

SIX SIGMA DMAIC
GLOSSAR

ABKÜRZUNGEN UND GLOSSAR



Abkürzungen und Glossar
Glossar
SIX SIGMA DMAIC

010-002-042-00001-030-001
V.1.0



Copyright
© HELLING UND STORCH
Am Weidenbroich 1, 42897 Remscheid
www.hellingundstorch.de

Diese Unterlage ist urheberrechtlich geschützt. Sie darf in keiner Weise – weder teilweise noch im Ganzen – vervielfältigt, gespeichert oder urheberrechtlich weitergegeben oder anderweitig genutzt werden, als es die vertraglichen Vereinbarungen zulassen.

INHALTSVERZEICHNIS

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS **5**

GLOSSAR **13**

HINWEIS ZUM UMFANG

Das Six Sigma DMAIC Abkürzungsverzeichnis und Glossar dient der Ergänzung aller Six Sigma DMAIC Ausbildungen:

- Yellow Belt
- Executive Green Belt
- Green Belt
- Black Belt (Aufbau)
- Black Belt
- Master Black Belt
- Champion

Es kann daher vorkommen, dass Sie Begriffe und Umfänge erkennen, die Ihr Lehrgang nicht enthält oder sie im DMAIC-Prozess anders positioniert vermittelt. Bitte fassen Sie derartige Inhalte als informativ auf. Das Glossar dient nicht der Wissensvermittlung im Sinne eines Lehrbriefs/ Lehrgangs.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

5	
5A	Aussortieren - Anordnen - Arbeitsumfeld reinigen - Anordnung Standardisieren - Alle Punkte erhalten >> 5S
5M	5M-Methode
5S	Seiri - Seiton - Seiso - Seiketsu - Shitsuke >> 5S
6	
6σ	Six Sigma
7	
7Q	7 Qualitätswerkzeuge
8	
80-20	80-20-Regel >> Pareto-Prinzip
8D	8D-Methode
A	
α	Konfidenzniveau >> Konfidenzintervall
α	Alpha >> Alpha-Risiko
ABC	ABC-Einstufung (Ursache-Wirkungs-Diagramm)
AD-Test	Anderson-Darling-Test
AHP	Analytisch-Hierarchischer Prozess
ANOVA	Analysis of Variances >> Varianzanalyse
APQP	Advanced Product Quality Planning
APA	Allgemeines Produktaudit
ARM	Average Range Method
AV	Appraiser Variation >> Gage R&R

8

β	Beta >> Beta-Risiko
β_1, β_1	Formparameter der Regression >> Lineare Regression
B	Klassenbreite >> Histogramm
BB	Black Belt

C

CCD	Central Composite Design
C_g	Capability of Gauge >> Messmittelfähigkeit
C_{gk}	Capability of Gauge - critical >> Messmittelfähigkeit
CI	Confidence Interval >> Konfidenzintervall
C_m	Capability of Machine >> Maschinenfähigkeit
COPQ	Cost of Poor Quality >> Kosten schlechter Qualität
C_p	Capability of Process >> Prozessfähigkeit
C_{pk}	Capability of Process - critical >> Prozessfähigkeit
CTC	Critical to Cost >> QTS-Tree
CTD	Critical to Delivery >> QTS-Tree
CTL	Critical to Lifetime >> QTS-Tree
CTQ	Critical to Quality >> QTS-Tree
CTS	Critical to Satisfaction >> QTS-Tree

D

DEP	Datenerfassungsplan
DFSS	Design for Six Sigma

DMADV	Define • Measure • Analyse • Design • Verify >> Design for Six Sigma
DMAIC	Define • Measure • Analyse • Improve • Control >> Six Sigma
DPMO	Defects per Million Opportunities
DPU	Defects per Unit

E

EG	Eingriffsgrenzen >> Regelkarte
EGB	Executive Green Belt
EOLI	End of Line Inspection
ERP	Enterprise Ressource Planning (System)
EV	Equipment Variation >> Gage R&R
EVOP	Evolutionary Operation
EWMA	Exponentially Weighted Moving Average >> Regelkarte

F

FMEA	Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse
FPY	First Pass Yield
FTC	First Time Capability

G

GB	Green Belt
----	------------

H

H_0	Nullhypothese >> Hypothesentest
H_1	Alternativhypothese >> Hypothesentest
HT	Hypothesentest

I

I-MR	Individual-Moving Range >> I-MR-Regelkarte
------	---

IE	Individual Effectiveness >> Gage R&R (attributiv)
ISO	International Organization for Standardisation >> Normschriften
K	
k	Anzahl der Prüfer >> Messsystemanalyse
k	Faktorstufen >> Vollfaktorielle DOE
K	Klassenanzahl >> Histogramm
KI	Konfidenzintervall
KPIV	Key Prozess Input Variable >> PIV
KPOV	Key Process Output Variable >> POV
KTA	Kepner-Tregoe-Analyse
KVP	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
L	
λ	Gewichtung der Mittelwerte >> EWMA-Regelkarte
λ	Koeffizient für den Transformationsgrad >> Box-Cox Transformation
LOFT	Lack of Fit Test
M	
μ	Mittelwert (Grundgesamtheit) >> Statistik
MAD	Mean Absolut Deviation >> Trendanalyse
MANOVA	Multivariate Analysis of Variances >> Varianzanalyse
MAPE	Mean Absolute Percentage Error >> Trendanalyse
MBB	Master Black Belt
MSA	Messsystemanalyse

