraus greifen:

- Maintenance-Bestellungstracker
- Efficiency-Workflow
- Kaizen-Teams
- CAT
- 5S Aktionslisten

FlexFlow:

Das FlexFlow-System ist ein konzernweites System mit dem Produktionsdaten weltweit abrufbar sind. Jeder von einem Standort vorgeschlagener und umgesetzter Report steht dann alles konzernweit zur Verfügung und muss nur noch für den jeweiligen Standort konfiguriert werden. Mit FlexFlow werden die Informationen für die Prozessqualität und die Durchlaufzeit zur Verfügung gestellt.

Efficiency-Reporting:

Das Efficiency-Reporting ist ein auf eine Access - Datenbank basierender Bericht der das finanzielle Ergebnis einzelner Wertströme bzw. Linenmanager (nicht alle Produktionslinien sind zu Wertströmen zusammengefasst, da diese eine gewisse wirtschaftliche Größe haben müssen) wochenweise liefert. Zusätzlich wird quartalsweise ein Bericht erfasst.

Materialergebnis - Reporting:

Dieser ebenfalls auf einer Access-Datenbank beruhender Bericht zeigt die Materialverluste in einzelnen Bereichen. Diese lassen sich in Ort und Verantwortung gegliedert darstellen. Gleichzeitig wurde zu den Materialverlusten die Informationen über Umsatz und einer Vielzahl von möglichen Parametern hinzugefügt. Dies bietet die Möglichkeit auf unterschiedlichste Weise dem Materialverlust darzustellen.

3.5 Zusammenfassung

Die Produktion von Flextronics Althofen wurde in den letzten Jahren optimiert und reorganisiert. Graubereiche der Verantwortung wurden entfernt und ein Wertstrommanagementsystem wurde eingeführt.

Flextronics Althofen hat seit langem eine Vielzahl von Datenbanken die riesige Mengen an Produktionsdaten aufzeichnen. Diese Daten galt es in weiterer Folge so aufzubereiten und darzustellen damit den Wertstrommanager eine visuelle Darstellung seiner produktionsrelevanten Kennzahlen zur Verfügung hat. Aus den aufbereiteten Daten soll der Wertstrommanager mit seinem Team die Wirkung ihrer Handlungen erkennen können und Verbesserungspotenzial identifizieren.

Die Grundstrukturen des Verbesserungskonzeptes sind vorhanden, alleine das Element der Visualisierung der mittleren Ebene – dem Value Stream Dashboard – ist das fehlende letzte Stück des Gesamtkonzeptes. Diese wurde jetzt komplettiert und im folgenden Kapitel wird näher darauf eingegangen.

4 Konzeptentwicklung

4.1 Wertströme

In dem Kapitel Wertströme werden nun kurz die drei Wertströme und ihre Besonderheiten dargestellt. Sie haben alle SMD - Bestückung gemeinsam, doch auf Grund ihrer Kunden- und Produktspezifischen Besonderheiten spezielle Herausforderungen die ein Aufbereiten der Value Stream Dashboard einzigartig macht.

Wertstrom 1

Der Wertstrom eins (Value Stream Map siehe Anhang) setzt sich aus zwei Kunden aus dem Bereich Automotive zusammen deren Produktion auf zwei separaten Linien produzieren. Die SMD-Bestückung für diese Kunden erfolgt auf Bestückungsanlagen die ausschließlich nur für diese Kunden Leiterplatten bestücken. Man sagt dazu im englischen „dedicated line“. Die Produktion zeichnet sich durch eine kontinuierliche Produktion aus während andere Produktionslinien im Batch-Betrieb produzieren.

Wertstrom 2

Der Wertstrom zwei setzt sich aus drei Kunden aus unterschiedlichen Bereichen zusammen, die zum Teil viele verschiedene Produktvarianten produzieren lassen. Die Aufbereitung vieler unterschiedlicher Produktvarianten ist das größte Problem für den Wertstrommanager in diesem Bereich weil zum Beispiel die Durchlaufzeit im FlexFlow - System nicht nur nach Kunden oder Produkt zusammengefasst abgefragt werden, diese werden in Produktions-Batches zusammengefasst ausgegeben.

Die Tatsache das die SMD-Bestückung auf Mixed-Lines, das heißt die Bestückungsmaschinen für unterschiedliche Kunden produzieren, deren Planung bzw. Koordination vom Masterplaner durchgeführt wird, stattfindet hat zur Folge das halbfertige Produkte zum Teil längere Liegezeiten haben. Dies führt in diesem Bereich zu langen Durchlaufzeiten. Das hat beim Prozess der Verbesserung des Produktionsprozess an sich den Einfluss, dass unterschiedliche Produkte auf den selben Maschinen unterschiedliche Ergebnisse liefern, Und durch relativ geringe

Stückzahlen, im Vergleich zu der dedicated Linie des Wertstromes eins, es schwieriger gestaltet die optimale Konfiguration der zum Beispiel automatisch optischen Inspektion zu finden.

Wertstrom 3

Der Wertstrom drei ist gleich aus mehreren Aspekten sehr speziell. Zum einen wird für zwei Kunden aus dem Bereich der Medizintechnik produziert und zum anderen ist die Produktion auf zwei Hallen aufgeteilt, nämlich in der Halle 1 befindet sich die SMD-Bestückung und der Set-Bereich in Halle 3. Als weiterer Punkt ist zu erwähnen das durch die hohen medizinischen Standards die in der Branche gefordert werden nicht die selben Regeln für Sauberkeit, Zutritt und ähnliches gelten wie in den Produktionshallen eins und zwei. Dieser Bereich ist im Moment im Ausbau und Umbau. Die Produktionskapazität und Fläche wird in diesem Moment ausgebaut. Weiters wird der Zutritt in Zukunft für den gesamten Bereich der Medizintechnik nur durch eine Schleuse möglich sein.

Um medizintechnische Produkte verkaufen zu können müssen vor allem in der Produktion besondere Richtlinien eingehalten und überprüft werden. Weltweit ist der Pool an Hersteller von Produkten der Medizintechnik nicht sehr groß. Durch die weltweite Vernetzung legen die kritischen Staaten oder Organisationen den Standard fest. Sollte es einmal vorkommen, dass ein medizintechnisches Produkt negativ in der Branche auffällt, ist zumeist die Türe den Markt für immer geschlossen. Um in diesem kleinen Kreis der Hersteller zu bleiben ist es besonders wichtig die vorgeschriebenen Regeln einzuhalten. Und mehr noch, will Flextronics seine Position innerhalb des Marktes festigen und ausbauen gilt es im positiven aufzufallen und hervorzuragen. Dies ist auch ein Grund für den Aus- und Umbau.

Dies schließt auch ein, dass sämtliche Methoden oder Prozeduren einen bestimmten Ablauf zur Verifizierung durchlaufen müssen, was in diesem Fall zur Folge hat, dass der Wertstrom III nicht immer die aktuellste Version von FlexFlow zur Verfügung hat. Dies bereitet einigermaßen an Aufwand um aus den vorhandenen Daten die notwendigen Informationen heraus zu filtern und für das Value Stream Dashboard aufzubereiten.

4.2 Value Stream Dashboard

Das Value Stream Dashboard (Abb. 4-1) ist die Umsetzung des Visualisierungsgedanken der „Wertstromgetriebenen Produktionssteuerung“. Die Funktion des Value Stream Dashboardes ist es für den Wertstrommanager (Value Stream - Manager VSM) und seinem CFT, Kennzahlen in gut aufbereiteter Form dar zu stellen. Es soll ähnlich dem Gesamtkonzept erkennbar den Zeitbereichen langfristig, mittelfristig und kurzfristig aufgebaut sein. Angeordnet sind diese wie in Pyramide des Grundgedanken zum Konzept oben die langfristige Trendentwicklung. Die Darstellung des langfristigen Trends erfolgt auf Wochenbasis.

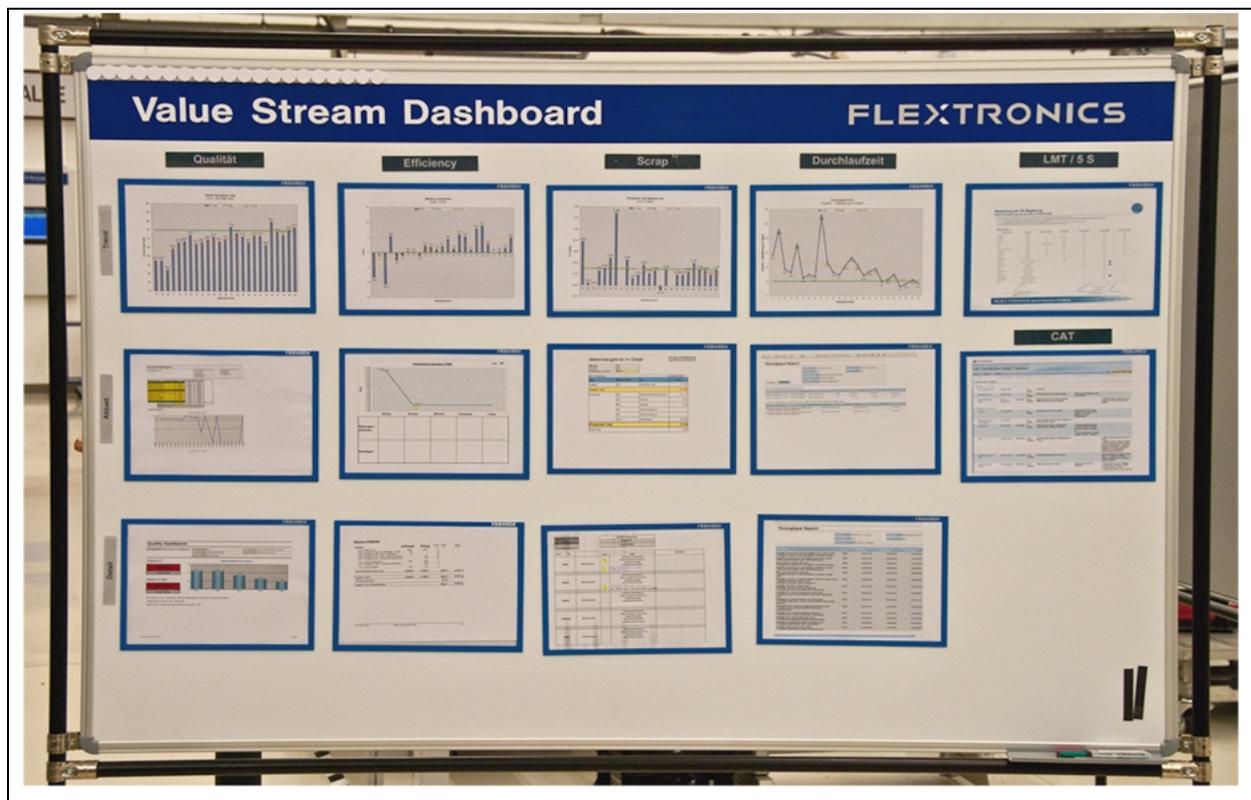


Abb. 4-1 Value Stream Dashboard (Foto, Anhang A3)⁸⁵

Diese einzelnen Wochenergebnisse auf die der Langzeittrend aufbaut sind in der mittleren Ebene des Value Stream Dashboardes dargestellt. Der Betrachtungszeitraum kann der Meetingstruktur des einzelnen Wertstromes angepasst werden und hier auch auf bis zu 24 Stunden reduziert werden

⁸⁵ Vgl. Value Stream Dashboard, Althofen Halle 1 (5.11.2009)

In der untersten Ebene sind die Detaildarstellungen zu den aktuellen Ergebnissen der mittleren Ebene dargestellt. Die verwendeten Werkzeuge zur Detaildarstellung sind Pareto-Analysen, Histogramme, Detailreports aus FlexFlow und Handlisten. In den jetzt folgenden Kapiteln werden die einzelnen Felder des Value Stream Dashboardes erklärt und wie sie sich zusammensetzen beziehungsweise woher die Daten kommen.

4.2.1 Quality

In der ersten Spalte des Value Stream Dashboardes ist die Kennzahl der Qualität des Prozesses dargestellt. Diese wird mit Hilfe, von einer aus Six Sigma bekannten Kennzahl dargestellt, dem Rolled Throughput Yield (RTY – siehe Kapitel 2.2.4). Die Abbildung (Abb. 4-2) zeigt den Verlauf des RTY mit Verlauf der Zeit als Langzeit-Wochen-Übersicht dargestellt.

