

Alleskönner in der Projektwelt

Warum Six Sigma auch heute ein fähiges Werkzeug ist

Projekte können je nach Aufgabenkomplexität und dem gegebenen Kontext sehr unterschiedlich sein. Besonders spürbar ist dies bei Projekten mit Produkten mit hoher Variantenvielfalt oder mit Prozessen die End-to-End betrachtet werden (Digitalisierungsprojekte). Aus diesem Grund hat sich auch die Landschaft der Projektmanagementmethoden in den letzten Jahren gewandelt – Six Sigma aber bleibt.

Franziska Schäfer, Gerhard Kurz, Thomas Rittler

Mit agilen Methoden wie Scrum und anderen Vorgehensweisen stehen zahlreiche Alternativen zu den klassischen und eher starren Strukturen zur Verfügung. Für eine Einordnung der verschiedenen Managementtechniken hat sich die Stacey-Matrix etabliert, in die Projektmanagementmethoden eingeordnet werden können (Bild 1).

Im Arbeitskreis „Six Sigma weitergedacht“ des European Six Sigma Clubs wurde der DMAIC-Prozess anhand praktischer Erfahrungen in diese Matrix eingeordnet. Dieser erwies sich als so flexibel, dass er in der Praxis alle Dimensionen der Stacey-Matrix bedient, wenn er weitergedacht wird. Der DMAIC-Prozess ist somit ein Alleskönner für einfache bis komplexe Aufgabenstellungen. Aber auch bei chaotischen Aufgabestellungen kann er Orientierung bieten.

Nach unserer Erfahrung kann der DMAIC-Prozess durchaus flexibel und iterativ eingesetzt werden, um auch komplexe Aufgabenstellungen zu lösen. Dazu wird er in der täglichen Six Sigma Arbeit in vielfältiger Weise modifiziert. In einer einfachen Form ist es ein klassischer Six Sigma Prozess. Bei komplizierteren Projekten kann der Grundprozess, zum Teil verschachtelt, mehrmals iterativ durchlaufen werden. Es gibt die Möglichkeit mit Multigenerationsplänen zu arbeiten oder z.B. auch aufbau-



© Joerg Lantierne – stock.adobe.com

end auf einer gemeinsamen übergreifenden Define-Phase mehrere Measure-Analyze-Improve-Control Phasen zu durchlaufen (Bild 2). Der DMAIC-Prozess bewährt sich als zeitgemäße Projektmanagementmethode, die auch für komplexe Aufgaben sinnvoll eingesetzt werden kann.

Six Sigma-Vielfalt in der Projektpraxis

Anhand von drei Praxisbeispielen wird der klassische (Bild 2, links unten) und der aktuelle Six Sigma-Ansatz (rechts oben) beleuchtet.

Kunststoffspritzgussoptimierung (Festo SE & Co. KG)

Für eine Kunststoffspritzgussoptimierung wurde ein klassisches Six Sigma-Projekt mit einem klassischen Design of Experiment (DoE) durchgeführt. Während der Projektvorbereitung gab es intensive Gespräche (Kennenlernen des Produkts, Schärfen des Projektziels, Vorbereitung der Projekt Charter), eine erste schnelle Messsystemanalyse und die Auswertung der bereits verfügbaren Daten. Das Projektteam umfasste die Spezialisten von Festo aus Entwicklung, Qualität, Werkstoffkunde »»

und Six Sigma. Auch der Granulatlieferant und mehrere Spezialisten vom Spritzgießer gehörten dazu.

Die erste Aufgabe bestand darin, alle Projektbeteiligten von einem ganztägigen Workshop zu überzeugen. Schließlich hat man sich beim Spritzgießer getroffen und die weitere Vorgehensweise abgestimmt. Vormittags wurden der SIPOC (Suppliers,

Input, Process, Output und Customer) und die Processmap erstellt. Es erwies sich als vorteilhaft, alle Beteiligten vor Ort zu haben. Lediglich der Maschinenhersteller wäre noch eine sinnvolle Ergänzung gewesen. Noch während der Mittagspause wurde die Ursache-Wirkungs-Matrix vorbereitet, so dass die gemeinsame Bewertung der erwarteten Wichtigkeit bzw. Auswirkung der Inputs auf die Zielgrößen bewertet werden konnte. Danach wurden erste Parameter (die Eckpunkte der Inputs, also der einzustellenden Parameter) festgelegt und der grobe Ablauf der DoE (inklusive Laufzettel Randbedingungen usw.) besprochen.