MSD	Mean Square Deviation >> Trendanalyse
-----	--

MR	Moving Range Gleitende Spannweite >> I-MR-Regelkarte
----	--

N

n	Anzahl (allgemein) >> Statistik
---	------------------------------------

n	Anzahl der Teile >> Messsystemanalyse
---	--

n	Faktorstufen >> Vollfaktorielle DOE
---	--

N	Anzahl (allgemein) >> Statistik
---	------------------------------------

NDC	Number of Distinct Categories
-----	-------------------------------

O

OEG	Obere Eingriffsgrenze >> Regelkarte
-----	--

OR	Operator Repeatability >> Gage R&R (attributiv)
----	--

OSE	Overall System Effectiveness >> Gage R&R (attributiv)
-----	--

OSG	Obere Spezifikationsgrenze >> Regelkarte
-----	---

OTG	Obere Toleranzgrenze >> Grundgenauigkeit
-----	---

P

p	Propability Wahrscheinlichkeit >> Hypothesentest
---	--

PFA	Prozessfähigkeitsanalyse
-----	--------------------------

PFMEA	Prozess-FMEA
-------	--------------

PI	Progoseintervall >> Hypothesentest
----	---------------------------------------

PIV	Process Input Variable
-----	------------------------

PLP	Problemlösungsprozess >> Qualitätsmethoden
-----	---

POV	Process Output Variable
P_p	Performance of Process >> Prozessfähigkeit
P_{pk}	Performance of Process - critical >> Prozessfähigkeit
PPM	Parts per Million
PV	Part Variation

Q

QM	Qualitätsmanagement
QVP	Qualitätsverbesserungsprozess >> Qualitätsmethoden

R

ρ	Korrelationskoeffizient (Grundgesamtheit)
r	Korrelationskoeffizient (Stichprobe)
r^2	Bestimmtheitsmaß >> Lineare Regression
R	Range (engl.) Spannweite (dt.)
R-Qd	R^2 Bestimmtheitsmaß >> Varianzanalyse
R-Qd korr	R^2_{korr} Bereinigtes Bestimmtheitsmaß >> Varianzanalyse
R&R	Repeatability and Reproducibility >> Messsystemanalyse
RPZ	Risikoprioritätszahl
RSM	Response Surface Method
RTY	Rolled Troughput Yield

S

σ	Standardabweichung (Grundgesamtheit) >> Stichprobe
s	Standardabweichung (Stichprobe) >> Stichprobe
s^2	Varianz

SE	Standard Error >> Standardfehler
SG	Spezifikationsgrenzen >> Regelkarte
SIPOC	Supplier - Input - Process - Output - Customer >> SIPOC-Matrix
SMART	Specific - Measureable - Attractive - Reachable - Time-related
SN	Sigma Niveau
SPC	Statistical Process Control >> Statistische Prozessregelung
SSE	Sum of Square Error Variation des Fehlers >> Lineare Regression
SSR	Sum of Square Regression Erklärte Variation >> Lineare Regression
SST	Sum of Square Total Gesamtvariation >> Lineare Regression
T	
TPS	Toyota Produktionssystem >> Lean Manufacturing
TV	Total Variation
U	
UEG	Untere Eingriffsgrenze >> Regelkarte
USG	Untere Spezifikationsgrenze >> Regelkarte
UTG	Untere Toleranzgrenze >> Grundgenauigkeit
UW	Ursache-Wirkung >> Ursache-Wirkungs-Diagramm >> Ursache-Wirkungs-Matrix
V	
VA	Verfahrensanweisung

VM	Visual Management >> Visuelles Management
----	--

VOC	Voice of the Customer
-----	-----------------------

X

x	Einflussfaktor >> PIV
---	--------------------------

\tilde{x}	Median >> Stichprobe
-------------	-------------------------

\bar{x}	Mittelwert >> Stichprobe
-----------	-----------------------------

Y

y	Erfolgsfaktor >> POV
---	-------------------------

YB	Yellow Belt
----	-------------

Y	Yield >> First Pass Yield
---	------------------------------

Z

Z	Z-Wert
---	--------

ZDF	Zahlen, Daten, Fakten
-----	-----------------------

ZGWS	Zentraler Grenzwertsatz
------	-------------------------

GLOSSAR

1	2	3	4
5	6	7	8
9	0		

A	Ä	B	C
D	E	F	G
H	I	J	K
L	M	N	O
Ö	P	Q	R
S	T	U	Ü
V	W	X	Y
Z			

1

1-Stichproben-Proportions-Test

Soll die Proportion einer Stichprobe mit einem Zielwert verglichen werden, kommt der 1-Stichproben-Proportions-Test zum Einsatz.

-  **Weitere Glossar-Einträge**
 - Hypothesentest
-  **Six Sigma DMAIC**
 - Analyse Phase

1-Stichproben-t-Test

1-sample-t-test

Hypothesentest zur Untersuchung von Mittelwerten.

-  **Weitere Glossar-Einträge**
 - Hypothesentest
-  **Six Sigma DMAIC**
 - Analyse Phase

1-Stichproben-Z-Test

1-sample-Z-test

Hypothesentest zur Untersuchung von Mittelwerten.

-  **Weitere Glossar-Einträge**
 - Hypothesentest
-  **Six Sigma DMAIC**
 - Analyse Phase

2

2-Stichproben-Proportions-Test

Hypothesentest zum Vergleich von zwei Proportionen.



Weitere Glossar-Einträge

- Hypothesentest



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

2-Stichproben-t-Test

2-sample-t-test

Hypothesentest zur Untersuchung von Mittelwerten. Er ist auch als gepaarter Test (paired 2-sample-t-test) verfügbar.



