



Nahrungsmittel- und Getränke-Industrie

**Kleine Verbesserungen bei der Rohstoffverwertung –
große Verbesserungen im Betriebsergebnis**

Die Anwendung des DMAIC-Prozesses in der Prozessherstellung



DMAIC – Verlust-Ursachen erkennen und beheben

WORUM ES GEHT Mit der effektiven Anwendung des DMAIC (define, measure, analyze, improve, and control – definieren, messen, analysieren, verbessern und kontrollieren)-Prozesses und Six Sigma Werkzeugen sind Hersteller in der Lage, die Qualitätsanforderungen ihrer Kunden zu erfüllen und gleichzeitig durch bessere Rohstoffausnutzung ihre Rentabilität zu steigern. In diesem Artikel zeigt der erfahrene TBM-Consultant Jonathan Chong u. a. auf, wie sich durch den Einsatz von Lean und Six Sigma die „Definieren und messen“-Phase in einer kurzen Woche gezielter Aktivität durchführen lässt.

Kleine Ursache – große Wirkung

Wenn in der Nahrungsmittel- und Getränke-Industrie eine Fabrik zwischen 20 und 100 Tonnen pro Tag produziert, kann selbst eine kleine prozentuale Verbesserung bei der Verwertung der eingesetzten Waren einen großen Unterschied in der Endbilanz machen. Um dies zu erreichen und gleichzeitig die vom Kunden geforderten hohen Qualitätsstandards zu erfüllen, setzen viele Unternehmen High-Tech-Werkzeuge ein, die ihre Prozesse kontrollieren und fehlerhafte Artikel aussortieren. Dieser Vorgang führt oft zu einem Verwertungsverlust von 10% und mehr. Der DMAIC-Prozess (define, measure, analyze, improve, and control – definieren, messen, analysieren, verbessern und kontrollieren) kann den Nutzungsgrad in der Nahrungsmittel- und Getränke-Industrie mithilfe von Six Sigma Werkzeugen signifikant verbessern – und damit den Profit.

Definieren – oder „Was genau ist jetzt das Problem?“

Unternehmen setzen sich viel zu oft Ziele oder Zielkriterien wie „die Kundenwünsche befriedigen“ oder „die Gesamtqualität verbessern“. Im „Definieren“-Abschnitt des DMAIC-Prozesses ist es entscheidend, Kriterien zu definieren, die tatsächlich messbar sind. Zum Beispiel „Verbessern der Einhaltung des Qualitätsmerkmals X von 95% auf 99%“. Zudem haben Probleme, die in einem bestimmten Sektor – z. B. Verpackung – auftauchen, häufig Ursachen, die in einem ganz anderen Bereich des Herstellungsprozesses liegen. Diese Ursachen werden oft nicht erkannt, weil viele Unternehmen nicht über die entsprechenden Basisdaten verfügen.

Viele Nahrungsmittelhersteller mit hohen Produktionsvolumen besitzen Hochgeschwindigkeits-Anlagen, die zwischen 50 und 100 0,5- bis 2,5-kg-Einheiten pro Minute verpacken. Hier kommt es häufig zu Stopps, manchmal 10 bis 20 Mal in der Stunde, für jeweils 1 bis 2 Minuten. Jedesmal wenn eine Maschine stoppt, fallen Produkte auf den Boden oder müssen neu verpackt werden. Dieses erneute Verpacken führt oft zu Schäden am Produkt, das dann nicht mehr die Qualitätsanforderungen des Kunden erfüllt. Nicht selten entstehen auf diese Weise 1-2% Ertragsverlust.

Viele Hersteller nehmen diese kurzen Stopp-Phasen als gegeben hin und kümmern sich daher nicht um deren Ursachen. Dies geschieht nur bei Stopps, die 30 Minuten oder länger dauern. Dabei sind die langen Stopp-Phasen für nicht einmal 20% aller Ausfallzeiten verantwortlich, während die kurzen Stopps über 80% der Stopp-Zeiten ausmachen.

