

Erfahrungsbericht Six Sigma bei



Dr.-Ing. Wolfgang Schultz, TEQ® Training & Consulting GmbH
Arthur Moll, Kennametal

1. Unternehmensprofil

Kennametal ist mit weltweit rund 13.000 Mitarbeitern, die sich über 60 Standorte global verteilen, ein weltweit führender Werkzeughersteller. Der Hauptsitz von Kennametal liegt in Latrobe, Pennsylvania.

Durch das Portfolio an bewährten Markennamen und die globale Präsenz ist Kennametal in der Lage, Kunden aller Größen an nahezu jedem Ort der Welt dabei zu unterstützen, auf jeder Stufe der Wertschöpfungskette erfolgreich zu sein. Unsere Produkte und Dienstleistungen, die strategisch auf unsere beiden Kerngeschäfte – Industrie und Infrastruktur – ausgerichtet sind, berühren nahezu jeden Fertigungsprozess.

Ein wichtiger Bestandteil unseres KVBS (Kennametal Value Business System; Abb.1) ist „Operational Excellence“, welcher die Bereiche LEAN, Six Sigma, EHS (Environment, Health and Safety) und Qualität beinhaltet. Six Sigma bildet zusammen mit dem „LEAN Management“ und „Kaizen (Kai = Veränderung, Wandel; Zen = zum Besseren)“ eine wichtige Komponente, um den hohen Qualitätsanforderungen der heutigen Industriestandards gerecht zu werden. Kennametal zeigt bei seiner Entwicklung der internen Zertifizierung der Six Sigma „Green Belts“ eine stetige Weiterentwicklung und Festigung der Six Sigma Umgebung. Seit Beginn 2008 wurden bei Kennametal bereits 65 „Green Belts“



Abb. 1

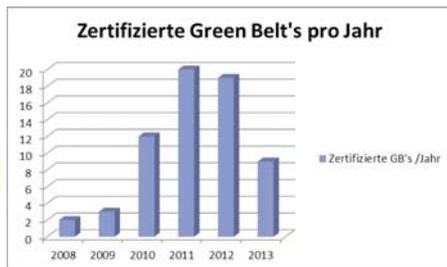


Abb. 2

(Abb.2) intern zertifiziert und somit eine Six Sigma Kultur implementiert und gelebt. Durch regelmäßige Benchmarks stellt sich das Unternehmen dem Vergleich mit anderen Unternehmen und deren Zertifizierungsmethoden sowie ihrer Six Sigma Kultur.

2. Profil Arthur Moll

Meine Verantwortlichkeiten liegen unter anderem in der globalen Prozessstandardisierung, sowie der Lean Koordination im Bereich Engineering. In den mittlerweile nun über 13 Jahren bei Kennametal habe ich über 80 Projekte, lokal als auch global, geleitet oder moderiert. Während dieser Zeit habe ich diverse interne GB

Zertifizierungen (Value Stream Mapping, Standard Operations, Failure Mode and Effects Analysis, Six Sigma) und schließlich zuletzt die Zertifizierung extern über TEQ zum Certified Six Sigma Black Belt erlangt, was mir mit Abschluss des nachstehenden Projektes gelungen ist.



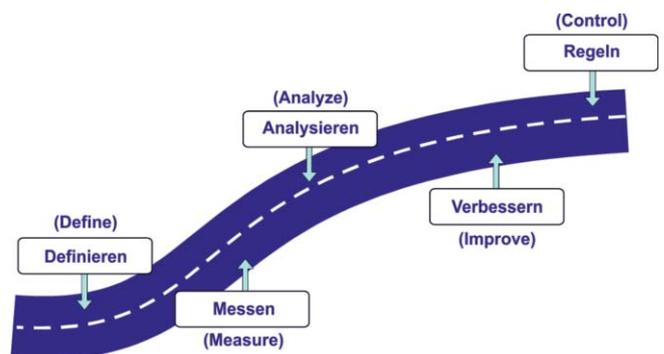
Arthur Moll	
Global Engineering Processes Global Technology	
Six Sigma Black Belt (TEQ GZBB)	
Phone:	+49 (0) 911 9735 -318
Mobile:	+49 (0) 175 4356 -555
eMail:	arthur.moll@kennametal.com

3. Geheimhaltung

Aus Gründen der Geheimhaltung halte ich den Detaillierungsgrad des folgenden Berichtes oberflächlich. Sollte es konkrete Fragen zum Projekt geben, wenden Sie sich bitte direkt an mich, ich werde dann, soweit es die Bestimmungen erlauben, die Fragen beantworten.

4. Six Sigma Projekt – Prozessfähigkeit der mechanischen Fertigung

Die aktuellen Änderungen einer Kundenforderung bezüglich der Prüfung von geometrischen Merkmalen zweier ähnlicher Produkte, welchen unterschiedlich kritische Prozessfähigkeitskennzahlen zugewiesen wurden, war der Auslöser für das Projekt. In Verbindung mit einer Nullfehler Produktion nach Six Sigma wurde die Entscheidung getroffen, die Analyse der Prozessfähigkeit über die gesamte Prozesskette der mechanischen Fertigung durchzuführen. Weiterhin hat man sich für eine durchgängige „Online Dokumentation“ über den kompletten Prozess entschieden – das Projekt nach Six Sigma Roadmap (Abb.3) sollte hierbei die Grundvoraussetzungen schaffen.