Weitere Glossar-Einträge

- Hypothesentest



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

5

5A

Ein Arbeitsumfeld, das zu jedem Zeitpunkt perfekt organisiert und sauber sowie dem Wertstrom optimal angepasst ist – dafür steht 5S. 5A ist die deutsche Übersetzung der fünf Kernelemente:

- Aussortieren
- Anordnen
- Arbeitsumfeld reinigen
- Anordnung standardisieren
- Alle Punkte erhalten



Weitere Glossar-Einträge

- 5S
- Lean Manufacturing



Six Sigma DMAIC

- Control Phase

5M-Methode

Mensch - Maschine - Material - Methode - Mitwelt

Die 5M-Methode wird im Rahmen der Ursache-Wirkungs-Analyse (Ishikawa-Diagramm) angewendet. Die Haupteinflussgrößen im Ursache-Wirkungs-Diagramm sind dabei die fünf M-Begriffe:

- Mensch
- Maschine
- Material
- Methode
- Mitwelt



Weitere Glossar-Einträge

- Ursache-Wirkungs-Diagramm



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

5S

Seiro - Seiton - Seiso - Seiketsu - Shitsuke

Ein Arbeitsumfeld, das zu jedem Zeitpunkt perfekt organisiert und sauber sowie dem Wertstrom optimal angepasst ist – dafür steht 5S. Die fünf Schritte stehen für:

- Seiri: Aussortieren
- Seiton: Aufräumen
- Seiso: Säubern
- Seiketsu: Standardisieren
- Shitsuke: Systematisieren



Weitere Glossar-Einträge

- 5A (deutsche Übersetzung)
- Lean Manufacturing



Six Sigma DMAIC

- Control Phase

6

6σ

Six Sigma

6σ steht für sechs Sigma/ six sigma - sechs Standardabweichungen. Die Standardabweichung ist eine zentrale Kenngröße der Normalverteilung. Der Fachbegriff „Six Sigma“ beschreibt in dem Zusammenhang ein Qualitätsniveau das mit 3,4 ppm Fehleranteil für annähernde Fehlerfreiheit steht.



Weitere Glossar-Einträge

- Six Sigma
- Normalverteilung
- Prozessfähigkeit



Six Sigma DMAIC

- Einführung

7

7 Statistische Hilfsmittel

7 Qualitätswerkzeuge, 7Q

Statistische Hilfsmittel dienen der objektiven Beschreibung und Analyse von Sachverhalten. Im Qualitätsmanagement/ in der Problemlösung haben sich Sieben Qualitätswerkzeuge etabliert:

- Pareto-Diagramm
- Flusdiagramm
- Streudiagramm (Darstellung der Korrelation)
- Ursache-Wirkungsdiagramm (Ishikawa)
- Regelkarte (und Verlaufsdiagramm)
- Rohdatenerfassungsblatt
- Histogramm

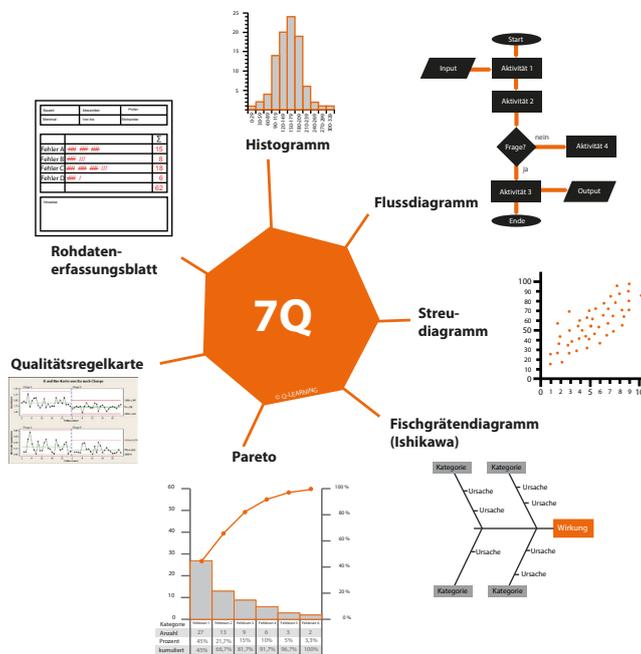


Abbildung 1: Die Sieben Qualitätswerkzeuge (7Q)

8

8D-Bericht

Der 8D-Bericht stellt die Berichtsform der 8D-Methode dar. Das Berichtsformular unterstützt die systematische Abarbeitung des 8D-Prozesses, dient der Dokumentation und der Kommunikation mit dem Kunden.



Weitere Glossar-Einträge

- 8D-Methode



Six Sigma DMAIC

- Einführung

8D-Methode

8D

Die 8D-Methode (8D = Acht Disziplinen) ist ein Vorgehensmodell für die Problemlösung. Sie dient der Ermittlung von Fehlerursachen und deren nachhaltiger Abstellung und bedient sich dabei eines systematischen, teamorientierten Prozesses.

Die 8D-Methode umfasst acht standardisierte Schritte:

1. Zusammenstellung des Teams
2. Beschreibung des Problems
3. Durchführung der Schadensbegrenzung
4. Ermittlung der Ursachen
5. Auswahl der Abstellmaßnahmen
6. Umsetzung der Abstellmaßnahmen
7. Wiederauftreten des Problems verhindern
8. Anerkennung des Teams