Wenn ein Projekt zur Erhöhung der Maschinenlaufzeit und zur Beseitigung der Gründe längerer Stopps initiiert wird, fallen somit die Hauptursachen der Ausfallzeiten komplett durch das Raster. Einer der häufigsten Gründe für den Ausfall von Hochgeschwindigkeits-Verpackungsstraßen ist die physische Uneinheitlichkeit des Produkts, etwa bei Länge, Höhe oder Gewicht. Um ein Problem korrekt zu formulieren, ist daher ein vollständiges und effektives System zur Datensammlung notwendig. Nur so kann man erkennen, wo das Problem überhaupt auftritt.

Messen – gute Daten, schlechte Daten

Wenn ein Problem korrekt definiert und messbar ist, muss ein Messsystem vorhanden sein, mit dem sich die Größe des Problems adäquat bestimmen lässt: etwa Ertragsverlust oder Gewichtsschwankung (beides abhängige Variablen). Ebenso müssen alle möglichen (unabhängigen) Variablen gemessen werden können, welche die Ursachen für Veränderungen der abhängigen Variablen sind. Für die Identifizierung möglicher Ursachen von Verwertungsverlusten stehen verschiedene Werkzeuge zur Verfügung, zum Beispiel Fischgräten-Diagramme und vergleichende Analysen. Ein Fischgräten-Diagramm ist unten abgebildet.

Nachdem alle Variablen bestimmt wurden, müssen sie effektiv gemessen werden. Wenn die dafür verwendeten Messsysteme inadäquat sind, werden die so erhobenen Daten unpräzise sein und können in keinem Fall für die Ursachen-Analyse genutzt werden. So wollte eine führende Fast-Food-Kette alle verfügbaren Farben einer bestimmten Zutat in einer bestimmten Bandbreite. Hersteller und Kunde entschieden, ein Instrument einzusetzen, das zweidimensionale Objekte – wie z. B. Farbmuster – misst, um ihre Prozesse und Produkte zu kontrollieren. Allerdings sind Nahrungsmittel normalerweise dreidimensional.

Wenn nun versucht wird, mit diesem Instrument die Farbe eines Nahrungsmittels zu messen, ist das Resultat abhängig davon, welche Oberfläche das Instrument misst. Nimmt ein Prüfer eine Farbmessung vor und das Ergebnis entspricht nicht den Qualitätsvorgaben des Kunden, kann der Prüfer die Produktprobe so lange schütteln und messen, bis das Ergebnis die Kriterien erfüllt. Dies ist ein klassischer Fall für ein untaugliches oder ungeeignetes Messsystem. Mangelnde

Einheitlichkeit gibt es auch bei der visuellen Überprüfung, weil hier der persönliche Eindruck des einzelnen Prüfers entscheidet. Das Six Sigma Werkzeug zur Bestimmung der Fähigkeit eines Messsystems ist die gage (engl. für Messgerät) reproductibility and repeatability (Gage R&R) study. Dieses Verfahren untersucht die Wiederhol- und Vergleichspräzision eines Messmittels. Generell sollen innerhalb der definierten Toleranz nicht mehr als 5% der Abweichung vom Messsystem kommen. Wenn, z. B. ein Produkt zwischen 6 und 8 cm lang sein soll, darf das Messsystem nicht mehr als 0,1 cm zur Ergebnisabweichung beitragen. Die Vergleichbarkeit des Messsystems untersucht die unterschiedlichen Abweichungen von Messungen von verschiedenen Prüfern. Diese Art der Messung aussagekräftiger zu machen, erfordert sehr genaue Standardvorgaben und sehr viel Training der Prüfer. Wiederholbarkeit bedeutet, dass der Prüfer bei unterschiedlichen Messdurchgängen in etwa gleiche Messergebnisse für gleiche Teile erhält.