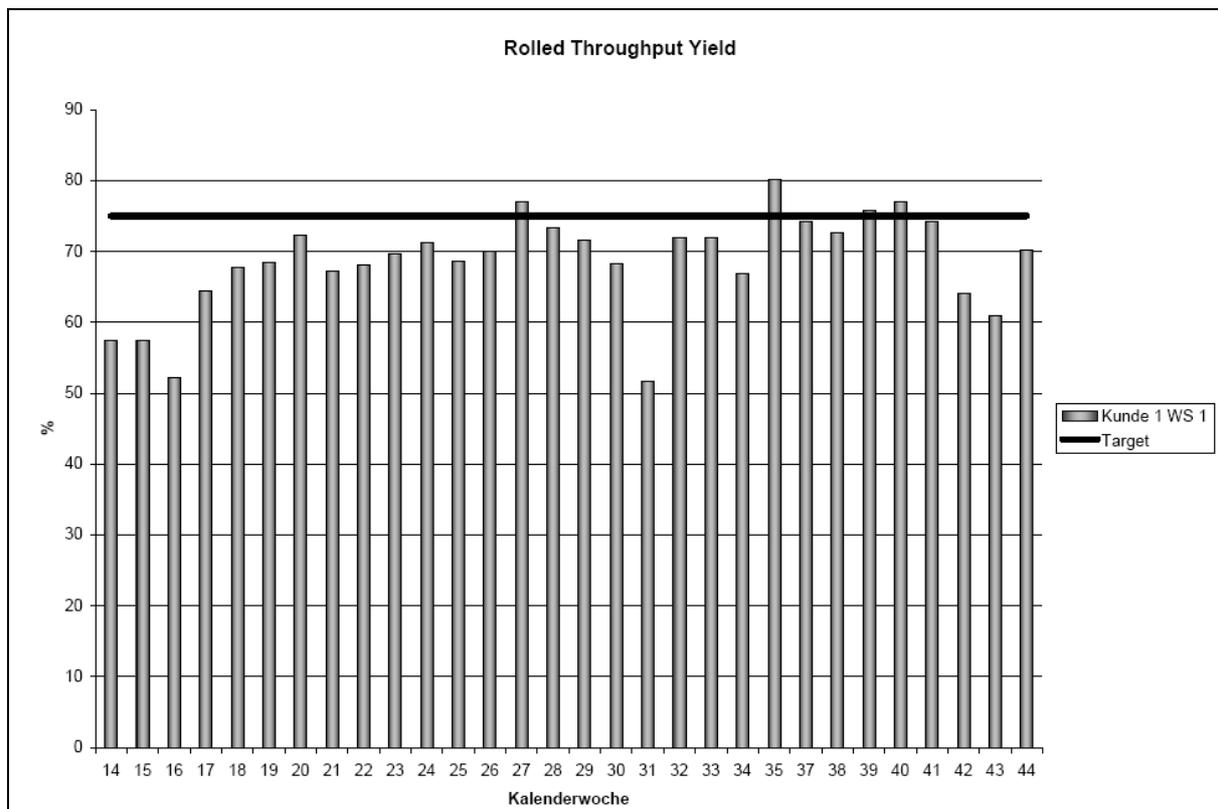


Abb. 4-2 Rolled Throughput Yield Kunde 1, Wertstrom 1⁸⁶

⁸⁶ Vgl. Value Stream Dashboard , Wertstrom 1, Halle 1 (5.11.2009)

Wie diese Darstellung zeigt wurde schon in den ersten Wochen der Erfassung Fortschritte erzielt. Diese wurden durch gezieltes Suchen und Verbessern des schlechtesten Elements der letzten 24 Stunde oder der letzten Woche erreicht. Abbildung (Abb. 4-3) zeigt den zugehörigen Wochenbericht auf dem der Langzeit-Trend basiert. Sofort erkennbar sind die Wochen mit aussergewöhnlichen Ereignissen oder Problemen (Woche 31 und 42, 43). Ersteres war personalbedingt wegen Urlaubszeit, zweiteres wegen Installation zusätzlicher Prüfgeräte.

Zur Erstellung des Langzeit-Trendes wird das Wochenergebnis (Abb. 4-2) im FlexFlow abgefragt und in eine Excel-Datei übertragen. Der aktuelle Wochenbericht ist generell so aufgebaut, dass er den Rolled Throughput Yield (Actual) nach Stationstyp gegliedert anzeigt. Dazu speziell konfigurierte Zielwerte (Target, Goal). Das Target unterscheidet sich vom Goal dadurch, dass es dem mittelfristigen Zielwert widerspiegelt und das Goal das langfristige Ziel ist.

Rolled Throughput Yield Report			
Project		Start Time	
		Part Number	
		Type	
		Station List	
Station Type	Actual	Target	Goal
AOI1_Direct	91.66 %	90.00 %	99.00 %
AOI2_Direct	85.71 %	90.00 %	99.00 %
Connector_Optical_Insp	98.95 %	90.00 %	100.00 %
ICT_Inline	95.76 %	95.00 %	100.00 %
Prog_Inline	99.66 %	95.00 %	100.00 %
FCT_Inline	99.26 %	95.00 %	100.00 %
Depanelling_Optical_Insp	99.97 %	95.00 %	100.00 %
GorePad Tester	99.79 %	99.00 %	100.00 %
Screw_Driver	99.60 %	97.00 %	100.00 %
EOL_Test	97.10 %	95.00 %	100.00 %
Brackett_Assy_Tester	98.13 %	97.00 %	100.00 %
Rolled Throughput Yield	69.71 %	80.00 %	90.00 %
Last Measure from FlexFlow starts at: Nov 23 2009 8:00PM			

Abb. 4-3 Rolled Throughput Detail⁸⁷

⁸⁷ Vgl. Value Stream Dashboard, Wertstrom 1, Halle 1 (5.11.2009)

Das Gesamtergebnis als Rolled Throughput Yield extra ausgewiesen hat in diesem Fall ebenfalls ein separates Ziel mit Target und Goal. Das entspricht nicht dem mathematischen Ergebnis sondern dem gewünschten Gesamtziel das deutlich höher liegt als das Produkt der Ziele der einzelnen Stationen, weil davon ausgegangen wird, das das aktuelle Ziel erreichbar und in den meisten Fällen auch erreicht wird.

Die Detail-Darstellung in Abb. 4-3 sollte in drei Farben gestaltet sein. Grün sind jene Bereiche wo das Goal erreicht oder übertroffen wurde, was in diesem Fall nicht erreicht wurde. Gelb werden jene Stationen hinterlegt welche sich zwischen Target und Goal befinden. Und Rot werden jene Stationen hinterlegt die das Target nicht erreichen. Bei diesen Stationen ist es möglich zusätzlich noch eine Detail-Ebene tiefer zu gehen und ein Pareto-Diagramm auf die dritte und letzte Ebene zu hängen (siehe Abb. 4-4).

Das in nachfolgender Abbildung gezeigte Quality Dashboard zeigt das Detail zur obigen schlechtesten Einheit der AOI2_direct. Diese Pareto-Analyse bietet die Möglichkeit die häufigsten 5 Fehler sofort zu identifizieren und Maßnahmen zur Korrektur einzuleiten.

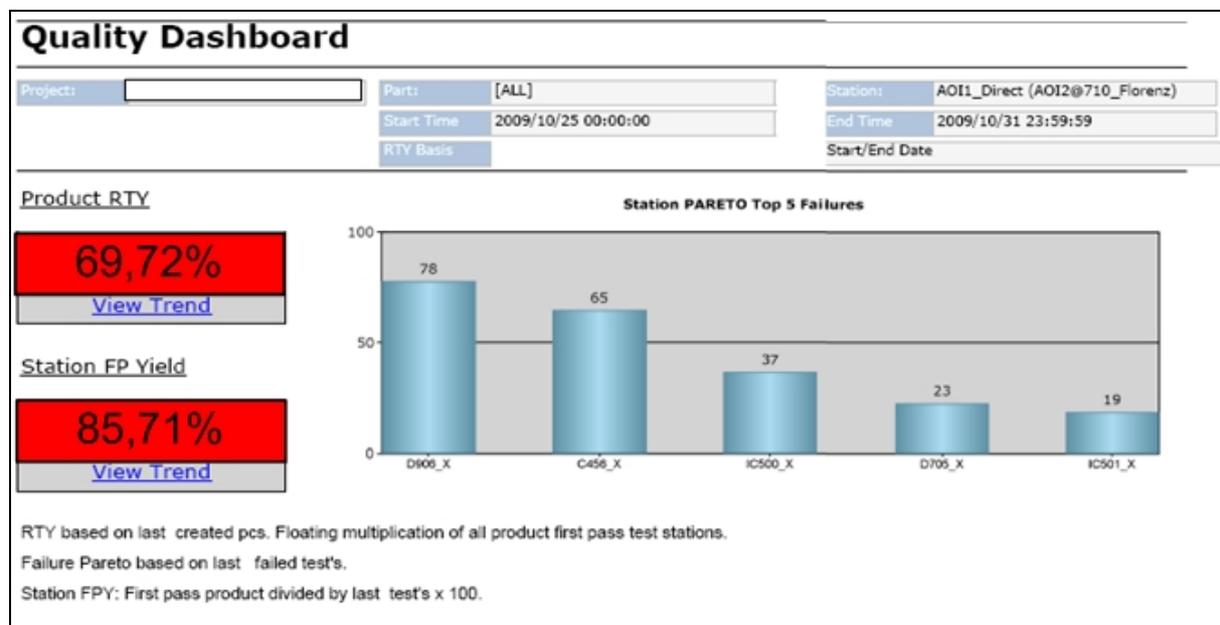


Abb. 4-4 Quality Dashboard⁸⁸

⁸⁸ Vgl. Value Stream Dashboard, Wertstrom 1, Halle 1 (5.11.2009)

Alleine der richtige Fokus der Mitglieder des CFT auf das entscheidende Element in der Produktionskette bewirkt, dass sich gesamtheitlich eine Verbesserung eingestellt hat.

4.2.2 Efficiency

Die Efficiency in der zweiten Spalte des Value Stream Dashboardes ist eine der kritische Erfolgsfaktor (KPI-Key Performance Indicator). Die Graphik in (Abb. 4-5) zeigt an der Abszisse den Verlauf der Zeit in Kalenderwochen und der Ordinate das Ergebnis des Wertstromes in €.

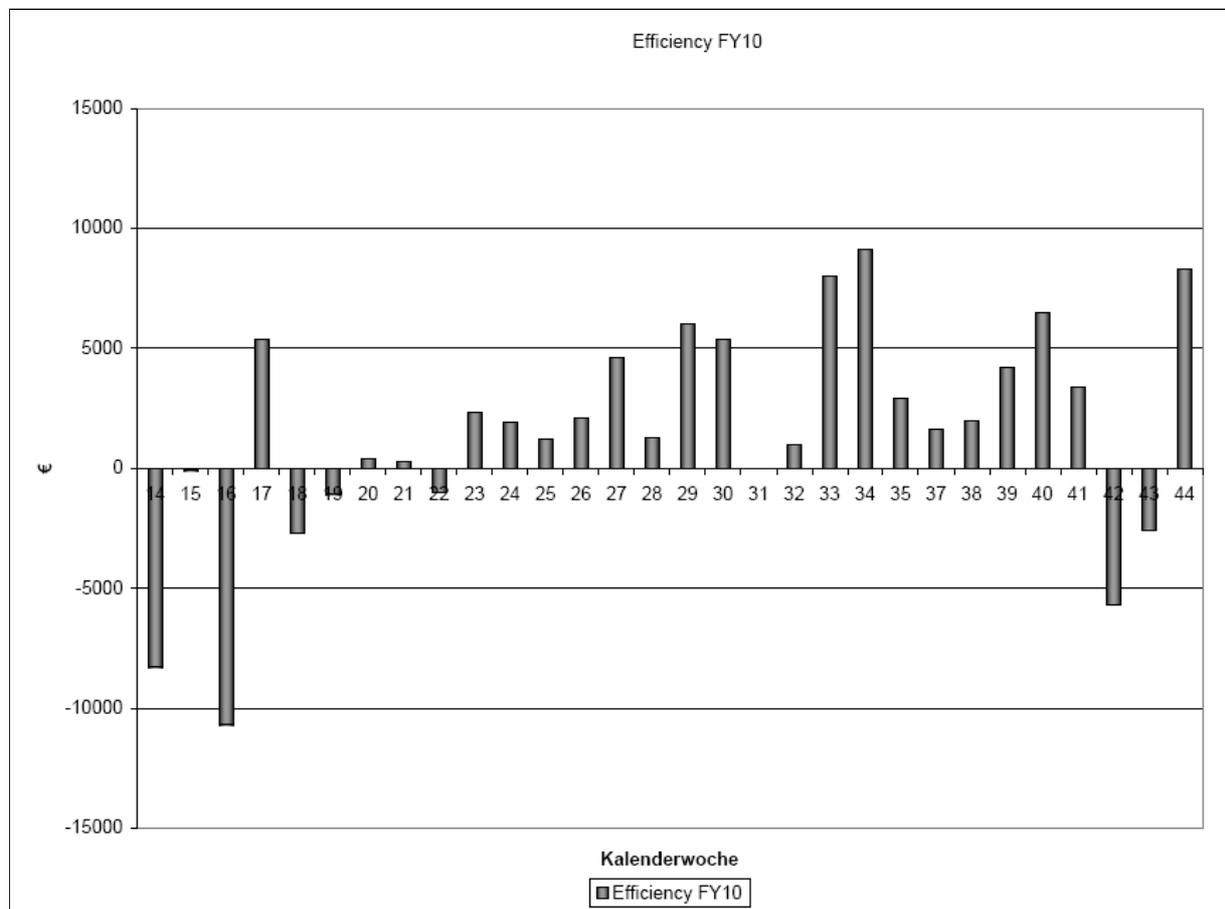


Abb. 4-5 Efficiency Kunde 1, Wertstrom 1⁸⁹

Das Vorgegebene Ziel, welches zu erreichen gilt ist mindestens die Null-Linie. Jeder Euro der mehr erwirtschaftet wird indem weniger Ressourcen eingesetzt wurden als zur Zielerreichung nötig zeigt quasi einen nicht kalkulierten Gewinn auf.

⁸⁹ Vgl. Value Stream Dashboard, Wertstrom 1, Halle 1 (30.12.2009)

Wird langfristig der Prozess derart verbessert damit mit einem gewissen Wert fix zu rechnen ist wird der Tarif für die Produktion angepasst und gesamtwirtschaftlich hat dann die Firma mehr Spielraum in den Verhandlungen mit den Kunden beziehungsweise bei Umlegung auf ähnliche Produkte bei der Gewinnung von neuen Kunden.

Als Basis dient der Linemanager-Wochenbericht des Efficiency-Reportings. Dieser wird je nach Wertstrom noch speziell nach Kunden aufgeschlüsselt und getrennt dargestellt. Das Detail zur Efficiency ist eine graphische Darstellung der geplanten und täglich erreichten Stückzahl (Performance Summerery) die der Werststrommanager täglich aktuell hält.

4.2.3 Production Total Material Loss

Der effiziente Einsatz von Material ist ein entscheidender Erfolgsfaktor. Jedwede Form der Verschwendung an Material ist zu minimieren. Es gibt verschiedene Formen wie in der Materialwirtschaft im Bereich der Produktion Verluste entstehen können. Diese sind systematisch zu Betrachten und zu Analysieren. Dabei spiele nicht nur die reinen materiellen Verluste eine Rolle sondern auch die Lagerwirtschaft (Inventur).