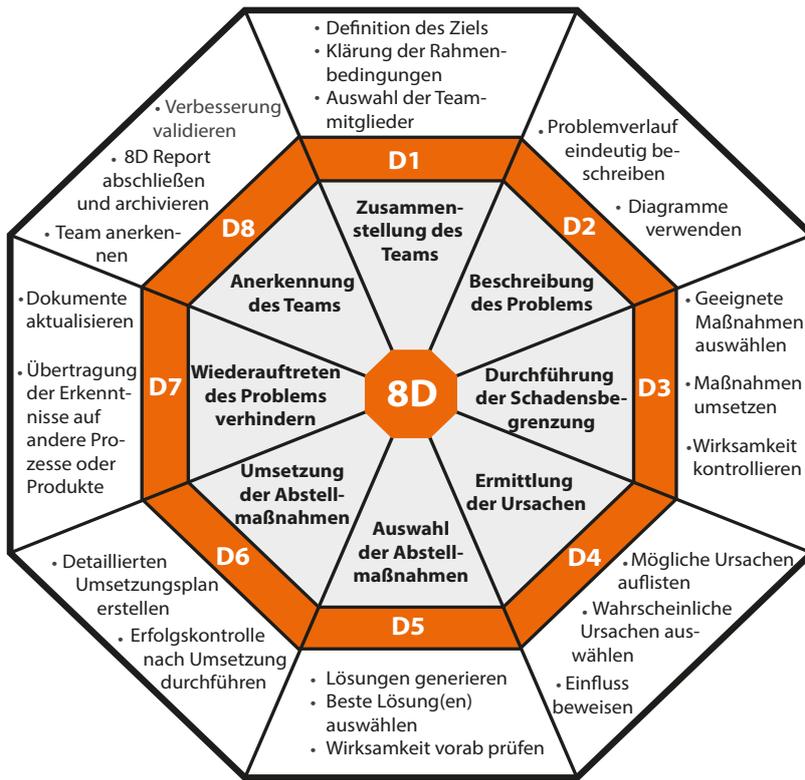


Abbildung 2: Die 8D-Methode



Weitere Glossar-Einträge

- 8D-Bericht



Six Sigma DMAIC

- Einführung



ABC-Einstufung

Die ABC-Einstufung dient der Priorisierung, z. B. der Priorisierung von Einträgen in einem Ursache-Wirkungs-Diagramm. Die Buchstaben ABC dienen der Herausstellung der Wichtigkeit eines Eintrags.

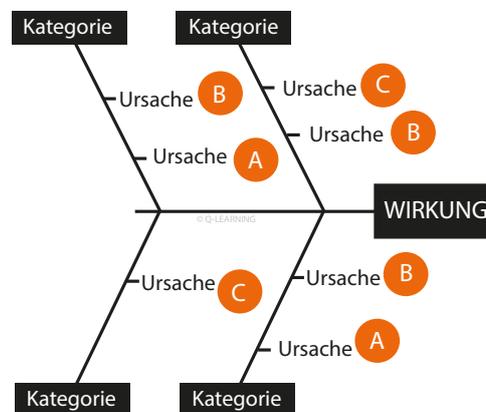


Abbildung 3: Ursache-Wirkungs-Diagramm mit ABC-Analyse (Priorisierung)



Weitere Glossar-Einträge

- Ursache-Wirkungs-Diagramm



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Advanced Product Quality Planning

APQP

Vorgehensweise zur Sicherstellung der Produktqualität während des Serienanlaufs.



Six Sigma DMAIC

- Control Phase

Agenda

Die Agenda ist die Tagesordnung für eine Besprechung. Die Aufgabe des Besprechungsleiters/ Moderators ist es, für Klarheit und Struktur innerhalb einer Besprechung zu sorgen und die Gruppe zu einem Ergebnis zu führen. Eine gut strukturierte Tagesordnung ist hierzu unbedingt nötig.



Weitere Glossar-Einträge

- Aktionsliste



Six Sigma DMAIC

- Define Phase

Aktionsliste

Die Aktionsliste dient zur Dokumentation aller anfallenden Aufgaben und Aktionen, zur klaren Definition der Aktivitäten und zur Überprüfung des Fortschritts.



Weitere Glossar-Einträge

- Agenda



Six Sigma DMAIC

- Define Phase

Allgemeines Produktaudit

APA

Standardisiertes Produktaudit zur Begutachtung der Produktqualität.



Weitere Glossar-Einträge

- Audit



Six Sigma DMAIC

- Control Phase

Alpha-Risiko

α -Risiko

Das Risiko in einem Hypothesentest, die Nullhypothese abzulehnen, obwohl diese zutrifft. Es wird ein statistisch signifikanter Unterschied geschlussfolgert, obwohl Gleichheit vorliegt. Dieser Fehler wird auch als Typ-I-Fehler bezeichnet.

Die Wahrscheinlichkeit des α -Risikos entspricht dem Signifikanzniveau. Die übliche Wahl ist $\alpha = 0,05$.



Weitere Glossar-Einträge

- Hypothesentest
- Beta-Risiko



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase
- Improve Phase

Alternation

Die Alternation ist ein Muster in einer Regelkarte:
14 aufeinanderfolgende Werte steigen und fallen abwechselnd.



Weitere Glossar-Einträge

- Muster
- Regelkarte



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase
- Analyse Phase

Alternativhypothese

 H_1

Annahme in einem Hypothesentest. Die Alternativhypothese stellt das Pendant zur Nullhypothese dar und beinhaltet ein Ungleichheitszeichen (zweiseitig Betrachtung) oder ein Größer- bzw. Kleiner-Zeichen (einseitige Betrachtung).

ABC

Weitere Glossar-Einträge

- Nullhypothese
- Hypothesentest

Six Sigma

Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Analyse Phase

Ziel der Analyse Phase ist die statistische Bewertung der Hebelwirkung der Einflussgrößen. Es gilt die Fragen zu klären, welche Einflussfaktoren (PIV) relevant sind (also als KPIV zu bezeichnen sind) und wie stark der Einfluss der relevanten Faktoren ist.

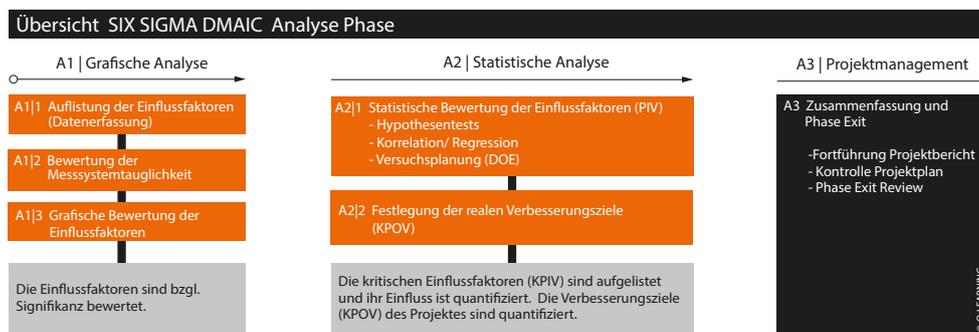


Abbildung 4: Übersicht Analyse Phase

ABC

Weitere Glossar-Einträge

- Six Sigma
- DMAIC

Six Sigma

Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Analytisch-Hierarchischer Prozess

AHP

Der Analytisch-Hierarchische Prozess (AHP) ist eine Methode, um auf Basis einfacher Angaben und Fakten komplexe Entscheidungen rational und strukturiert treffen zu können. Anforderungen und ihre relative Bedeutung zueinander werden systematisch verglichen.