Analysieren – ein Indizienprozess

Nur wenn die Probleme genau definiert sind und die angemessenen Messsysteme zur Verfügung stehen, sowohl für abhängige wie für unabhängige Variable, können Sie beginnen Daten zu sammeln, um ein paar wichtige Variablen zu bestimmen, die entscheidenden Einfluss auf die Verwertung haben. Versuchen Sie, die Produktionsdaten eines Monats zu sammeln, und stellen Sie sicher, dass die Information über alle Variablen für jedes Produktions-Los vorhanden ist. Basierend auf diesen Monatsdaten können Sie Hypothesen-Überprüfungen oder Regressions-Werkzeuge einsetzen, um einige verwertungsrelevante Variablen auszulesen.

Anfangs betrachten Sie alle 40-50 Variablen, die Sie während der Ursachen-Analyse

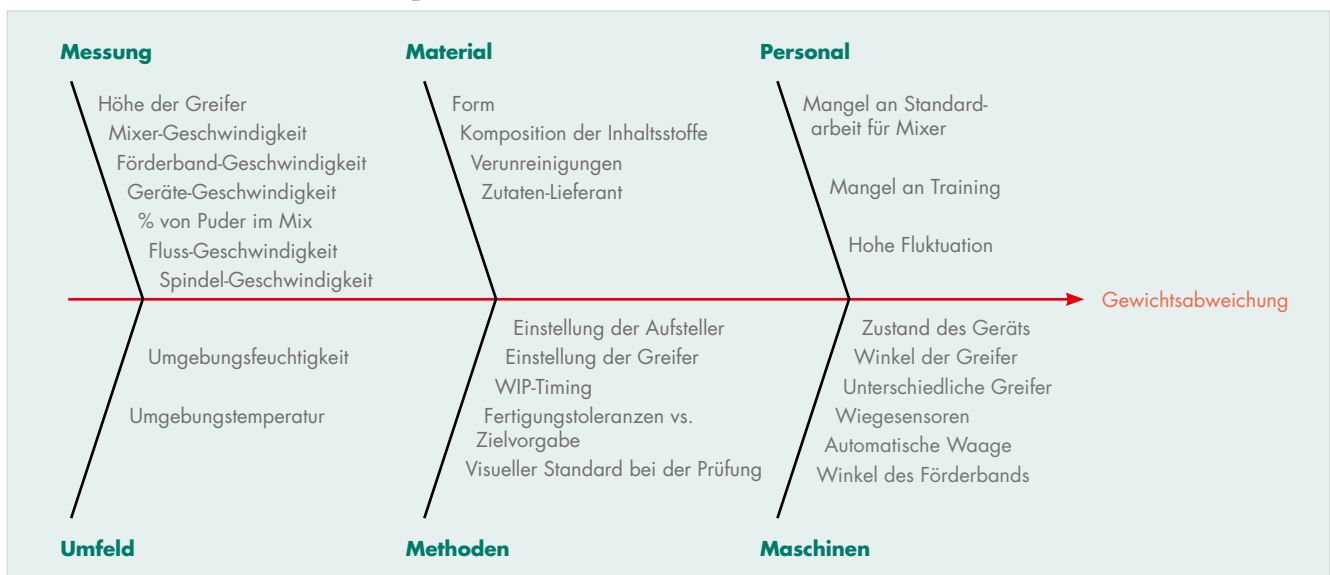
im Brainstorming bestimmt haben. Mit dem Einsatz von Hypothesen-Überprüfungen und Regressions-Analysen der Produktionsdaten lässt sich diese Liste meist auf ca. 10 Variable verkürzen.

Man darf nicht vergessen, dass die Produktionsdaten hauptsächlich aus unkontrollierten Versuchen stammen. Daher werden sehr viele „Nebengeräusche“ dabei sein. Es gilt, die Daten genau zu untersuchen, um Muster zu entdecken, die evtl. nicht auf den ersten Blick sichtbar werden. Zudem müssen die Resultate der Analyse verifiziert werden, um zu sehen, ob sie reproduzierbar sind.