Im Rahmen des zeitlich möglichen war das Ergebnis nach einem Tag intensiver Zusammenarbeit eine Punktlandung. Das Team war sich einig, dass sich das Präsenz-

treffen gelohnt hat. Im Nachgang wurde die DoE vorbereitet und das Warten auf die beiden Fertigungstage hatte begonnen (einer der längsten Abschnitte). Schon am ersten Produktionstag war klar, dass der Versuchsplan nachgeschärft werden musste. Ansonsten lief alles planmäßig. Während noch Teile produziert wurden, fanden nebenan die notwendigen Messungen statt. Nach zwei Produktionstagen ging es an die statistische Auswertung der DoE. Am Ende standen die optimalen Fertigungsparameter fest und konnten, zur Zufriedenheit aller implementiert werden.

Transportbehälter-Optimierung (Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG)

Ziel des Projekts war, etablierte Holzkisten aus dem internen Transportkreislauf der

INFORMATION & SERVICE

ESSC-D

Der European Six Sigma Club Deutschland e.V. (ESSC-D) bündelt und verbreitet Expertise mit Bezug zu Six Sigma und entwickelt die Six Sigma-Methodik aktiv weiter. Kernaktivitäten der Vereinsarbeit sind die Gestaltung und Weiterentwicklung von Standards und Richtlinien in der Qualifikation, Ausbildung und Zertifizierung von Six-Sigma-Belts. Der Arbeitskreis „Six Sigma weitergedacht“ fokussiert dabei besonders die Themen New Roles, Training & Competencies und Project Execution.

QUELLEN

- S. Berg, M. Köhler, G. Kurz, F. Schäfer, E. Schwulera: Fahrplan in die Zukunft – Six Sigma weitergedacht für Business Excellence. QZ 02/2020
- M. Köhler, G. Kurz, S. David, T. Rietdorf: Smart Knowledge Picking – Vorsprung durch ausgesuchtes Wissen. QZ 10/2020.
- C. Glock, B. Noreik, R. Pietsch, T. Rittler: Six Sigma 4.0. Wie verändert sich Six Sigma durch Digitalisierung und KI? QZ 04/2020
- H. Bienert, A. Dymek, E. Schwulera, G. Kurz, T. Rittler, T. Rietdorf, O. Fischer: Was tun, wenn's zu lange dauert – Mit agilen Six Sigma Ansätzen zu schnellerer Prozessverbesserung; QZ 03/2022

AUTOREN

Franziska Schäfer ist cand. Dr.-Ing. im Bereich vorhersagebasierter Prozessverbesserung in der Produktion und Senior Agile Coach bei Siemens Digital Industries.

Dr. Gerhard Kurz ist Lean Six Sigma Master Black Belt und Continuous Improvement Manager bei Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG, Part of Excelitas Technologies in Göttingen

Thomas Rittler ist Six Sigma Master Black Belt, Reliability Backbelt und als Experte zuständig für statistische Versuchsmethoden und Zuverlässigkeit bei Festo SE & Co. KG

KONTAKT

Dr. Gerhard Kurz
gerhard.kurz@excelitas.com

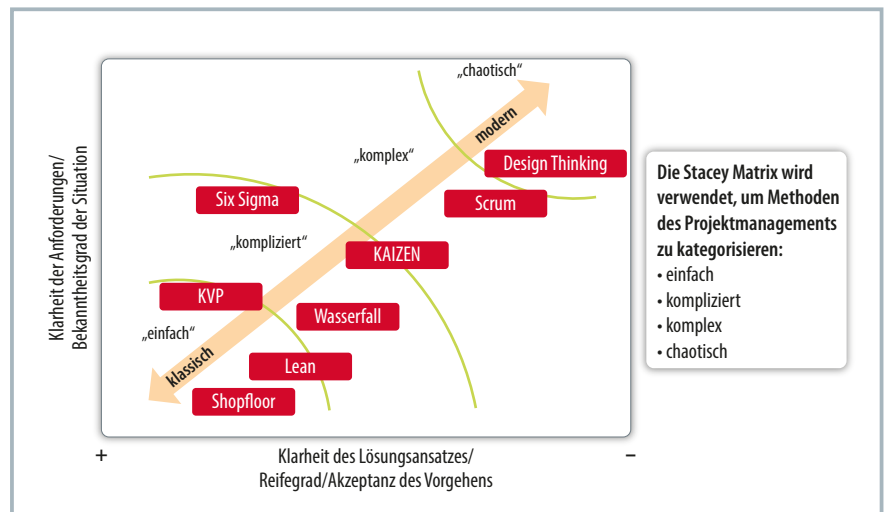


Bild 1. Einordnung verschiedener Projektmanagementmethoden in der Stacey-Matrix.. Quelle: ESSC-D © Hanser