Weitere Glossar-Einträge

- Ursache-Wirkungs-Matrix



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Anderson-Darling-Test

AD-Test

Der Anderson-Darling-Test dient der Prüfung einer Population bzw. einer Datenmenge auf Normalverteiltheit.



Weitere Glossar-Einträge

- Hypothesentest
- Normaverteilung



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase
- Analyse Phase

ANOVA

Abkürzung für „Analysis of Variances“, deutsch: Varianzanalyse.



Weitere Glossar-Einträge

- Varianzanalyse



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase
- Improve Phase

Audit

Ein Audit ist ein Verfahren, das der systematischen Überprüfung von Prozessen bezüglich deren Erfüllung von Anforderungen und Richtlinien gilt.



Weitere Glossar-Einträge

- Allgemeines Produktaudit



Six Sigma DMAIC

- Control Phase

Auflösung

Mit Auflösung (eines Messgerätes) ist das Vermögen gemeint, zwischen Messwerten reproduzierbare Unterschiede darzustellen. Die Auflösung eines Messgerätes sollte mindestens eine Dekade genauer sein als die Spezifikation oder die Prozessvariation.

Die (zu geringe) Auflösung ist eine Fehlerart eines Messsystems.



Weitere Glossar-Einträge

- Messsystemfehler



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Ausreißer

Ein Ausreißer stellt ein Muster in einer Regelkarte dar: Ein Wert liegt außerhalb der Eingriffsgrenzen.



Weitere Glossar-Einträge

- Muster



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Average Range Method

ARM

Darstellung der Messsystemfähigkeit mit Hilfe einer Regelkarte. In dieser Darstellung wird die Teilestreuung zur durch die Prüfer verursachten Streuung ins Verhältnis gesetzt.



Weitere Glossar-Einträge

- Gage R&R
- Regelkarte



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase
- Analyse Phase

B

Bartlett's Test

Der Bartlett's Test dient zur Überprüfung von mehr als zwei normalverteilten Stichproben auf Gleichheit der Varianzen.



Weitere Glossar-Einträge

- Hypothesentest



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Beta-Risiko

β -Risiko

Das Risiko in einem Hypothesentest, die Nullhypothese beizubehalten, obwohl diese nicht zutrifft. Es wird von Gleichheit ausgegangen, obwohl ein statistisch signifikanter Unterschied vorliegt. Dieser Fehler wird auch als Typ-II-Fehler bezeichnet.



Weitere Glossar-Einträge

- Hypothesentest
- Alpha-Risiko
- Teststärke



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Bias

Offset

Der Bias ist eine Fehlerart eines Messsystems. Er beschreibt eine mittlere, systematische Abweichung zwischen wahrem Wert und Messwert.



Weitere Glossar-Einträge

- Messsystemfehler



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Black Belt

BB

Ein Six Sigma Black Belt kennt die DMAIC-Methodik und kann Projekte eigenständig durchführen. Dabei werden auch komplexe statistische Vorgehensweisen beherrscht.

In vielen Unternehmen werden Black Belts zu hundert Prozent von ihrer vorherigen Tätigkeit freigestellt, um für die Dauer von z. B. zwei Jahren Six Sigma Projekte durchzuführen. Vier bis sechs Projekte pro Jahr sollen von einem Black Belt durchgeführt werden.

Black Belts führen Projekte eigenständig durch und sind wichtige Treiber der Six Sigma Initiative im Unternehmen. Der Black Belt trägt die Verantwortung für die Projektdurchführung.



Weitere Glossar-Einträge

- Six Sigma
- Yellow Belt
- Executive Green Belt
- Green Belt
- Master Black Belt
- Champion



Six Sigma DMAIC

- Einführung

Box-Cox Transformation

Die Box-Cox Transformation ermittelt den Wert λ (Lambda), anhand dessen die beste Transformation für nicht-normalverteilte Daten abgeleitet werden kann.



Weitere Glossar-Einträge

- Normalverteilung



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Boxplot

Sollen Daten schnell interpretiert werden können, bietet der Boxplot eine gute Möglichkeit. Anhaltspunkte zu Symmetrie und Lage können aus dem Diagramm abgeleitet werden.

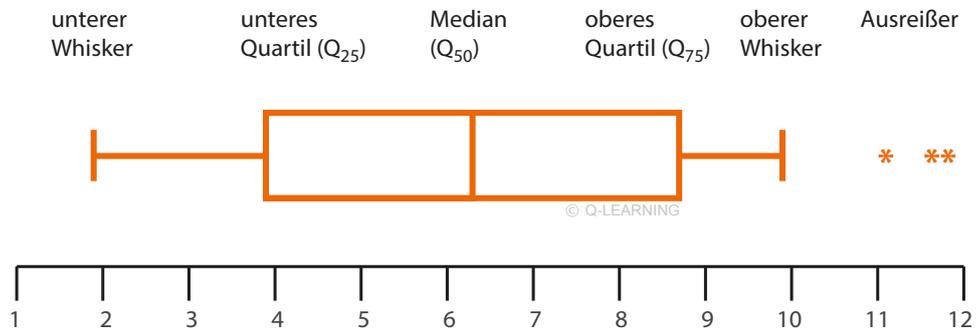


Abbildung 5: Schematischer Aufbau eines Boxplots

Zwischen dem unteren und oberen Quartil liegen 50% der Daten einer Population. Der Median entspricht dem mittleren Quartil (Q_{50}). Die Whisker (Antennen) decken die äußeren Bereiche ab. Liegen einzelne Punkte weit entfernt ($>1,5$ -facher Quartilsabstand), werden diese als Ausreißer bezeichnet.