Diese Verifizierung kann durch einfache Versuchsanordnungen mit einer Variablen oder durch eine multivariate Versuchsanordnung (DoE, Design of Experiments) erfolgen. Ein Beispiel: Viele Nahrungsmittelhersteller möchten die Schwankungen beim Gewicht ihrer verpackten Produkte reduzieren. Nachdem die Produktionsdaten eines bestimmten Snack-Herstellers analysiert wurden, stellte sich heraus, dass nur drei Variablen einen signifikanten Einfluss auf die Gewichtsunterschiede hatten. Während der verifizierenden Versuchsanordnung wurde entdeckt, dass nur eine Variable, die unabhängige Variable „A“ einen wirklich ausschlaggebenden Einfluss hatte. In diesem Fall gab es kein Zusammenspiel zwischen den Variablen, welches sich auf das Gewicht auswirken könnte.

An diesem Punkt des DMAIC-Projekts sind alle Variablen mit Einfluss auf die Warenverwertung identifiziert und verifiziert. Nun muss sichergestellt sein, dass diese wichtigen Variablen auch für den Großteil der Datenschwankungen verantwortlich sind. Sind sie es nicht, bleiben einige Ursachen unentdeckt und weitere Analysen sind notwendig, um zusätzliche entscheidende Variablen herauszufinden.

Das Kontrollieren von Gewichtsabweichungen



Verbessern – die Früchte der Vorarbeit

Nach der Erkennung und Verifizierung der einzelnen entscheidenden Ursachen für Verwertungsverluste kann mit dem Verändern der Ausrüstung oder Abläufe begonnen werden, um den Prozess zu verbessern. So zeigte sich zum Beispiel, wie eben erwähnt, dass nur eine einzige Variable entscheidend für die Kontrolle von Gewichtsschwankungen war. Während der Projektwoche wurde diese Komponente auf viele verschiedene Arten modifiziert, um herauszufinden, welche Änderung das beste Ergebnis erzielt. Die optimale Veränderung erlaubte eine durchschnittliche Gewichtsreduzierung um mehr als 3%, was einem effektiven höheren Warenertrag von ebenfalls 3% gleichkam. Diese Verbesserung wurde auf nur einer Snack-Produktionslinie implementiert. Dennoch ergab sich daraus eine Rohmaterial-Einsparung von mehr als 200.000 US-Dollar pro Jahr.

Andere Verbesserungen des Prozesses verlangen Veränderungen an der Ausrüstung. So sind Werkzeuge oft nicht optimal eingestellt, „weil wir das schon immer so gemacht haben“. So etwas findet man häufig in der Nahrungsmittel- und Getränke-Industrie, die hier eher konservativ agiert.

Im Fall eines Herstellers von Tiefkühlkost stellte sich die Geschwindigkeit des Förderbands als wichtiger Faktor heraus. Durch ihre Änderung konnte in einigen entscheidenden Phasen des Prozesses der Ausschuss um 40% verringert werden. Der Prozess war unter diesem Aspekt seit 10 Jahren nicht mehr optimiert worden. Der Ausschuss enthielt zwei relativ teure Zutaten. Durch die Reduzierung

verbesserte sich die Ausbeute dieser Zutaten. Das Resultat: Einsparungen von mehr als 140.000 US-Dollar pro Jahr.

Kontrollieren – für langlebige Verbesserungen

In diesem letzten Schritt müssen die Kontroll-Abläufe für die Variablen klar definiert werden, damit die Kontrolle einheitlich geschieht. So fand man bei einem Backwarenhersteller heraus, dass bei der regelmäßigen Kontrolle des Gewichts jeder Mitarbeiter andere Einstellungen vornahm. Dadurch wurde der Prozess unerwünscht verändert. Durch die hohen Abweichungen musste das Durchschnittsgewicht in diesem Prozess für die meisten Produkte erhöht werden, um sicherzustellen, dass das Gewicht der verpackten Ware über dem deklarierten Wert lag. Nimmt jeder Mitarbeiter die gleichen Einstellungen vor, werden die Abweichungen im Prozess reduziert, das Durchschnittsgewicht kann niedriger sein und die Rohstoffausnutzung verbessert sich.