Berechnung des Production Total Material Loss (TML):

<u>Text</u>	<u>(Reason Code)</u>
▪ Scrap semi/finished products	(Z03)
▪ Scrap AI	(Z04)
▪ Rejected	(REJ)
▪ Scrap OI	(Z01)
▪ Cycle Counting AI	(IA4)
▪ Cycle Counting OI	(IA3)
▪ Scrap Repair AI&OI	(Z18)

Es kann sein das es in der Buchhaltung hin und wieder zu Umbuchungen oder Rückbuchungen kommt (Cycle Counting). Dies führt zu Schwankungen beim Ergebnis Production TML.

All diese Daten können über eine Access-Datenbank abgefragt werden, diese wird wöchentlich jeden Montag auf aktuellen Stand gebracht.

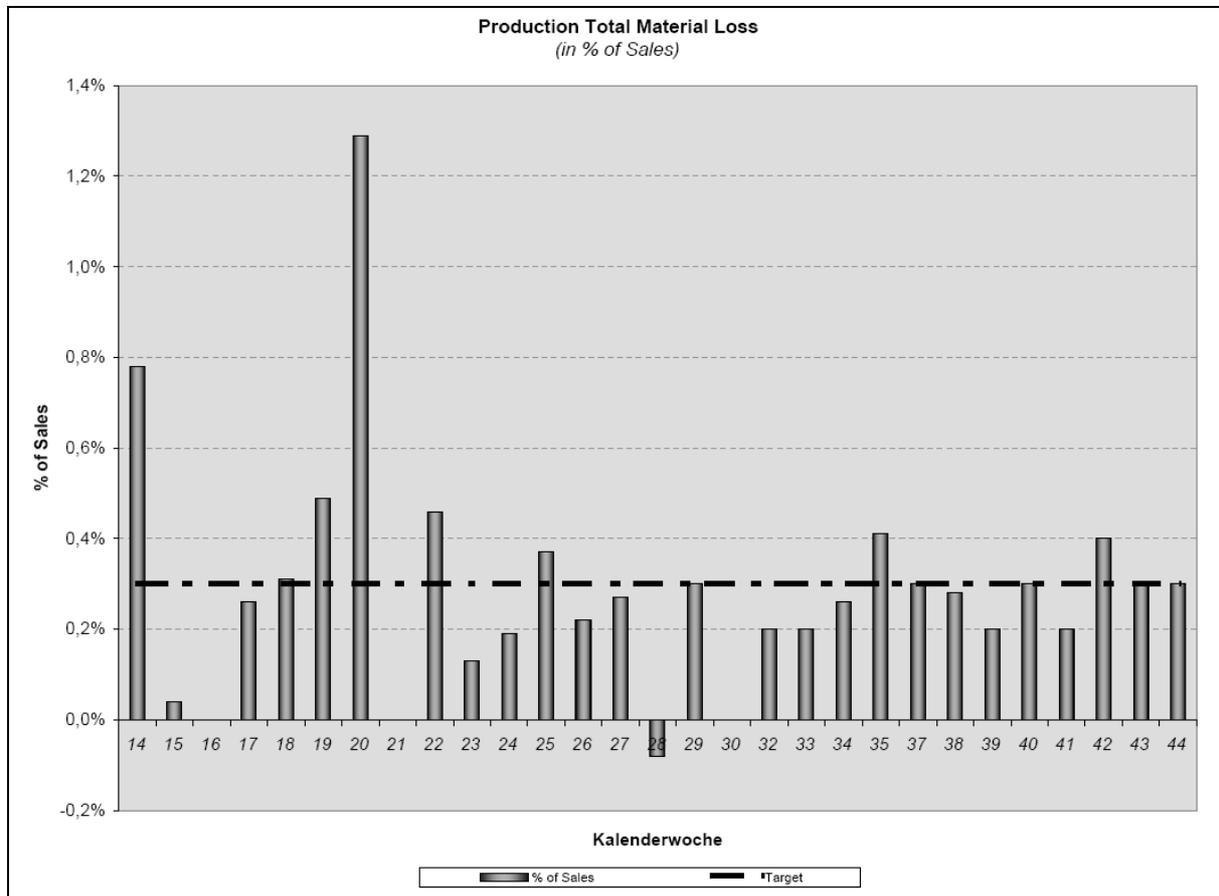


Abb. 4-6 Total Material Loss Kunde 1, Wertstrom 1⁹⁰

Im Normalfall wird der Production TML in Relation zum Umsatz (in % of Sales) dargestellt. Der dargestellte Langzeittrend der Production TML (Abb. 4-6) zeigt einen relativ konstanten, leicht fallenden Trend.

Wenn der wöchentliche Umsatz (Sales) nicht beeinflussbaren Schwankungen bei gleichzeitig konstanter Produktion unterworfen ist, dann ist die Aussagekraft für die jeweilige Produktion nur relativ zu betrachten. Eine Darstellung aus dem Bereich der Medizintechnik zeigt einen anderen Verlauf wie in (Abb. 4-7) dargestellt ist.

⁹⁰ Vgl. Value Stream Dashboard, Wertstrom 1, Halle 1 (30.12.2009)

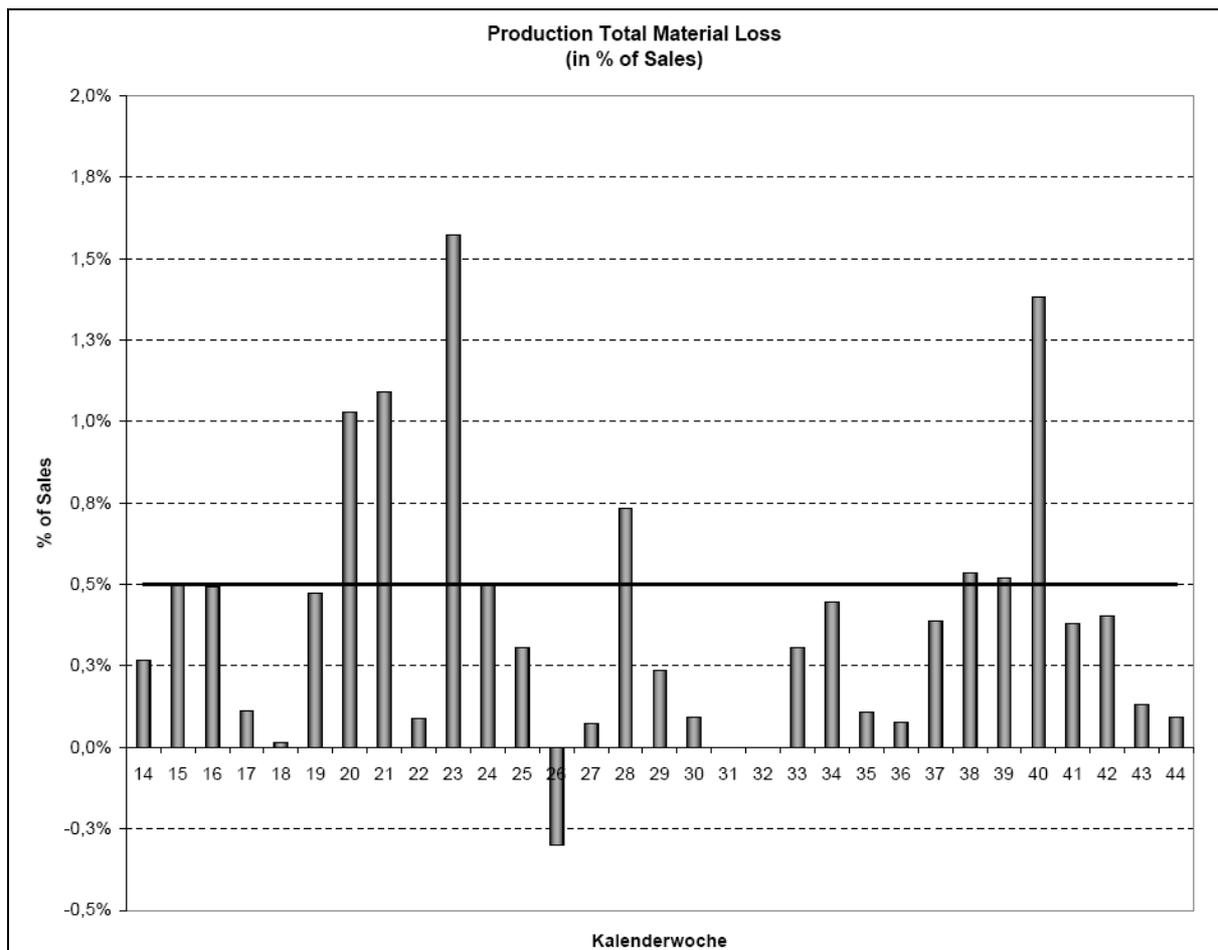


Abb. 4-7 Production TML Kunde 1, Wertstrom 3⁹¹

Das Ziel des Production TML mit 0,3% für die gesamte Produktion vorgegeben. Doch gibt es zum Teil große Schwankungen die bis zu einem Faktor 10 höher sind als der Langfristige Trend. Der Absolutbetrag an Ausschuss in dem Wertstrom ist nahezu konstant. Der Einflussfaktor warum diese Darstellung teilweise so große Abweichungen zeigt ist die Tatsache der der Sales nicht immer den Produktionszahlen entspricht und damit in Relation zum Ausschuss steht. Wie die Darstellung des TML für Wertstrom 3, Kunde 1 (Abb. 4-7) und für Kunde 2 (Abb. 4-8) zeigt, können große Schwankungen vorkommen. Dies kann unterschiedlichste Gründe haben. Der oft entscheidende und von dem Wertstrommanager nicht beeinflussbare Faktor ist der, dass zum Teil am Ende des Quartals Waren zurückgehalten werden damit diese nicht in das Quartalsergebnis fallen um gewisse interne Grenzwerte nicht zu überschreiten.

⁹¹ Vgl. Value Stream Dashboard, Wertstrom 1, Halle 1 (30.12.2009)

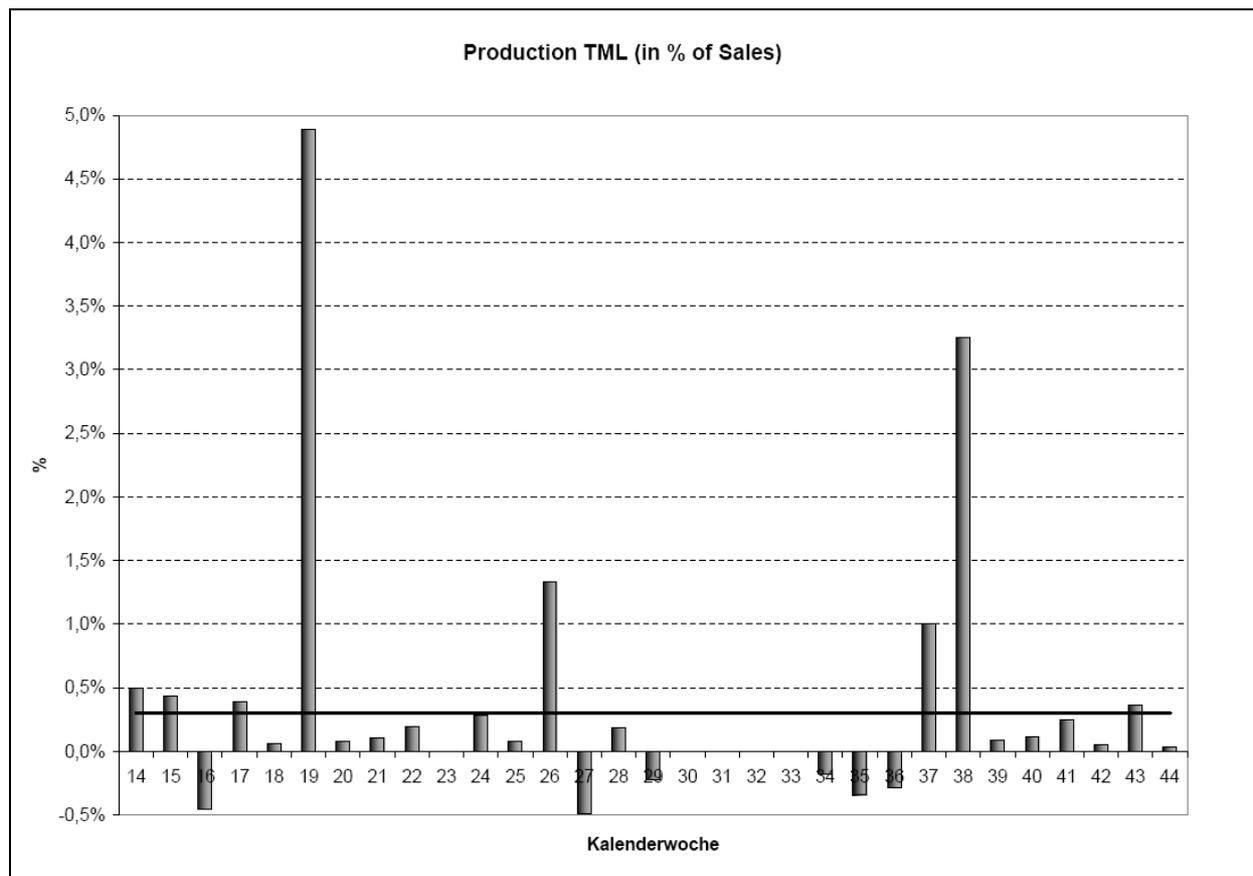


Abb. 4-8 ProductionTML Kunde 2, Wertstrom 3

Dies sind finanzpolitische Entscheidungen, die außerhalb des Einflussbereiches des Wertstrommanagers sind. Um diese Faktoren aus der Darstellung zu bekommen wurde eine andere Bezugsgröße gesucht und gefunden. Mehr dazu in Kapitel (4.3.1) wo auf die Verbesserung genauer eingegangen wird.