Weitere Glossar-Einträge

- Hypothesentest



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Brainstorming

Das Brainstorming ist eine Kreativitätstechnik, die in Teams angewendet wird und primär der Sammlung von Ideen für ein Thema dient. In der kreativen Phase werden möglichst viele Ideen gesammelt und sichtbar festgehalten.



Six Sigma DMAIC

- Improve Phase

C

Central Composite Design

CCD

Das CCD-Modell (Central Composite Design) ist ein erweitertes faktorielles Design im Rahmen der Statistischen Versuchplanung. Im Mittelpunkt steht der Centerpoint, der Ausgangspunkt für die Definition des Modellraumes zur Identifikation eines Optimums ist.

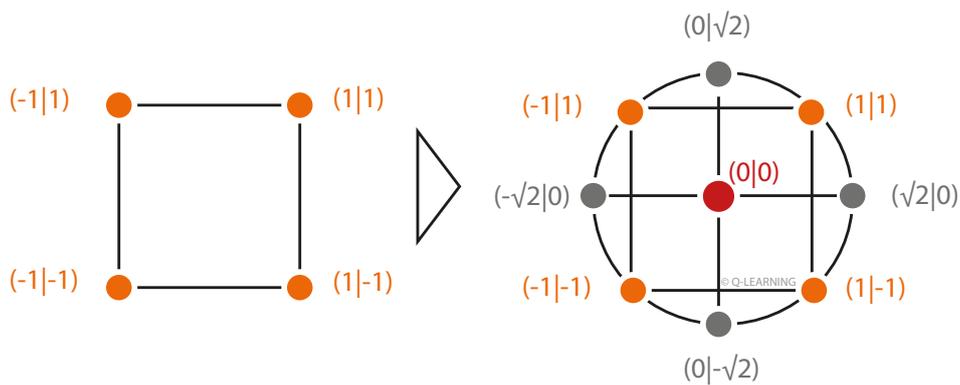


Abbildung 6: Central Composite Design CCD: Eckpunkte, Zentralpunkt und Abstände



Weitere Glossar-Einträge

- Statistische Versuchplanung



Six Sigma DMAIC

- Improve Phase

Champion

Der Champion ist in einem Bereich, z. B. einer Abteilung, auf der operativen Seite für die kontinuierliche Anwendung von Six Sigma verantwortlich.

Ein Champion kennt die Probleme in einem Bereich und sorgt für neue Projekte, welche von den Belts abgearbeitet werden.

Sollte es zu Barrieren und mangelnder Unterstützung eines Bereichs oder Personen in einem Projekt kommen, beseitigt der Champion solche Hindernisse. Er trägt die Verantwortung für die durchgeführten Verbesserungen in seinem Bereich.



Weitere Glossar-Einträge

- Six Sigma
- Yellow Belt
- Executive Green Belt
- Green Belt
- Black Belt
- Master Black Belt



Six Sigma DMAIC

- Einführung

Chi-Quadrat-Test

χ^2 -Test

Sollen mehr als zwei Stichproben geprüft werden, kann eine Kontingenztabelle genutzt werden, um die Unterschiede zwischen binomialen Verteilungen identifizieren zu können. Der Chi-Quadrat-Test (χ^2 -Test) bietet diese Möglichkeit.



Weitere Glossar-Einträge

- Hypothesentest



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Control Phase

In der Control Phase werden Kontrollinstrumente für die Nachhaltigkeit integriert und es wird der Nachweis der Verbesserung über drei Monate erbracht. Die Projekterkenntnisse werden auf andere Prozesse und Bereiche übertragen.

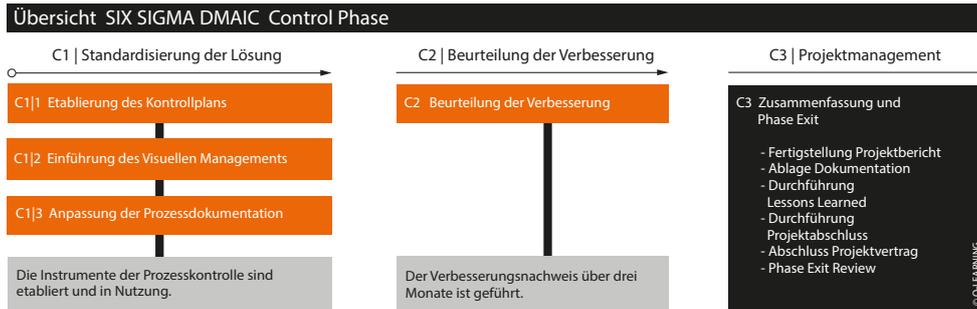


Abbildung 7: Übersicht Control Phase

ABC Weitere Glossar-Einträge

- Six Sigma
- DMAIC

Six Sigma DMAIC

- Control Phase

Cost of Poor Quality

COPQ, Kosten schlechter Qualität

„Cost of Poor Quality“ ist der englische Fachbegriff der „Kosten schlechter Qualität“ - bitte lesen Sie dort weiter.

ABC Weitere Glossar-Einträge

- Kosten schlechter Qualität

Six Sigma DMAIC

- Define Phase

Critical to Cost

CTC

Kritische Erfolgsfaktoren, die der Erfüllung der Kostenvorgaben dienen.