Dennoch: Veränderungen sind schwierig beizubehalten. Eines der wichtigsten Werkzeuge zum Erhalt von Veränderungen ist das visuelle Management-System, das Messdaten und die täglichen korrigierenden Arbeiten anzeigt: etwa Tendenzzahlen von verwertungsrelevanten Faktoren oder Kontrollcharts entscheidender Variablen, die während des Projekts bestimmt wurden.

Es ist Aufgabe des Managements, ein Umfeld zu schaffen, in dem die Bedienungskräfte Verantwortung übernehmen: für die Weiterführung der Messdaten, die Analyse der Daten und das zeitnahe Reagieren darauf. Die

Reaktion sollte auf einem definierten Ablauf basieren, dem jeder folgt, um Abweichungen zu verringern, die Effizienz zu fördern und den Warenertrag zu erhöhen.

Die Kraft von DMAIC

Der DMAIC-Prozess, bei dem Six Sigma Werkzeuge verwendet werden, lässt sich in der Nahrungsmittel- und Getränke-Industrie und anderen Prozessherstellungs-Umgebungen sehr effektiv einsetzen. Er sorgt für eine höhere Rohstoffausnutzung und trägt damit signifikant zur Rentabilität bei. Im Gegensatz zu anderen Six Sigma Projekten, die mindestens sechs Monate im Jahr beanspruchen, kann diese Art der Verbesserung bereits innerhalb von sechs Wochen geschehen. Wenn ein Werk eine Gruppe von Experten dafür abstellen kann, ist es möglich, die „Definieren und messen“-Phase (DM) schon in der ersten Projektwoche zu durchlaufen.

Nachdem die messbaren Kriterien des Projekts klar definiert wurden und gesichert ist, dass alle Messsysteme für die erste Projektwoche geeignet sind, können Produktionsdaten für die weiteren vier Wochen erhalten werden. Nach dieser Zeit der Datensammlung können die Verifizierungs- und Optimierungs-Versuchsanordnungen während der AIC-Phase durchgeführt werden. Schließlich ist die Prozesszeit bei Nahrungsmittel- und Getränke-Herstellern meist recht kurz (weniger als 3-4 Stunden).

Mit der wirkungsvollen Anwendung des DMAIC-Prozesses und Six Sigma Werkzeugen können signifikante finanzielle Vorteile, meist 1-2% des Jahresabsatzes, durch verbesserte Rohstoffausnutzung realisiert werden.

TBM – der weltweite Lean-Leader

Die TBM Consulting Group ist weltweit führend in Lean-Innovationen und Unternehmensverbesserungen im Fertigungssektor, auch in der Prozessindustrie. Sie arbeitet mit mehr als 150 Beratern auf fünf Kontinenten in acht Sprachen. Mit zeitbasiertem Management hilft TBM seinen Kunden, Hindernisse für die Erschließung ihres Geschäftspotenzials zu beseitigen und neue Wettbewerbsvorteile sowie ein nachhaltiges Umsatz- und Gewinnwachstum zu schaffen. Der LeanSigma®-Ansatz kombiniert die Lean-Grund-

sätze des Reaktionsvermögens mit dem Qualitätsfokus von Six Sigma und generiert damit Verbesserungen an jedem Punkt der Wertschöpfungskette. Aufbauend auf den Grundlagen des Toyota-Produktionssystems arbeiten die TBM-Berater eng mit den Kundenteams zusammen, um mit Lean kulturellen Wandel und schnelle Verbesserungen herbeizuführen. Die TBM Consulting Group garantiert ihren Kunden absolute Zufriedenheit mit den von ihr erbrachten Dienstleistungen.

TBM Deutschland

Waldhofer Straße 102
69123 Heidelberg
Tel.: +49 6221 825-835
Fax: +49 6221 825-836
www.tbmcg.com/de
info@tbmcg.com