4.2.4 Production Throughput Time

Die Durchlaufzeit die Kenngröße schlechthin beim Wertstrommanagement. (Abb. 4-9) zeigt die Entwicklung der Durchlaufzeit bei Kunde 1 aus dem Wertstrom 1. Die Durchlaufzeit basiert auf eine Abfrage im FlexFlow deren Bezeichnung Station-to-Station-Report ist. Man gibt Anfangs- und Endstation an und bekommt basierend auf einen Zusatzparameter (zum Beispiel: Out of Box Audit (OOBA) Test bestanden) die durchschnittliche Durchlaufzeit der produzierten Produkte gleicher Spezifikation in dem abgefragten Zeitraum.

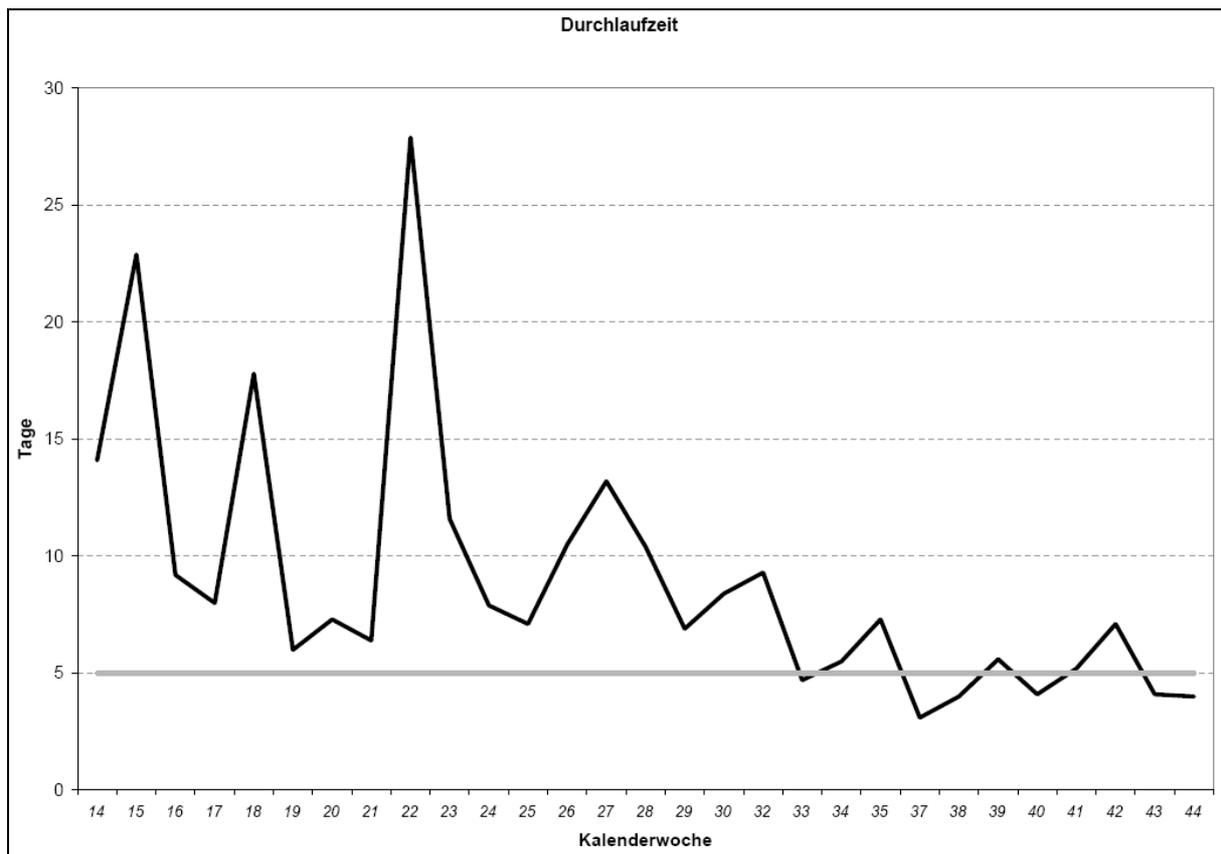


Abb. 4-9 Durchlaufzeit Kunde 1, Wertstrom 1⁹²

Abbildung 4-9 zeigt die nach Batch-Größe gewichtete Darstellung der Wochendurchschnittsdauer der Durchlaufzeit bei Kunde 1, Wertstrom 1. Die Durchlaufzeiten werden je nach Batch-Größe (Stückzahl) gewichtet. Werden alte Printplatten, die lange Lagerzeiten hatten, verarbeitet fließt dies ebenso ein, wie Produkte die repariert wurden im Produktionsprozess und wieder durch die letzte betrachtete Schlüsselposition gelaufen sind, auf die sich die Durchlaufzeit bezieht.

4.2.5 5S / LMT

Die 5S – Bewertung wird quartalsweise vom General-Manager und/oder Director Production and Lean Operation durchgeführt. Die ist die allgemeine Bewertung für Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz. Ordnung und Sauberkeit ist eine der Grundpfeiler der TPS. Durch Entfernen von allem Überflüssigen wird sichtbar, wo sich Teile oder Produkte ansammeln und den Produktionsfluss stören oder

⁹² Vgl. Value Stream Dashboard, Wertstrom 1, Halle 1 (30.12.2009)

unterbrechen (vgl. 2.2.1). Es erhöht den Fokus auf das Wesentliche und verringert die Gefahr von verwechselten Teilen sowie Arbeitsunfälle mangels Bewegungsfreiheit am Arbeitsplatz.

Der Lean Maturity Tracker-LMT (Lean Reifegrad) zeigt den aktuellen Stand den der Standort Altofен in Bezug auf Lean erreicht hat und wo Verbesserungspotenzial noch vorhanden ist. Der LMT ist auch ein Teil der A3-Jahresplanung und wird sowohl als Ist-Analyse verwendet als auch zur Zielformulierung.

4.2.6 CAT / Kaizen - Maßnahmenplan

Der Kaizen-Maßnahmenplan erfüllt die Funktion des CAT im Bereich der Medizintechnik. Hier werden die laufenden Aktivitäten zur Verbesserung und Weiterentwicklung in dem jeweiligen Value Stream öffentlich dargestellt. Das Funktionsprinzip wurde im Kapitel Werkzeuge (3.4.4.1) erläutert.

4.3 Verbesserungskonzepte

Nach der ersten Phase der Einführung folgen die Phasen der kontinuierlichen Verbesserung und Überarbeitung. Diese Phasen haben sich teilweise überlappt oder haben parallel zueinander statt gefunden. Sie betreffen alle vier Hauptbereiche des Value Stream Dashboardes (Quality, Efficiency, Production TML und Throughput Time).

4.3.1 Verbesserung durch optimierte Visualisierung

Mit Verbesserung durch optimierte Visualisierung sollen Problembereiche besser erkennbar gemacht werden. Bei Langzeitdarstellung soll der aktuelle Moment nicht verloren gehen und nicht nur die Geschichte widerspiegeln.

Kumulierende Darstellung von Efficiency

Efficiency ist das finanzielle Ergebnis das der Wertstrom pro Woche erwirtschaften kann. Bei der einfachen, bis vor kurzem üblichen Darstellung. Das Ergebnis Woche für Woche einfach als Balkendiagramm darzustellen wie es (Abb. 4-10) zeigt.

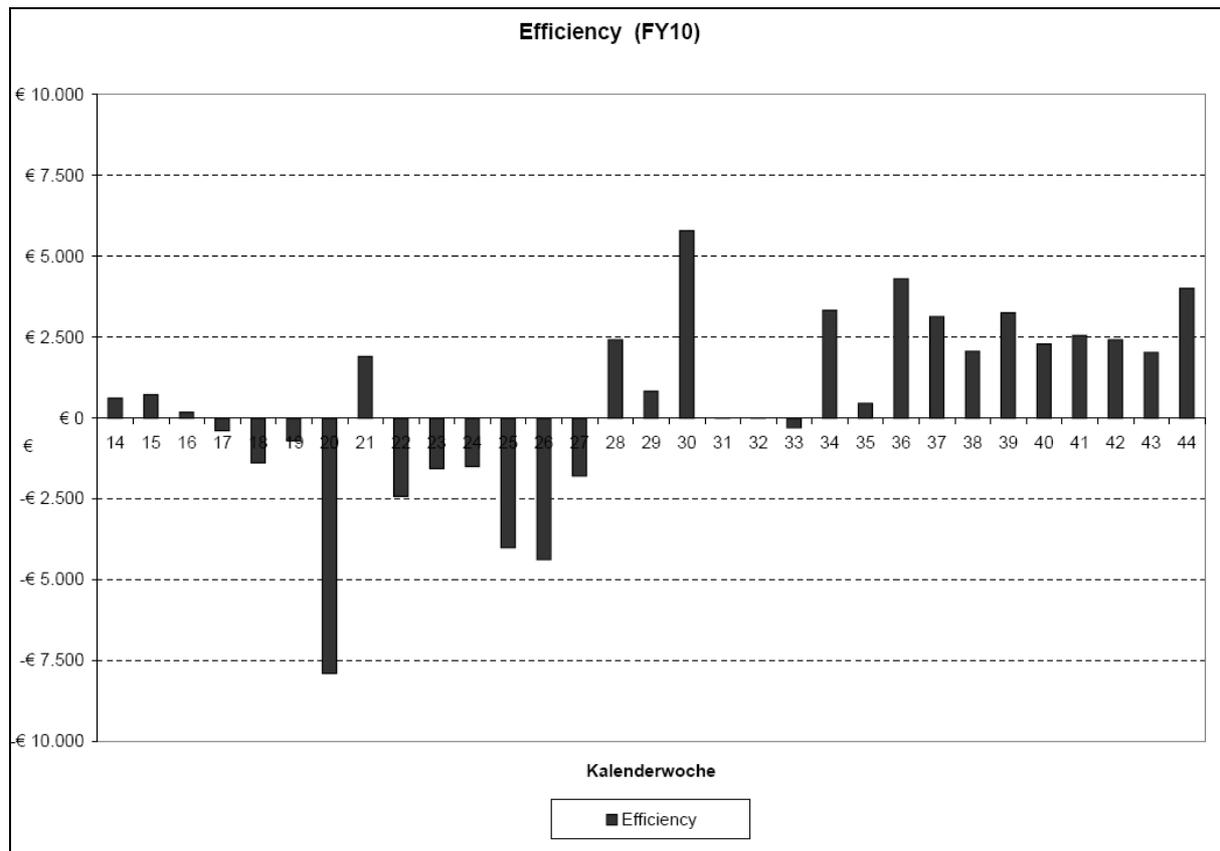


Abb. 4-10 Efficiency Kunde 1, Wertstrom 3⁹³

Es lässt sich gut der Umschwung von der Verlust- in die Gewinnzone erkennen. Das Auge des Betrachters neigt dazu die letzten Wochen als Stagnation oder als Rückgang zu betrachten. Und vergisst, dass diese Ergebnis den über den Erwartungen hinaus erzielten Gewinn darstellt.

Aus diesem Grund wurde dieser Darstellung eine kumulierende Darstellung hinzugefügt. Diese kumulierende Darstellung zeigt den finanziellen Puffer der in den letzten Wochen gesamt erwirtschaftet wurde. Es kommt bei manchen Kunden vor, dass Wochen mit verstärkter Nacharbeit, deren Kosten Flextronics Althofen übernimmt, auftreten. Durch die kumulierende Darstellung wird deutlich, dass diese schlechten Wochenergebnisse deutlich durch die ansonst konstanten guten Wochen ausgebessert werden und das langfristige Ziel übertroffen wurde. Dies hat nicht zur Folge, dass Verbesserungspotenzial aufgezeigt wird. Dies zeigt das Ergebnis der Arbeit in einer richtigen und positiv wirkenden Form. Das Wechselspiel zwischen der

⁹³ Vgl. Value Stream Dashboard, Wertstrom 3, Halle 3 (30.12.2009)

Darstellung des schon erreichten – „Unsere Arbeit zeigt Wirkung“ – und dem noch verbesserungswürdigem motiviert die Mitarbeiter weiterhin sich zu verbessern.