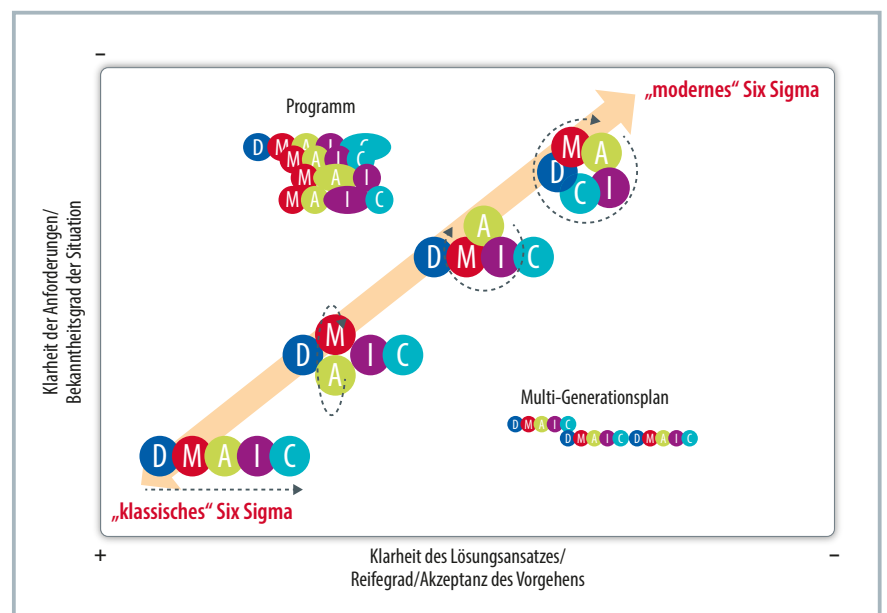


Bild 2. Anpassung des DMAIC-Prozesses im Kontext der Projektkomplexität. Quelle: ESSC-D © Hanser

gesamten Fertigungskette zu entfernen. Dies war notwendig, um den steigenden Anforderungen für Sauberkeit zu genügen. Gerade in der optischen Industrie gelten Holzkisten als nicht reinraumtauglich, weshalb sie durch Kunststoffbehälter ausgetauscht werden sollten. Übergreifend wurde das Projekt „Behälter“ definiert. Allerdings zeichnete sich bereits in der Define-Phase ab, dass zur Bewältigung der Aufgabe, weitere Projekte notwendig waren: Einlagen, Kennzeichnung, Reinigung und Anweisungen. Die Organisation dieses Projektpakets wurde mit verschachtelten Six Sigma-Projekten realisiert (Bild 3).

Zu Beginn wurde die Anzahl der im Umlauf befindlichen Holzkisten auf über 1000 (zusätzlich zu weiteren unterschiedlichen Behältern) ermittelt. Im ersten Schritt wurde deshalb, angepasst an den Bedarf und das vorhandene Platzangebot, eine universelle Behältergeometrie festgelegt. Nach deren Definition startete das Projekt zur Erstellung der Einlagen. Damit sollte sichergestellt werden, dass die verschiedenen Substrate und Optiken während des Transportes nicht auf den Prüfflächen aufliegen oder verrutschen können.

Die Ausarbeitung verlangte eine hohe Flexibilität während des Projektmanagements. Mehrere iterative Schleifen zwischen den Phasen waren notwendig. Ursächlich hierfür waren die Vielzahl verschiedener Optiken mit ihren unterschiedlichen Geometrien und unterschiedlichen Empfindlichkeiten. Dies erforderte eine individuelle Anpassung der Einlagen. Es war nicht möglich, einen Standard für alle Optiken zu konstruieren. Iterationen waren nicht nur zwischen direkt benachbarten Phasen sinnvoll, sondern zum Teil auch über drei Phasen erforderlich. Die anderen Teilprojekte verliefen im Großen und Ganzen eher klassisch, dennoch waren ein paar wenige Iterationen notwendig.

Die Aufteilung des Projekts in Teilprojekte hat wesentlich zum Erfolg beigetragen. So wurde die komplexe Problemstellung in handhabbare Pakete aufgeteilt. Iterationen zwischen den Phasen waren erwünscht und wurden bewusst zugelassen. Eine Besonderheit war, dass Teilprojekte parallel gestartet wurden, was zu einer effizienteren Auslastung der Ressourcen führte. Eine Herausforderung dabei war, den Überblick über vorhandene Ressourcen zu

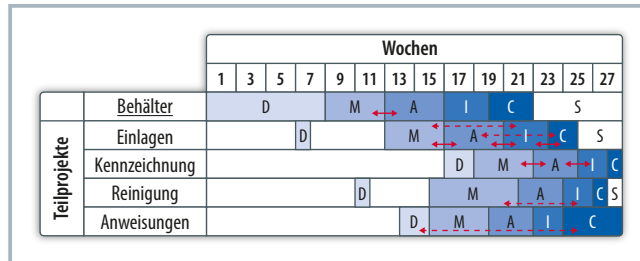


Bild 3. Iterationen (rot) der DMAIC-Zyklen beim Projekt „Transportbehälter“ (D: Define, M: Measure, A: Analyze, I: Improve, C: Control, S: Sustain).