-  **Weitere Glossar-Einträge**
 - Critical to Satisfaction CTS
-  **Six Sigma DMAIC**
 - Define Phase

Critical to Delivery

CTD

Kritische Erfolgsfaktoren, die der Erfüllung der quantitativen Ergebnisse dienen.

-  **Weitere Glossar-Einträge**
 - Critical to Satisfaction CTS
-  **Six Sigma DMAIC**
 - Define Phase

Critical to Lifetime

CTL

Kritische Erfolgsfaktoren, die der Erfüllung der Lebensdauerziele dienen.

-  **Weitere Glossar-Einträge**
 - Critical to Satisfaction CTS
-  **Six Sigma DMAIC**
 - Define Phase

Critical to Quality

CTQ

Kritische Erfolgsfaktoren, die der Erfüllung der qualitativen Ergebnisse dienen.



Weitere Glossar-Einträge

- Critical to Satisfaction CTS



Six Sigma DMAIC

- Define Phase

Critical to Satisfaction

CTS

Kritische Erfolgsfaktoren, welche direkt der Erfüllung der Kundenzufriedenheit dienen. Unterteilung in: CTQ, CTD, CTC, CTL.

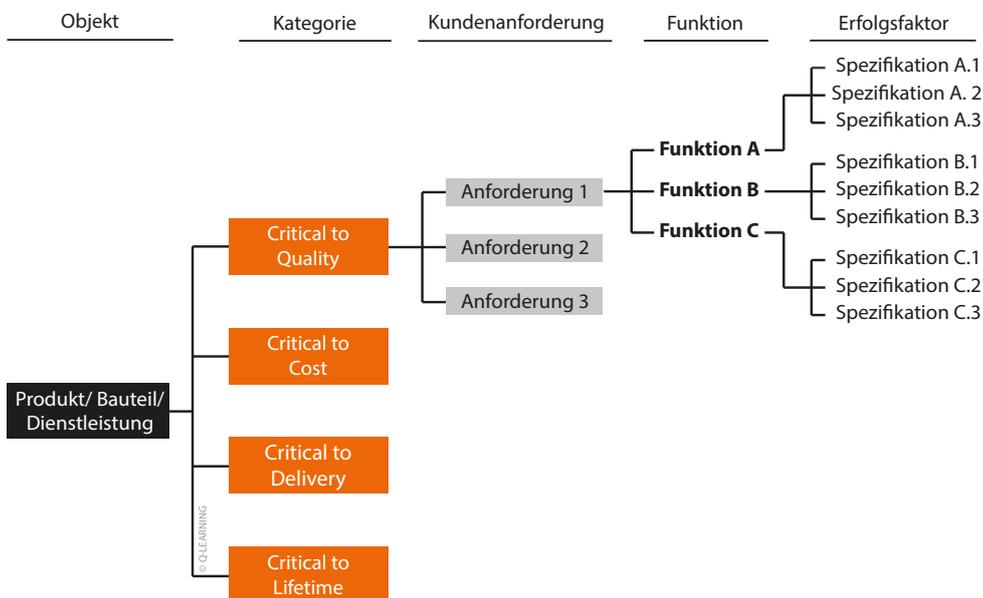


Abbildung 8: Schematische Darstellung des CTS-Tree



Six Sigma DMAIC

- Define Phase



D-optimales Design

Sofern klassische Design der Statistischen Versuchsplanung nicht zur Anwendung kommen können, steht das D-optimale Design als Alternative zur Verfügung. Es maximiert die Effizienz durch Betrachtung der Determinante (D steht für Determinante), welche ein Kriterium für die Varianz der Effektschätzung ist. Es wird dabei nach der optimalen, d. h. in aller Regel größten, Determinante der Versuchsmatrix (Informationsmatrix) gesucht.



Weitere Glossar-Einträge

- Statistische Versuchsplanung



Six Sigma DMAIC

- Improve Phase

Datenarten

Für diverse Anwendungsfälle sind verschiedene Datenarten von Bedeutung, die verschiedene Statistiken zulassen:

qualitatives Merkmal	nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Ausprägung 	<ul style="list-style-type: none"> • Beruf • Farbe • Ausfallursache 	<ul style="list-style-type: none"> • Modalwert
	ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Rangfolge • Abstände der Ränge nicht quantitativ 	<ul style="list-style-type: none"> • Schulnoten • Schadensgruppen • Kleidergrößen 	<ul style="list-style-type: none"> • Modalwert • Median
quantitatives Merkmal	diskret	<ul style="list-style-type: none"> • ganzzahlig • abzählbare Ausprägung 	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl Vorgänge • produzierte Menge • Anzahl Fehler • Anzahl fehlerhafter Teile 	<ul style="list-style-type: none"> • Modalwert • Median • Mittelwert • Spannweite • Standardabweichung • Varianz
	stetig	<ul style="list-style-type: none"> • beliebig • beliebiger Wert innerhalb eines Intervalls 	<ul style="list-style-type: none"> • Zeit • Länge • Temperatur 	<ul style="list-style-type: none"> • Modalwert • Median • Mittelwert • Spannweite • Standardabweichung • Varianz

Abbildung 9: Datenarten mit zulässigen Statistiken



Weitere Glossar-Einträge

- Statistik



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Datenerfassungsplan

DEP

Für die systematische Datenerfassung wird der Datenerfassungsplan erstellt. Er enthält alle notwendigen Kennzahlen und schreibt die zur Erfassung notwendigen Messungen fest. Der Datenerfassungsplan ist ein zentrales Dokument im Six Sigma Projekt.

- Six Sigma DMAIC**
- Measure Phase
 - Analyse Phase

Datentransformation

Nicht-normalverteilte Daten werden für die weitere statistischen Betrachtungen und Auswertungen mittels geeigneter Transformationsvorschriften passend transformiert.