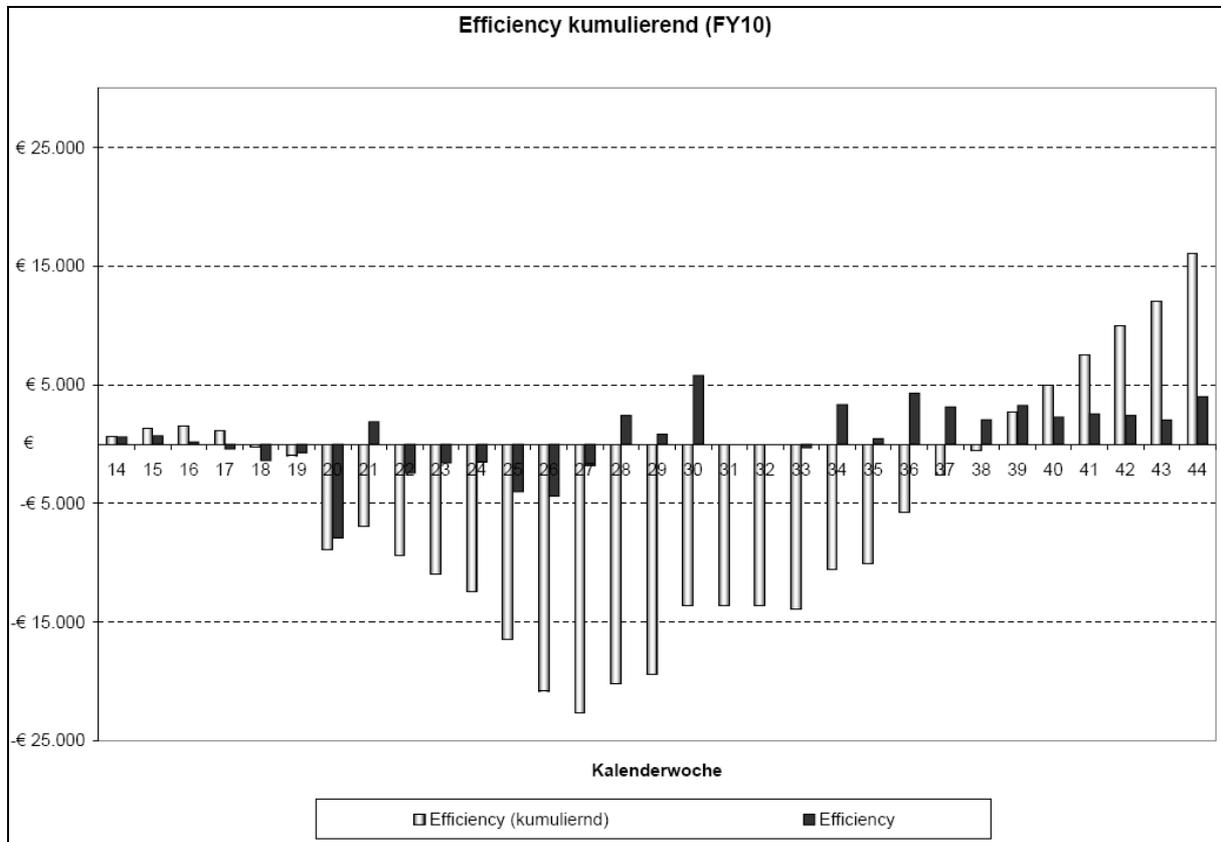


Abb. 4-11 Efficiency (kumulierend) Kunde 1, Wertstrom 3⁹⁴

Die selbe Darstellungsvariante bei Kunde 1 von Wertstrom 1 verwendet zeigt (Abb. 4-12). Es zeigt einen ähnlichen Verlauf, wenn auch der Schwenk in dem positiven Bereich schon weit aus früher einsetzt. Dies kann man auch darauf zurückführen, dass dieses Konzept der Wertstromgetriebenen Produktionssteuerung dort als erstes eingeführt wurde.

⁹⁴ Vgl. Value Stream Dashboard, Wertstrom 3, Halle 3 (30.11.2009)

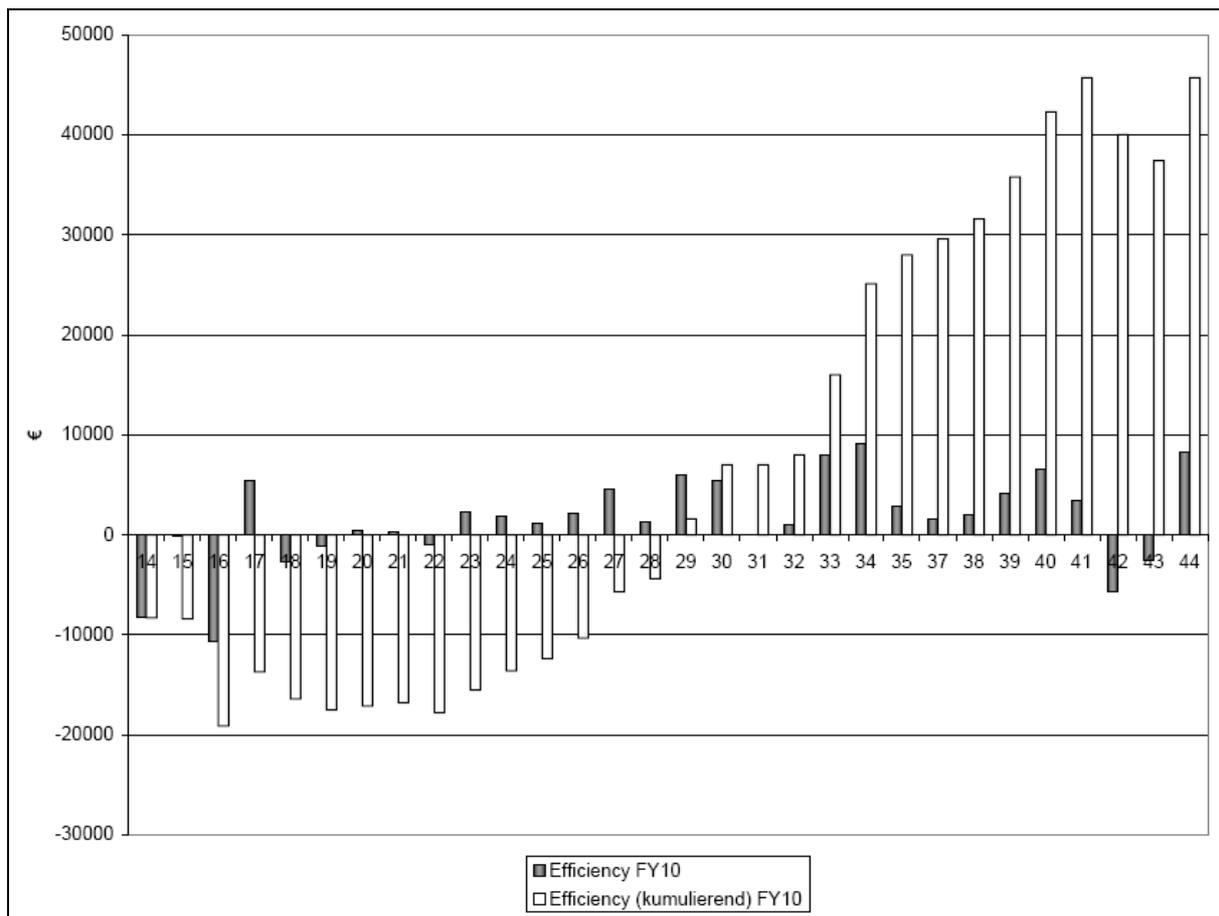


Abb. 4-12 Efficiency (kumulierend) Kunde 1, Wertstrom 1

Detaillierte Darstellung von den Durchlaufzeiten

Die Durchlaufzeit gilt in der Wertstrom-Analyse als eine der wichtigsten Kenngrößen. Diese zu erfassen und graphisch Darzustellen ist von zentraler Bedeutung bei dem Konzept der Visualisierung mit dem Value Stream Dashboard. In Abbildung (Abb. 4-13) ist die Durchlaufzeit eines Produktes in klassischer Form dargestellt. Die Erfassung der Durchlaufzeit in diesem Bereich der Produktion wurde zum ersten mal durchgeführt und das Ergebnis war nicht das erhoffte Ergebnis.

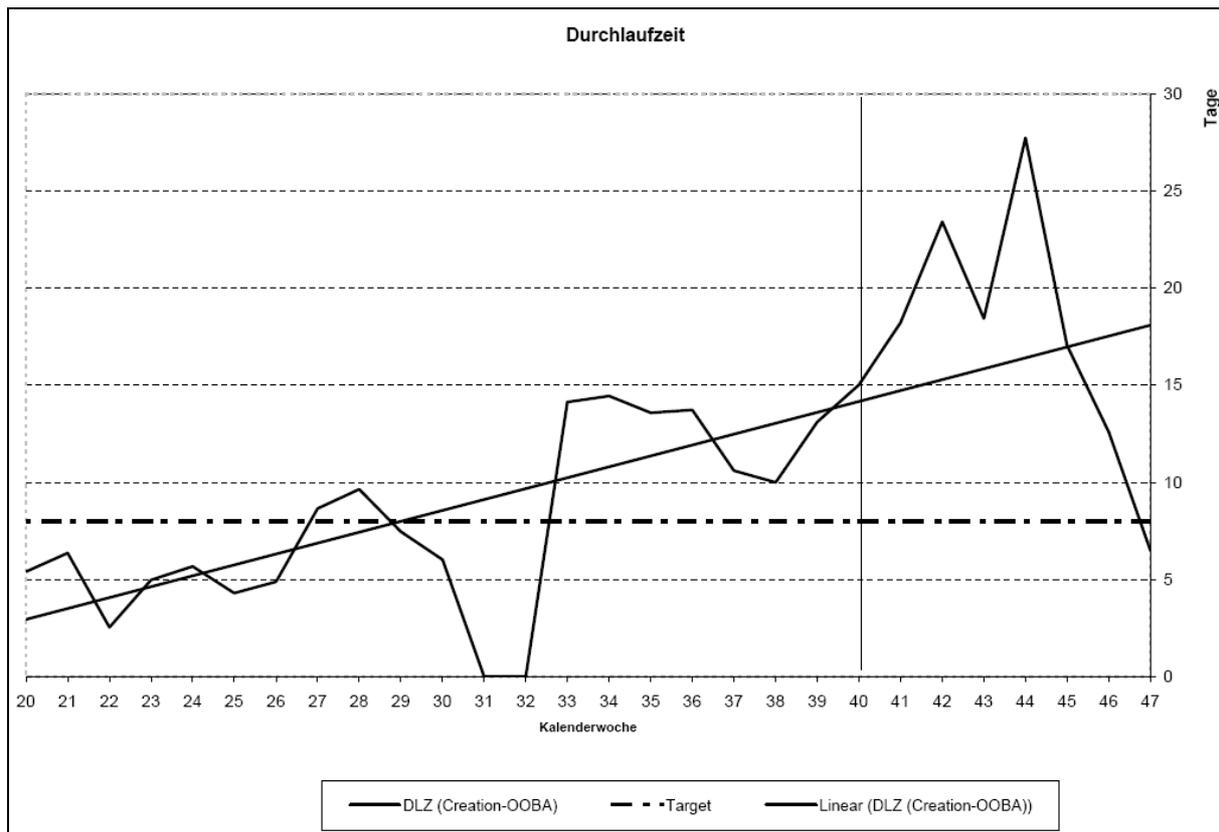


Abb. 4-13 Durchlaufzeit (Standarddarstellung) Kunde 1, Wertstrom 3⁹⁵

Die Durchlaufzeit kann in (Abb. 4-14) zwei Teilbereiche geteilt werden, in den Bereich niedriger Durchlaufzeit vor Betriebsurlaub (9 (Jahr 2009), 31,32(Kalenderwoche 31,32)) und nach dem Betriebsurlaub.

Nach einer Erklärung suchend, wurden die Teilbereiche der Produktion untersucht und nach Auffälligkeiten untersucht. Die Spitze am Ende rührt daher, dass vom Kunden zuwenig Verpackungsmaterial geliefert wurde und sich ab Kalenderwoche 39 schön langsam fertig gestellte Produkte unverpackt vor der Station OOBA (Out of Box Audit) ansammelten. Mit Eintreffen von Verpackungsmaterial konnte der Produktstau aufgelöst werden und die Durchlaufzeit der Produkte begann wieder zu sinken.

⁹⁵ Vgl. Value Stream Dashboard, Wertstrom 3, Halle 3 (30.12.2009)

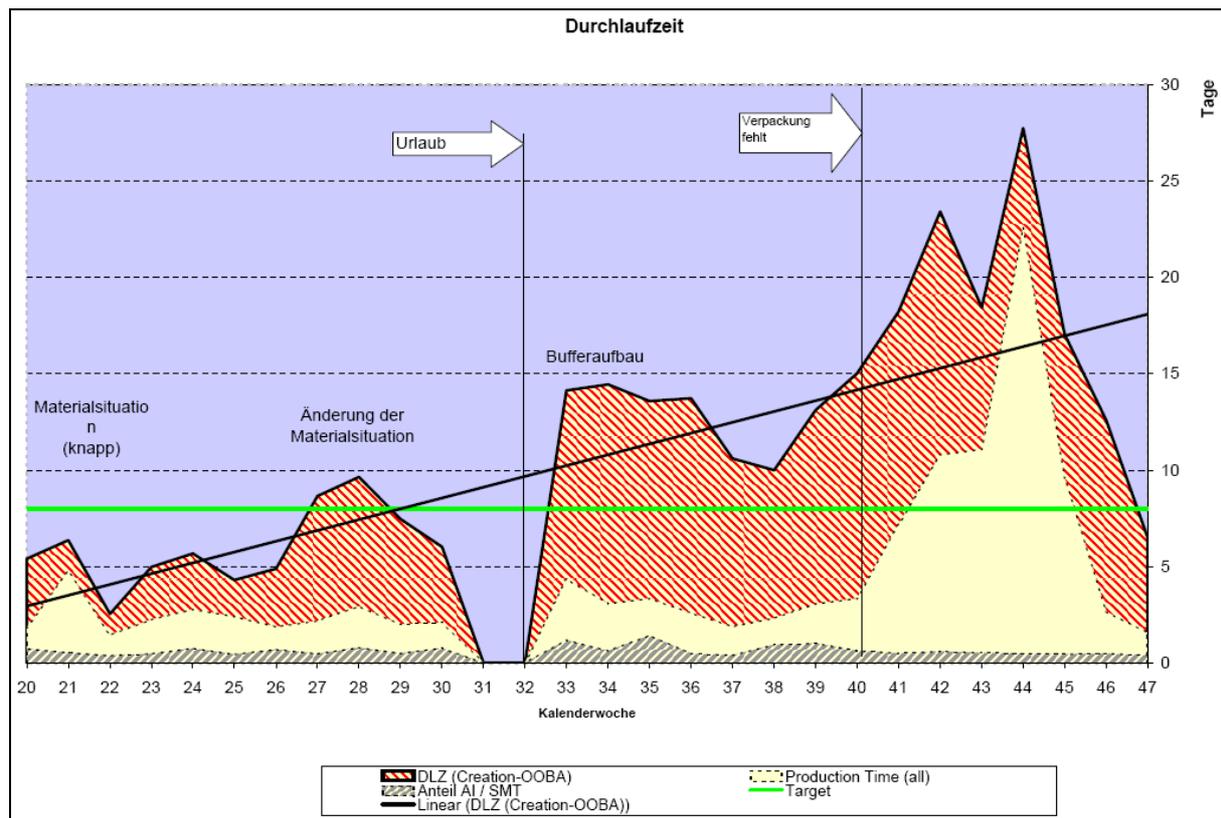


Abb. 4-14 Durchlaufzeit (erweiterte Darstellung) Kunde 1, Wertstrom 3⁹⁶

Die Abfrage der Durchlaufzeit in der Produktion ergibt sich aus einer Abfrage aus dem FlexFlow-System mit der ersten Station in der Produktion der Print-Creation wo die Roh-Platine vor der SMD-Bestückung eine Seriennummer bekommt bis zur letzten Kontrollstelle in der Produktion der OOBA (Out of Box Audit). Im FlexFlow ist für jedes verwendete Teil ein Routing gespeichert, welche Stationen es im Produktionsprozess durchlaufen muss. Auf dieser Basis können die Durchlaufzeiten und die reinen Produktions- und Wertschöpfungszeiten ermittelt werden. Bevor jedoch diese Daten verwendet werden, musste das Routing auf Richtigkeit überprüft werden. Nach Aufbereitung eines zunächst undurchsichtigen Prozessflusses konnte die Richtigkeit bestätigt werden, die im ersten Moment nicht ersichtlich war. (Beispiel eines aufbereiteten Produktionsfluss befindet sich im Anhang – A2).