Quelle: ESSC-D © Hanser

behalten. Es konnten damit aber Engstellen für den Projektablauf vermieden werden. Letztlich konnten alle Holzkisten aus dem laufenden Prozess ausgeschleust und durch genormte Kunststoffbehälter ersetzt werden. Der Zeitplan wurde (bei großer Akzeptanz im produktiven Bereich) eingehalten.

Fehlervorhersagesystem in der Elektronikproduktion (Siemens AG)

In der Elektronikproduktion von Siemens war das Ziel, die Potenziale neuer Technologien zur Steigerung der Overall Equipment Effectiveness (OEE) zu nutzen. Hierzu wurden in einem iterativen Six Sigma-Projekt mögliche Anwendungsfälle für den Einsatz von Data Mining und Machine Learning zur Vorhersage identifiziert und in mehreren Iterationen und DMAIC-Kombinationen konkretisiert und realisiert.

Für die Identifikation des Anwendungsfalls für Data-Mining und Machine Learning der Elektronikproduktion wurde der DMA-Prozess in drei Iterationen durchlaufen. Mittels einer Ishikawa-unterstützten OEE-Analyse wurde der Qualitätsfaktor als Haupttreiber für die OEE identifiziert. In den Iterationen zwei und drei wurden darauf aufbauend explorative Analysen des Qualitätsfaktors auf Basis von Zeitreihendiagrammen, Boxplots, Multi-Vari-Bildern und Pareto-Diagrammen durchgeführt. Es stellte sich heraus, dass die vollautomatisierte Komponentenprüfung diesen Qualitätsfaktor erheblich beeinflusst. Bei genauerer Analyse der Komponentenprüfung wiederum, konnte ein starker Einfluss von Pseudofehlern identifiziert werden. Laut Expertenbefragungen ist dies ein Hinweis auf den Verschleiß und Wartungsbedarf der Prüfnadeln an den Prüfplätzen. Aus dieser Erkenntnis wurde dann die konkrete Zielstellung definiert: Mittels der Vorhersage der Fehlerquote sollen negative Qualitätstrends entdeckt werden, um so die Prüfnadeln des Prüfsystems zu warten und damit die Qualität und die OEE zu verbessern.

deln des Prüfsystems zu warten und damit die Qualität und die OEE zu verbessern.

Nach der Konkretisierung des Anwendungsfalls wurde ein weiterer DMAIC-Prozess zur Realisierung des Fehlervorhersagesystems angestoßen. Eine Konkretisierung der Projekt- und Vorhersageziele aus Machine Learning-Sicht legte den Rahmen fest. In der Measure Phase wurden die bereits vorhandenen Daten noch einmal projektspezifisch untersucht und als Eingabedaten (Trainingsdaten) für die Vorhersage vorbereitet. Hier kamen verschiedene Vorhersagemodelle in Frage, die in der Analyze Phase eingesetzt und analysiert wurden.

Aufgrund unterschiedlicher Eingabeformate und möglicher Zeitreihentransformationen kam es ebenfalls zu Iterationen mit der Analyze Phase. Als bestes Modell erwies sich ein neuronales Netz, welches in der Improve Phase unterschiedlich trainiert wurde, um eine möglichst hohe Vorhersagesicherheit zu erzielen. Dies wurde in einer simulierten Echtzeitumgebung in der Control Phase überprüft und je nach Verhalten mit neuen Daten weiter trainiert. Eine Einbindung in die reale Produktion wird nun geprüft.

Fazit: Die Anwendungsfälle und Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass Six Sigma für einfache, aber auch komplexe Aufgabenstellungen einsetzbar und beliebig skalierbar ist. Einem praktizierenden Belt steht ein Methodenbaukasten zur Verfügung, der individuell und adaptierbar eingesetzt werden kann. Wird dieser dann noch mit neuen Methoden wie Data Mining und Machine Learning kombiniert und weitergedacht, ist jeder Belt auch Veränderungen und komplexen Aufgabenstellungen mit großen Lösungsräumen gewachsen.

Es muss also nicht immer ein neuer Projektmanagement-Trend bemüht werden. Die Beispiele zeigen: Six Sigma ist auch heute in allen Bereichen einsetzbar – man muss die Methode nur weiterdenken. ■