4.1 Define

In der „Define Phase“ wurden zusammen mit dem Kunden, dem Projekt Champion sowie den Teammitgliedern alle Details zum Projekt definiert. Da die Komplexität sowie der Umfang des Projektes sehr hoch war, wurde entschieden es mir als Six Sigma Black Belt zu übertragen. An dieser Stelle sei auch noch erwähnt, dass die Zusammenstellung des Teams ein ganz wesentlicher Faktor für den Erfolg des Projektes darstellt, dies hat sich im Verlauf der Umsetzung immer wieder sehr deutlich herausgestellt: In meinem Fall war die direkte Unterstützung durch die Leitung der Qualitätssicherung, des Engineerings, des LEAN Supervisors, sowie der Fertigung, die als permanente Teammitglieder bei den wöchentlichen Meetings regelmäßig teilnahmen, essenziell. Die Kundenanforderungen wurden mittels „Kano Modell“ (Abb.4) im VOC (Voice of the Customer; Abb.5) klassifiziert und priorisiert, sodass sich am Schluss der geforderte C_{pk} (Prozessfähigkeitsindex) Wert über die komplette Fertigungskette als entscheidendes Kriterium für die Kundenzufriedenheit herausstellte. Die Herausforderung bestand also darin, über die komplette Fertigungskette Pressen-Sintern-Schleifen-Qualitätssicherung die Einhaltung der C_{pk} Werte für vier geforderte Abmessungen zu gewährleisten, sowie die Umgebung zu schaffen, um die Implementierung einer SPC (statische Prozess Kontrolle) Software vorzubereiten.



Abb. 4

4.2 Measure

Nach der Auswahl der Zielgrößen zu Beginn der „Measure Phase“ hat man sehr schnell festgestellt, dass die gängigen Methoden zur Ermittlung der Prozessfähigkeit in diesem Fall nicht anwendbar sind. Die Wertelage in der Produktion war stark zentriert, sodass man fast keine Streuung erkennen konnte und somit der Prozess keine Normalverteilung aufwies. Auch der nächste Schritt mit der Suche nach einer Alternativverteilung zeigte, dass auf die Fertigungsabläufe anhand der niedrigen P-Werte $P < 0,05$ auch keine Alternativverteilung anwendbar war. Da sich die Prozesse als verteilungsfrei aber stabil erwiesen hatten, konnte man mittels der „Perzentil“ Methode nun die C_{pk} Werte ermitteln und den Ist Zustand darstellen. Das „Perzentil“ Verfahren stützt sich auf den Vergleich des 6 Sigma-Bereichs der Normalverteilung mit dem dazu adäquaten Bereich der vorliegenden beliebigen Verteilung, indem sich 99,73% aller Werte der Grundgesamtheit befinden (Abb.7). Das heißt, es werden von der vorliegenden Gesamtverteilung (Abb.6) die Quantile $x_{0,00135}$ und $x_{0,99865}$ ermittelt und deren Differenz dient als Schätzung für die Prozessstreuung. Durch umfangreiche Messsystemanalysen stellte sich heraus, dass z.B. die Rundlaufmessung mit die schlechtesten C_{gk} (Messmittelfähigkeitsindex) Werte aufwies. Hier suchte und implementierte man alternative Messmethoden, die auch gleichzeitig SPC tauglich waren.

4.3 Analyze

Nach der strukturierten Aufnahme der Ist-Situation während der „Measure Phase“ startete die „Analyze Phase“ mit „Prozessflussplänen“ zu jedem einzelnen Prozessschritt in der mechanischen Fertigung des Produktes. Dies brachte einen ersten Überblick über die möglichen Stör-/Einflussgrößen an den einzelnen Stationen. Um in den nächsten Detaillevel zu gelangen, wurden die Prozessschritte mittels „Process Maps“ analysiert, um danach durch Klassifizierung der Parameter (C-steuerbare Parameter, Cr-kritische Parameter, p-prozedurale Parameter) und Störgrößen (N) die ersten entscheidenden Erkenntnisse zu erhalten.

Diese Ausarbeitungen waren die Grundlage für die weiterführenden Ishikawas (Fischgrätendiagramme) und die daraus abgeleiteten FMEAs (Fehler-Möglichkeiten- und Einfluss-Analyse). Mit Unterstützung aus der Fertigung sowie den Abteilungsleitern des jeweiligen Prozessschrittes priorisierte man mittels der RPZ (Risikoprioritätszahl) die entscheidenden Einflussgrößen für den kompletten Prozess. Entscheidend für die Umsetzung der gefilterten Einflussgrößen war im nächsten Schritt der statistische Nachweis mittels

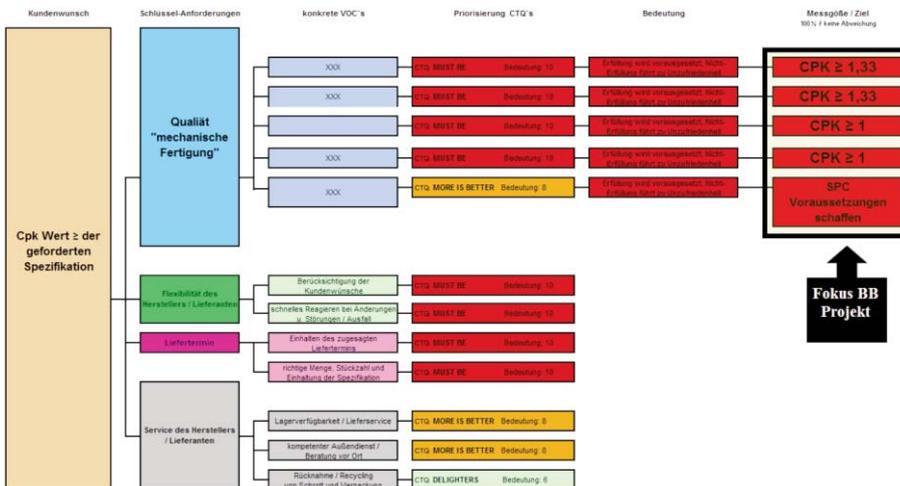


Abb. 5