Der Produktionsfluss zwischen den beiden Stationen ist kein durchgängiger Fluss der nach dem One-Piece-Flow-Prinzip funktioniert. Der erste Teil der Produktion ist

⁹⁶ Vgl. Value Stream Dashboard, Wertstrom 3, Halle 3 (30.11.2009)

die SMD-Bestückung in Halle 1 der zweite Teil ist die Optische Inspektion/Set-Built in der Halle 3. Diese beiden Bereiche für sich Abgefragt und addiert ergibt die wertschöpfende Zeit oder die reine Produktionszeit. Des weiteren werden Kontrollabfragen durchgeführt, die eine Möglichkeit der Fehlerkontrolle bieten, die bei der Berechnung in dieser Anfangsphase noch von Hand (manuelle Eingabe am Computer), statt finden.

Nun sind in der neuen Darstellungsvariante drei Flächen erkennbar. Von unten beginnend der erste Bereich der Produktion – die SMD-Bestückung (grau, unten). Der helle, mittlere Bereich ist, zeigt die wertschöpfende Zeit der Produktion (SMD und OI/Set). Zu beachten ist, das alle sich auf den Nullwert der Ordinate beziehen. Interpretieren kann man zusätzlich den nicht schraffierten (hellen) Bereich als Produktionszeit der OI/Set-Built in der Halle 3. Der restliche Bereich der rot Schraffiert ist steht für die Zeit in der das Produkt nicht wertschöpfenden Tätigkeiten wie unnötige Lagerung, Transport oder ähnlichen unterworfen war.

Die Abb. 4-14 zeigt eine nicht positive Entwicklung der Durchlaufzeit. In den ersten sechs Wochen pendelt die Durchlaufzeit um 5 Tage dann beginnt sie zu steigen zuerst langsam dann rasch. Auch die Teildurchlaufzeiten in den einzelnen Produktionsbereichen haben sich anteilmäßig verändert. Auf der Suche nach den Ursachen, wurden die Ereignisse der letzten Wochen und Monate mit dem Wertstrommanager und der Wertstromplanerin besprochen und folgende Erklärungen gefunden.

Der Grund warum die Durchlaufzeit so nah an der wertschöpfenden Zeit lag, ist schlicht die Tatsache, dass der Bereich SMD-Produktion zu wenig Material hatte und jedes fertig gestellte Stück mit der quasi Mindestlagerzeit in die nächsten Produktionsschritte (OI – Halle 3) gelangte wo die Produktion auf die gelieferte Stückzahl/Woche gedrosselt wurde. Die Losgröße wird durch das Kanban-System vorgegeben. Ungewollter weise stellt dies einen fast optimalen Zustand minimaler Durchlaufzeiten und One-Pice-Flow dar. „Fast optimal“ bezieht sich auf die Tatsache, dass das Pull-Prinzip in ein Push-Prinzip umgewandelt wurde.

Die Materialsituation änderte sich und der Bereich produzierte wieder. Da die Stückzahl nicht wie es sollte minimal, sondern deutlich mehr erhöht wurde liegt an Gründen der Auslastung. Und so baut sich ein nicht erwünschter Puffer auf. Diesen gilt es mit einem gesamtheitlichen Wertstrommanagement zu minimieren. Nach dem Betriebsurlaub macht die Durchlaufzeit einen großen Sprung.

Dies hat zwei Gründe:

1. Aufgrund der Abfrage bezieht sich die Durchlaufzeit auf den Zeitpunkt Print-Creation (ist der Zeitpunkt wo eine Leiterplatte einen Strichcode zur Identifikation bekommt), der bei machen Bauteilen vor dem Betriebsurlaub stattgefunden hat. Dadurch erhöht sich die Durchlaufzeit. Dieser Effekt hat nur einen Anteil an der Durchlaufzeiterhöhung in den ersten zwei Wochen nach dem Betriebsurlaub.
2. Der zweite Grund war, dass eine hohe Anzahl an Leiterplatten einen Fehler hatte der zu diesem Zeitpunkt nicht repariert werden konnte aber in absehbarer Zeit die technische Möglichkeit dazu bestand. Diese wurden als Ausschuss gebucht und zu gegebener Zeit zurückgebucht um die nach dem Reparationsvorgang wieder in den Produktionsprozess einzugliedern. Auf diese Umbuchungen wird im nächsten Kapitel (4.3.2) ebenfalls eingegangen.

Diese Darstellungsmethode zeigt, dass in der Durchlaufzeit viel Potenzial zur Verbesserung steckt. Vor allem in der Koordination und der Produktionsabsprache und Auslastungsplanung. Ein neu eingeführtes Supermarkt-System und eine Heijunka-Box sollen dem entgegenwirken und mit dieser erweiterten Darstellung der Durchlaufzeit kann die Wirkung langfristig überprüft werden.

4.3.2 Verbesserung durch neue Berechnungsmethode

Die Darstellung des Production TML ist mit der Standardmethode bezogen auf % of Sales nicht optimal wie in Kapitel (4.2.3) bereits erwähnt wurde. Die neue Bezugsgröße die im Efficiency-Reporting eingeführt wurde ist MCOS.

MCOS bedeutet Material Costs of Sales und ist seit Ende Oktober 2009 im System verfügbar.

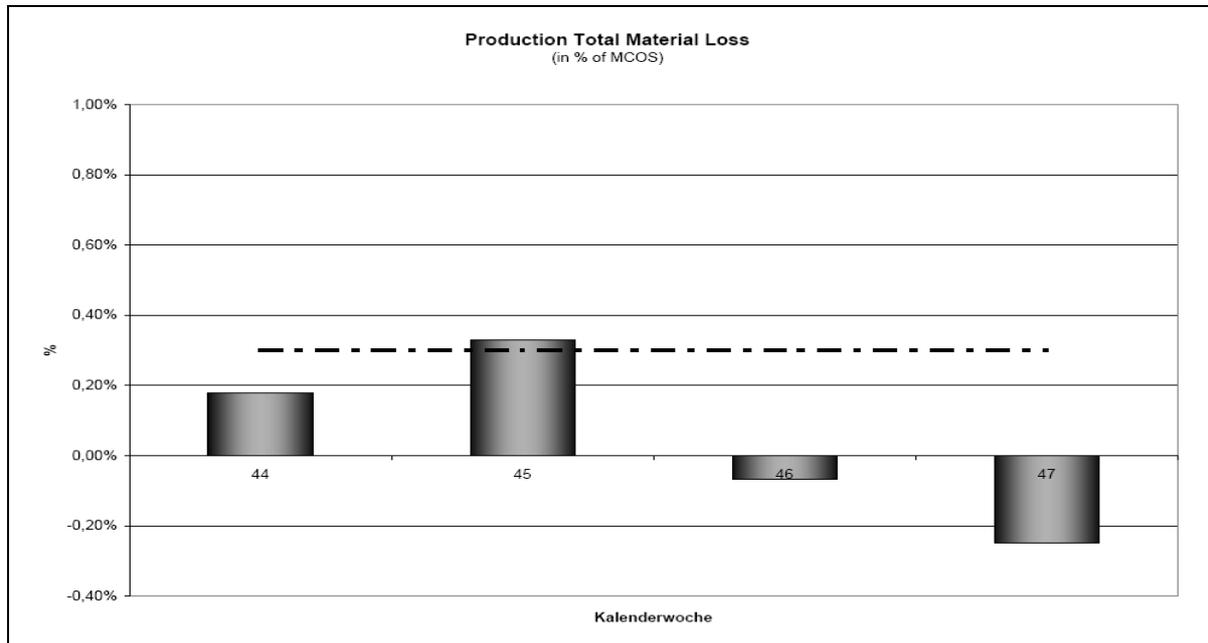


Abb. 4-15 Production TML (in % of MCOS) Kunde 1, Wertstrom 3

Wie in (Abb. 4-15) dargestellt, der Production TML in % of MCOS. Die MCOS beziehen sich ähnlich dem BOM (Bill of Materials) auf den Materialwert der tatsächlich verkauften Stück.

Der Vorteil gegenüber einer reinen Darstellung bezogen auf die Stückzahl ist, dass der relative Anteil an Materialwert vom Gesamtverkaufswert berücksichtigt wird. Denn der Materialverlust bei einem Produkt wo die Materialkosten einen großen Teil ausmachen fällt mehr ins Gewicht als ein Produkt mit geringen Materialkosten. Weiters entfernt es den Einfluss der Wertschöpfung wenn auf den reinen Materialwert bei vergleichbaren Produktionskosten und nicht auf den Verkaufswert bezogen wird.

4.3.3 Verbesserung durch Teilautomatisierung

Die Visualisierung am Value Stream Dashboard ist ein wichtiges Hilfsmittel für den Wertstrommanager und sein Team. Der Aufwand dies zu betreiben gilt allerdings so niedrig wie möglich zu halten. Der Wertstrommanager soll die Mittel erhalten um auf einfache und schnelle Weise das Value Stream Dashboard aktuell zu halten. Einer

Vollautomatisierung ist in jedem Fall abzuraten, damit der Wertstrommanager sich damit beschäftigen muss und die Ziele im Auge behält. Einer nicht ausreichend qualifizierten Person diese zu übertragen ist ebenfalls nicht sinnvoll, da diese nicht im Stande ist die Ergebnisse richtig zu interpretieren und eventuell offensichtliche Fehler sofort zu erkennen und zu hinterfragen.

Die Frage des optimalen Abfragezyklus geht einher mit der Frage wie oft sich das Team um den Wertstrommanager sich um die Tafel versammelt und Informationen entnehmen. Es ist wäre nicht sinnvoll einen unverhältnismäßigen Aufwand zu betreiben um das Ziel „live-Datenaufbereitung“ mit der Umsetzung in Echtzeit-Datenaufbereitung zu erreichen. Das ist kontraproduktiv dem eigentlichen Ziel Geld zu sparen um unnötigerweise in Automatisierung zu investieren. Eine Vereinfachung der Abfrage in FlexFlow ist im Moment in der Planungsphase.

4.3.4 Verbesserung der Automatischen Optischen Inspektion

Eines haben alle Wertströme gemeinsam. Nämlich das in den allermeisten Fällen bei der Betrachtung eines einzelnen Tages oder auch einer kompletten Woche des Rolled Throughput Yield die automatische optische Inspektion (AOI) das hinkende Element in der Gruppe ist.

Die Aufgabe der AOI ist es Bauteile auf ihren Einbau und ihre korrekte Lage zu überprüfen, dabei gibt es für jedes Bauteil eine Vielzahl von Parametern die es zu berücksichtigen gilt. Justiert werden diese zur Zeit von einem Techniker, der 10 Jahre Erfahrung hat mit der Feineinstellung der Parameter. Diese erfolgt nach dem „Trial and Error“-Prinzip. Ziel ist es unberechtigte Fehler zu minimieren. Unberechtigte Fehler entstehen wenn die automatische optische Inspektion Bauteile als falsch gesetzt meldet die korrekt eingebaut wurden. Es müssen die Parameter der AOI so kalibriert werden damit die unberechtigten Fehler minimiert werden, dennoch aber sensibel genug eingestellt ist damit alle berechtigten Fehler entdeckt werden.

Da es eine Vielzahl von verschiedenen Kunden und Produkte sowie Produktvarianten gibt, ist es schier unmöglich sich systematisch dem gesamten Bereich AOI zu widmen. Sondern es wird nach dem Feuerwehrprinzip dort eine

Verbesserung versucht zu erreichen wo die Probleme am Schlimmsten sind. In der Diskussion über Verbesserungsansätze kam zur Sprache das ein Software-Update existiert und sowohl bei der Qualitätssicherung als auch bei dem entsprechenden Technikern an der Linie vor Ort bekannt ist aber deren Anschaffung und Installation nicht erreicht werden konnte.

Dieses Software-Update speichert die unberechtigten Fehlermeldungen über einen beliebig langen Zeitraum und errechnet sich einen optimalen Einstellungsbereich. Diese Parameter werden so errechnet, dass alle berechtigten Fehlmeldungen erfasst werden, aber nur ein Minimum an unberechtigten Fehlmeldungen. Dieser Vorschlag kann vom Techniker abgefragt werden der dann über die Umsetzung entscheidet und damit auch seine Erfahrung noch einbringen kann.

Um unter anderem auf dieses Problem aufmerksam zu machen wurde begonnen generell die Kosten von Qualität und Nicht-Qualität (vgl. 2.3.3) zu erfassen und über längeren Zeitraum zu beobachten. Im Moment liegen die Daten der letzten drei Quartale vor. Der Ansatz zur Erfassung wurde von Hr. Schaller⁹⁷ im Rahmen seiner Arbeit bei Flextronics begonnen, und im Zuge dieser Arbeit auf Fehler überprüft. In der Umsetzung des Ansatzes wurden Fehler ausgebessert und auf dieser korrigierten Basis wurden die beiden nachfolgenden Quartale mit Fokus auf die Nicht-Qualitätskosten erfasst. Der abgebildete Excel-Auszug (Abb. 4-16) zeigt schematisch wie diese aufgebaut sind.

⁹⁷ Präsentation (intern) Schaller (2009)

1.Kosten der Übereinstimmung							
1.1. Qualitätskosten	Erfassung	Bezeichnung	Herkunft	Beschreibung	Zuständig	Datenbank	Zuständig
1.1.1 Kosten der präventiven Vermeidung	Status						
Qualitätsplanung							
Prüfplanung							
Qualitätsaudits							
Leitung Qualitätswesen							
Qualitätslenkung							
Qualitätsförderung							
Lieferantenbeurteilung							
1.1.2 Kosten der planmäßigen Qualitätsprüfung							
Eingangsprüfung							
Endprüfung							
Fertigungsprüfung							
Prüfmittelüberwachung							
Zertifizierung							
Laboruntersuchungen							
Dokumentationskosten							
2.Kosten der Abweichung / Nichtqualität							
2.1. Abweichungskosten	Erfassung	Bezeichnung	Herkunft	Beschreibung	Zuständig	Datenbank	Zuständig
2.1.1 Kosten der Behebung von Abweichungen							
Rückrufaktionen							
Gewährleistungskosten							
Kulanz							
Ausschuß- und Nacharbeitskosten							
Problemuntersuchungen							
Untersuchung zur Fehlerursachenfindung							
sonstige Kosten							
Kostenmäßige Konsequenzen von Ausschußmengen							
2.1.2 Kosten der Kompenation abweichungsbed. Mindermengen							
Mehr- und Nacharbeit							
Sortierprüfung (100%)							
Wiederholungsprüfung							
2.1.3 abweichungsbed. Recycling und Entsorgungskosten							
Ausschuss							
??? Recyclingkosten / Entsorgung - Sondermüll?							
2.2. negative erfolgsmäßige Konsequenzen von Abweichungen							
2.1.1 Abweichungen aufgrund							
Imageprobleme							
Kunden und Marktanteilverlust							
Qualitätsbedingte Ausfallzeiten							
Wertminderung							
sonstige Kosten							

Abb. 4-16 Nicht-Qualitätskostenerfassung ⁹⁸

Um dieses Problem gut argumentieren zu können haben wir diese Aufbereitung musterhaft bei dem Hauptkunden im Wertstrom 1 durchgeführt und können nun mit Zahlen belegen wie viel die Nicht-Qualität in Wertstrom 1 kostet.

Bei der Nicht-Qualität wurde der Fokus der Kosten vor allem auf die Erfassung der Kosten der Wiederholungsprüfung und der Fehlerursachenfindung gelegt. Es wurden zwar auch die Bereiche Ausschuss, Mehr- und Nacharbeit erfasst die spielen in dieser Betrachtung aber keine primäre Rolle.

4.4 Zusammenfassung

Die Umsetzung des Visualisierungskonzeptes in der ersten Phase ist abgeschlossen. Alle Wertströme wurden mit einem Value Stream Dashboard ausgestattet (Beispiel-

⁹⁸ Vgl. Value Stream Dashboard, Wertstrom 1, Halle 1 (30.12.2009)

Foto siehe Anhang – A2). Je nach Wertstrom in inhaltlicher Tiefe, um den zeitlich zumutbaren Aufwand für die Betreuung durch den Wertstrommanager in Grenzen zu halten.

Im Anschluss wurde parallel dazu sowohl mit den Vorbereitungen zur Teilautomatisierung begonnen als auch mit der Überarbeitung der Darstellungsart. Mit der Betreuung der Value Stream Dashboard gewonnenen Erfahrung, wurden Verbesserungen in den Darstellungsvarianten erarbeitet und auf deren Richtigkeit kontrolliert. Es wurden das in dem FlexFlow gespeicherte Routing des Prozessflusses überprüft. Wichtiger Schritt ist die Erfassung der Parameter die bei der kommenden Teilautomatisierung nötig sind.

5 Zusammenfassung und Ausblick

In diesem abschließenden Kapitel wird diese Arbeit in kurzen Zügen umrissen und ein Ausblick auf die als nächstes geplanten Schritte gegeben. Weiters werden hier noch mögliche Perspektiven zu weiteren Entwicklung des Konzeptes skizziert bevor mit abschließenden Worten geschlossen wird.

5.1 Zusammenfassung

Flextronics Althofen hat 2008 mit einem Verbesserungsprozess der gesamten Produktion begonnen. Im Zuge dieses Verbesserungsprozesses wurden Prozessschritte und Wertströme erfasst und analysiert. Davon ausgehend wurde ein Konzept der Wertströme entwickelt. Des weiteren wurde begonnen diese Konzept um zu setzen. Mitte des Jahres 2009 wurde, um das Konzept ganzheitlich abzuschließen diese Arbeit in Auftrag gegeben.

Mit dem Titel „Wertstromgetriebene Produktionssteuerung“ ausgeschrieben Diplomarbeit, sollte anknüpfend an das Wertstromkonzept, ein Value Stream Dashboard erstellt werden, dass in dem jeweiligen Wertstrom das zentrale Hilfsmittel, der Steuerung und Regulierung, für den Wertstrommanager darstellt. Das ganzheitliche Konzept wurde mit diesem Schritt komplettiert, aber nicht vollendet. Im Sinne von ganzheitlichem Wertstrommanagement ist noch Entwicklungspotenzial vorhanden.

Während der Umsetzung wurde, nach den ersten beiden Wertströmen auch der Wertstrom 3 eingeführt. Nachdem nun alle geplanten Wertströme mit Value Stream Dashboards ausgestattet wurden, konnte mit der schrittweisen Verbesserung der Darstellungen und den dargestellten Inhalten begonnen werden. Konzepte und Varianten wurden ermittelt und mit der Zeit auf die Probe gestellt. Erfolgreiche Varianten wurden so aufbereitet um diese von dem „Test-Wertstrom“ auf die übrigen Wertströme bei Flextronics Althofen umzulegen.

5.2 Ausblick auf geplante und mögliche Weiterentwicklungen

In diesem Kapitel werden die nächsten Schritte zur Vervollständigung und Erweiterung des Gesamtkonzeptes vorgezeigt. Sowie die bereits in Arbeit befindlichen Schritte noch beschrieben.

Teilautomatisierung

Die Teilautomatisierung ist voll in der Planungsphase und der Realisierung der ersten Schritte. Die FlexFlow-Abfragen sind nun spezifiziert und müssen nun von der IT durch entsprechende Werkzeuge leichter verarbeitbar gemacht werden. Eine Möglichkeit diese zu machen ist der teilautomatische Export in ein Comma-Separated-File auf einen zentralen Server wo alle Wertstrommanager darauf Zugriff haben und sich die Abfragen aus dem FlexFlow ersparen. Als nächstes die Erstellung der Langzeitdiagramme automatisieren durch Macro-Programmierung im Excel und vordefinierte Druckerausgabe.

Automatisierte Verbesserung der AOI

Mit den in Kapitel (4.3.4) beschriebenen Möglichkeiten die automatische optische Inspektion aufzurüsten, besteht die Chance vor allem bei Produktionslinien mit niedriger Losgröße deutliche Verbesserungen zu erzielen. Die „dedicated-Line“ vom Wertstrom 1 hat durch hohe Stückzahl bis jetzt am ehesten ihr Potential ausgeschöpft. Alle anderen Linien die in Bezug auf AOI hinterher laufen könnte durch dieses einfache Update entscheidend geholfen werde. Durch die Gegenüberstellung der Anschaffungskosten zu Quartalskosten der Mehr- und Nacharbeit konnte gezeigt werden, dass sich dies auch direkt finanziell rechnet.

Erweiterung der Grenzen

Das Konzept der Wertstromgetriebenen Produktionssteuerung ist wie der Name bereits sagt eine Produktionssteuerung. Um dem vorgesetzten Eigenschaftswort mehr Bedeutung zuzusprechen sollte dieses Konzept über die Grenzen der Produktion hinaus bis zu den Werksgrenzen von Althofen ausgedehnt werden. Dies wäre im Sinne von ganzheitlichem Wertstrommanagement notwendig. Um bisher

den wenig beachteten Bereich des Expeditis stärker in die Gesamtbetrachtung mit einfließen zu lassen. Eine Betrachtung der reinen Produktionsdurchlaufzeit ist im derzeitigen Betrachtungsrahmen zulässig, weil der Wertstrommanager keinerlei Möglichkeit hat darauf Einfluss zu nehmen. Dies ist aber nur der erste Schritt in die Richtung des gesamtheitlichen Wertstrommanagements.

Anpassung der Organisationsstruktur

Potenzial zur Verbesserung gibt es durchaus auch noch in der Organisation und der Zusammenarbeit der Feinplanung und den Wertstrommanagern. Auch bei der Shared-Ressourcen-Planung in der SMD-Bestückung und der Koordination mit der Materialwirtschaft gilt es zu hinterfragen, warum es Probleme mit der Materialversorgung gab in den Kalenderwochen 23 (2009) und warum mehr als in den nachfolgenden Schritten verarbeitet werden konnte, produziert wurde.

Im Sinne von gesamtheitlichen Wertstrommanagement muss eine Produktionsnivellierung durch eine gemeinsame Planung stattfinden. Ein Schritt in diese Richtung wird sicher die Einführung des Supermarktes sein der in Wertstrom 3 in Umsetzung bzw. in der Anlaufphase ist. Eine Begrenzung der Puffer-Kapazität ist ein wichtiger Schritt um Überproduktion zu vermeiden, verlangt aber umso mehr gut abgestimmte Produktionsplanung.

Abbildungsverzeichnis:

Abb. 1-1 Standorte Flextronics International.....	1
Abb. 1-2 Zeitplan	5
Abb. 2-1 Elemente des TPS	11
Abb. 2-2 PDCA – Zyklus.....	13
Abb. 2-3 Kaizen	13
Abb. 2-4 Die vier Perspektiven der BSC.....	27
Abb. 2-5 Standardabweichung, Gaußsche Normalverteilung	29
Abb. 2-6 Drei Dimensionen der Prozessverbesserung	32
Abb. 2-7 Hoshin Kanri, Althofen	33
Abb. 2-8 Zusammenhang zwischen Wissenssystem und Wertschöpfungssystem...	38
Abb. 2-9 Zusammenwirken von Qualitäts- und Wissensmanagement	38
Abb. 2-10 Wissenstreppe nach K. North	39
Abb. 3-1 Produktionsgelände von Flextronics Althofen	41
Abb. 3-2 SMD Fertigungslinie.....	42
Abb. 3-3 Value Stream Map, Kunde 1, Wertstrom 1(Detail siehe Anhang)	44
Abb. 3-4 Bottom Up – organisatorische Struktur	46
Abb. 3-5 Top –Down – Visuelle Komponente	47
Abb. 3-6 Kaizen Team Board	48
Abb. 3-7 Pyramiden-Konzept.....	49
Abb. 3-8 Gesamtkonzept.....	51
Abb. 4-1 Value Stream Dashboard (Foto, Anhang A3).....	59
Abb. 4-2 Rolled Throughput Yield Kunde 1, Wertstrom 1	60
Abb. 4-3 Rolled Throughput Detail	61
Abb. 4-4 Quality Dashboard.....	62
Abb. 4-5 Efficiency Kunde 1, Wertstrom 1	63
Abb. 4-6 Total Material Loss Kunde 1, Wertstrom 1	65
Abb. 4-7 Production TML Kunde 1, Wertstrom 3	66
Abb. 4-8 ProductionTML Kunde 2, Wertstrom 3	67
Abb. 4-9 Durchlaufzeit Kunde 1, Wertstrom 1	68
Abb. 4-10 Efficiency Kunde 1, Wertstrom 3.....	70
Abb. 4-11 Efficiency (kumulierend) Kunde 1, Wertstrom 3	71
Abb. 4-12 Efficiency (kumulierend) Kunde 1, Wertstrom 1	72

Abb. 4-13 Durchlaufzeit (Standarddarstellung) Kunde 1, Wertstrom 3	73
Abb. 4-14 Durchlaufzeit (erweiterte Darstellung) Kunde 1, Wertstrom 3	74
Abb. 4-15 Production TML (in % of MCOS) Kunde 1, Wertstrom 3	77
Abb. 4-16 Nicht-Qualitätskostenerfassung	80

Literaturverzeichnis

Bunner Franz J., Japanische Erfolgskonzepte – Kaizen, KVP, Lean Production Management, Total Productive Maintenance, Shopfloor Management, Toyota Production Management, Hanser Verlag, 2008

Dahm, Markus H.; Haindl Ch., Lean Management und Six Sigma, Erich Schmidt Verlag, 2002

Dickmann Phillipp, Schlanker Materialfluss Springer Verlag, 2007

EN ISO 9000:2005 Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe

Fischer T.M., Kosten Controlling: Neue Methoden, Schäffer-Poeschel Verlag, 2000

FlexInfo (Mitarbeiterzeitung Flextronics Althofe), Ausgabe 08/2009

Geiger Walter ; Kotte Willi, Handbuch Qualität, 4. Auflage, Vieweg&Sohn Verlag, 2005

Gerberich; Schäfer; Teuber, Integrierte Lean Balanced Scorecard, Gabler Verlag, 2006

Imai Masaaki, Kaizen – Der Schlüssel zum Erfolg der Japaner im Wettbewerb, Wirtschaftsverlag Langen Müller/Herbig, 1991

Jochum Eduard, Hoshin Kanri / Management by Policy (MbP), Herausgeber Private Fachhochschule der Bankakademie, 1999

Kaizenboard (intern) Wertstrom 3, Halle 3, 11/2009

Lean Galerie Althofen (intern) Halle 1, 10/2009

Moser Hanno, Analyse und Ermittlung von Verbesserungsansätzen für den Produktionsprozess im Rahmen des Qualitätsmanagementsystems, 2008

Ohno Taiichi, Das Toyota Produktionssystem, Campus Verlag, 1993

Präsentation (intern); Reiner M.; Monthly Lean Review, Flextronics Althofen, 08/2009

Präsentation (intern), Schaller C.; Value Stream Management, Flextronics Althofen, 07/2009

Reichmann T., Handbuch Kosten- und Erfolgs-Controlling, Valen Verlag, 1995

Rother M.; Shook, Learning to see; The Lean Enterprise Institute, Cambridge, 2003

Schaller Christoph, Proaktives Wertstrommanagement in der Produktion eines Auftragsherstellers in der Elektronikindustrie, 2009/2010 (in Arbeit)

Sasse A., Ganzheitliches Qualitätskostenmanagement, Gabler Verlag, 2002

Schaltegger Stefan/Dyllick Thomas, Nachhaltiges managen mit der Balanced Scorecard, Gabler Verlag, 2002

Sobek ; Smelly., A3 Understanding A3 Thinking, CRC Press 2008

Wagner K. W., PQM - Prozessorientiertes Qualitätmanagement, Hanser Verlag, 2001

Wissensmanagement Forum (Hrsg.); Ditzel J., Ebner D., Primus A., Sammer M.; Praxishandbuch Wissenmanagement, 2007

Value Stream Dashboard – Wertstrom 1, Halle 1, Althofen

Value Stream Dashboard – Wertstrom 3, Halle 2, Althofen

Witting Klaus Jürgen, Prozessmanagement; J. Schlemmbach Fachverlag; 2002

Wohinz Josef W. Skriptum Industriebetriebslehre 18.Auflage, 2009/2010

Internetquellen

<http://intranet.flextronics.com/eu/alt/default.aspx> [25.11.2009]

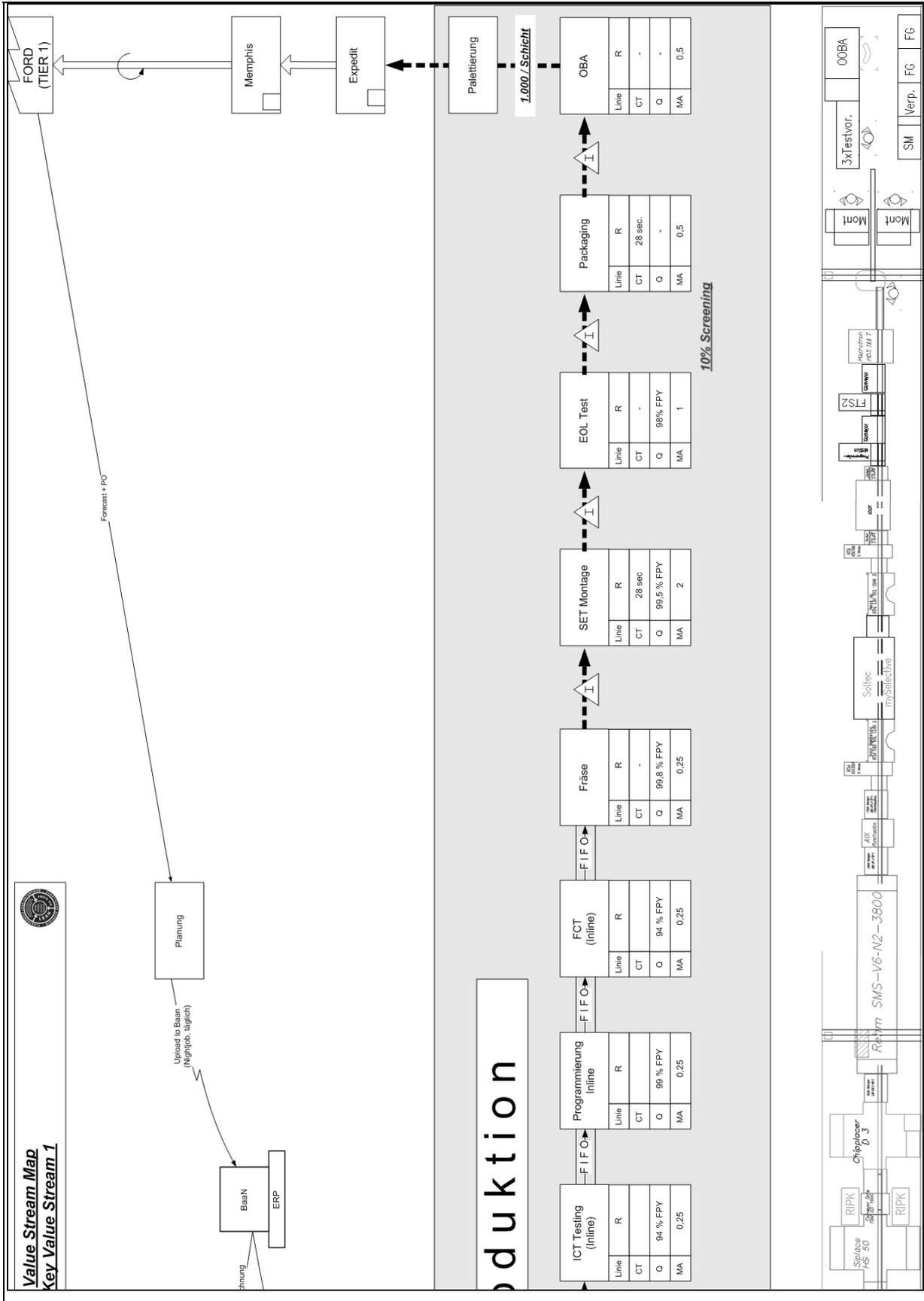
www.flextronics.com [1.10.2009]

www.six-sigma-training.org Six Sigma Training, [30.11.2009]

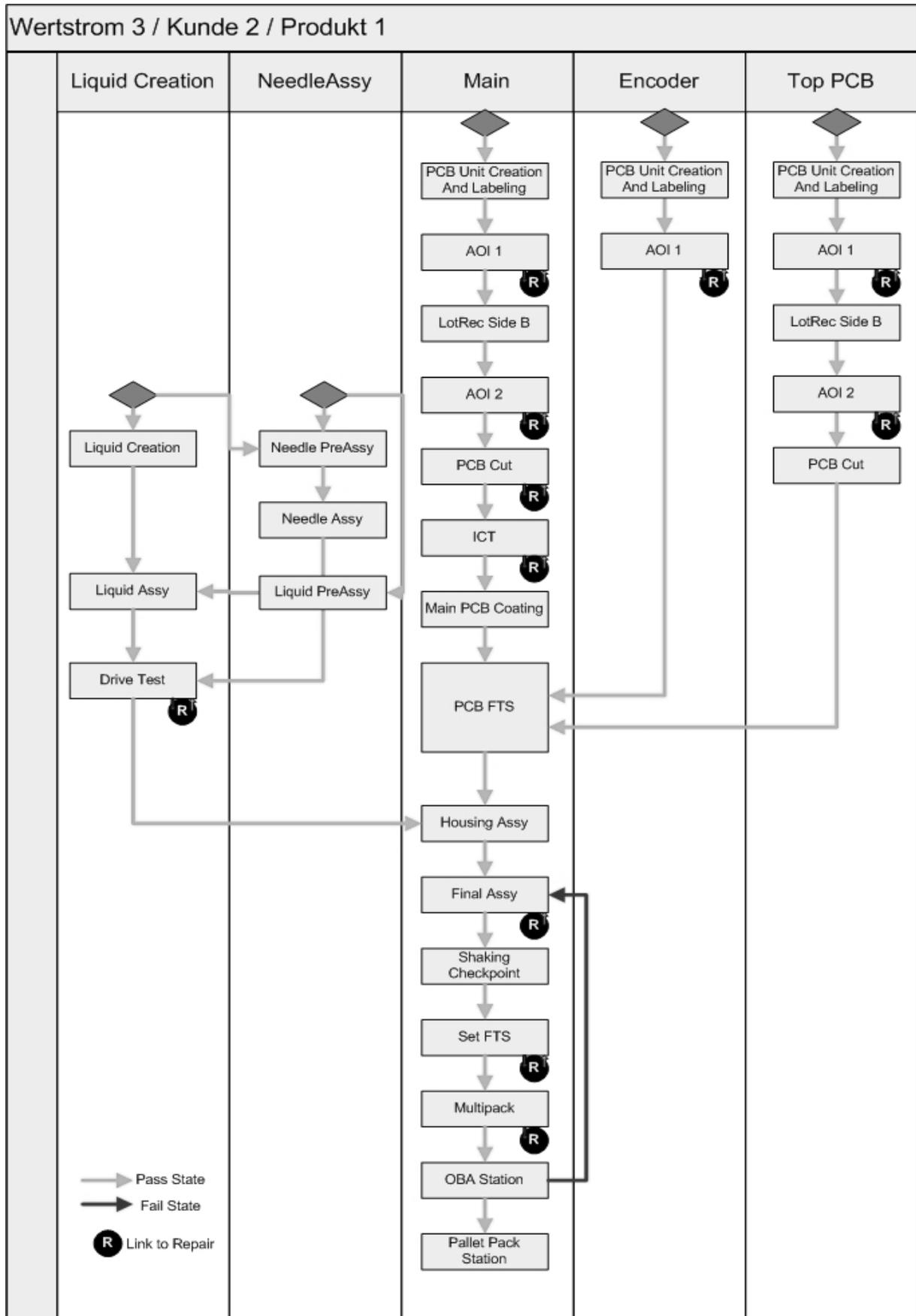
www.gembapantarei.com/Kaizen.png - Schriftzeichen Kaizen[28.11.2009]

<http://www.cetcon.de/wps/fine/home/cetcon/ziele> - Bild Hoshin Kanri [25.11.2009]

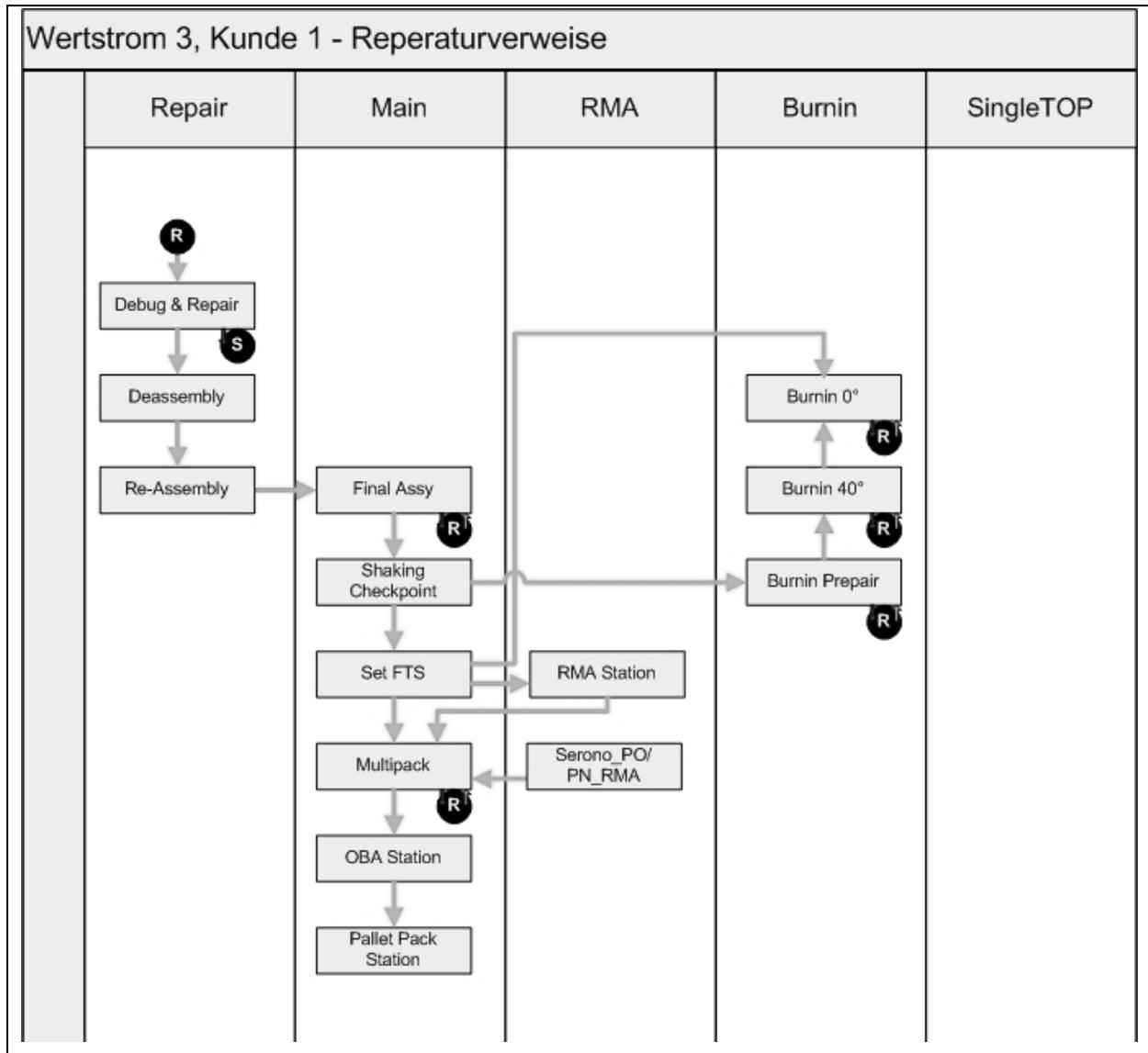
Value Stream Map, Kunde 1, Wertstrom 1, Teil 2



A2: Beispiel Prozessfluss – Aufbereitung aus FlexFlow – Routing



Reperaturverweise:



Dieses Produkt besteht aus mehreren einzelne Printplatten die am Ende zum Fertigprodukt zusammen gebaut werden. Um die Wertschöpfungszeit erfassen zu können ist es notwendig die Einzelprintplatten in ihrem Wertschöpfungsprozess zu betrachten. Diese Aufschlüsselung ist dazu notwendig und die FlexFlow – Stationen identifizieren zu können.

A3: Foto Value Stream Dashboard Wertstrom 3 (Halle 3)