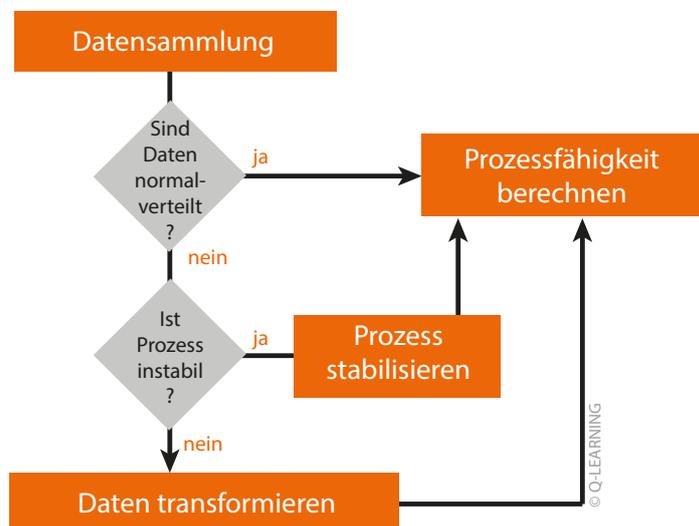


Abbildung 10: Vorgehensweise Datentransformation

- ABC** Weitere Glossar-Einträge
- Box-Cox-Transformation

- Six Sigma DMAIC**
- Measure Phase
 - Analyse Phase

Defects per Million Opportunities

DPMO

„Defekte pro eine Millionen Möglichkeiten“ ist die Fehlerwahrscheinlichkeit basierend auf verschiedenen Fehlermöglichkeiten pro Bauteil/ Produkt, bezogen auf eine Millionen Einheiten.

$$\text{DPMO} = \frac{\text{Anzahl Fehler}}{\text{Anzahl produzierte Einheiten} \cdot \text{Fehlerarten}} \cdot 1.000.000$$



Weitere Glossar-Einträge

- Kennzahlen
- PPM
- Prozessfähigkeit



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Defects per Unit

DPU

Produkte, Baugruppen oder einzelne Teile (das Gleiche gilt für Dienstleistungen), können hinsichtlich der Anzahl der Fehler pro Einheit (defects per unit) bewertet werden. Die Fehlerhäufung in der Poissonverteilung wird Defects per Unit (DPU) genannt.

$$\mu = \text{DPU} = \frac{\text{Anzahl tatsächliche Fehler}}{\text{Anzahl Einheiten}}$$



Weitere Glossar-Einträge

- Kennzahlen



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Define Phase

Die Define Phase dient der Initiierung eines Six Sigma Projektes durch Identifikation des Projektfokus, des Verbesserungsziels und die eindeutige Beschreibung der Aufgabenstellung.

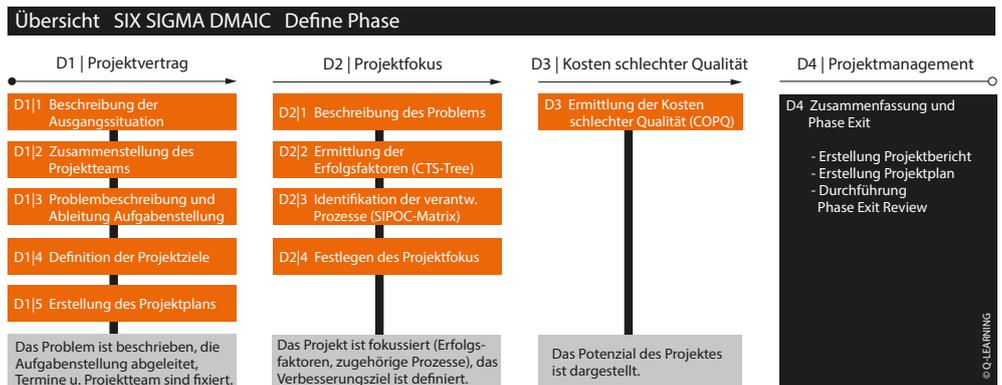


Abbildung 11: Übersicht Define Phase

ABC Weitere Glossar-Einträge

- Six Sigma
- DMAIC

Six Sigma DMAIC

- Define Phase

Deployment Champion

Die Bedeutung einer Six Sigma Initiative hervorzuheben ist die Aufgabe des Deployment Champion, einer hochrangigen Führungskraft im Unternehmen. Dabei ist es wichtig, für die notwendige Kontinuität zu sorgen und durch regelmäßige Projektreviews und Anerkennung der Teams die Bedeutung der Projekte zu betonen.

ABC Weitere Glossar-Einträge

- Six Sigma
- DMAIC

Six Sigma DMAIC

- Einführung

Design for Six Sigma

DFSS

Design for Six Sigma (DFSS) ist der präventive Teil der Six Sigma Methoden, welcher bereits in Strategie- und Entwicklungsprozessen ansetzt, um fehlerfreie Produkte bzw. Dienstleistungen zu erzeugen:

- „Product Design for Six Sigma“ beschreibt die methodischen Vorgehensweisen in einem Entwicklungsprozess.
- „Process Design for Six Sigma“ beinhaltet methodische Vorgehensweisen zur Neugestaltung effektiver und effizienter Prozesse.

Der rote Faden der Design for Six Sigma Methode lautet „DMADV“: Define - Measure - Analyse - Design - Verify.

Weitere Glossar-Einträge

- DMADV

Six Sigma DMAIC

- Einführung

Design of Experiments

DOE, Statistische Versuchsplanung

Der englische Fachbegriff „Design of Experiments“ ist im Deutschen mit „Statistischer Versuchsplanung“ zu übersetzen. Bitte lesen Sie dort weiter.

Weitere Glossar-Einträge

- Statistische Versuchsplanung

Six Sigma DMAIC

- Improve Phase

DMADV

Define - Measure - Analyse - Design - Verify

DMADV ist der „rote Faden“ der präventiven Design for Six Sigma Methode zur Entwicklung kundenorientierter und fehlerfreier Produkte und Prozesse.

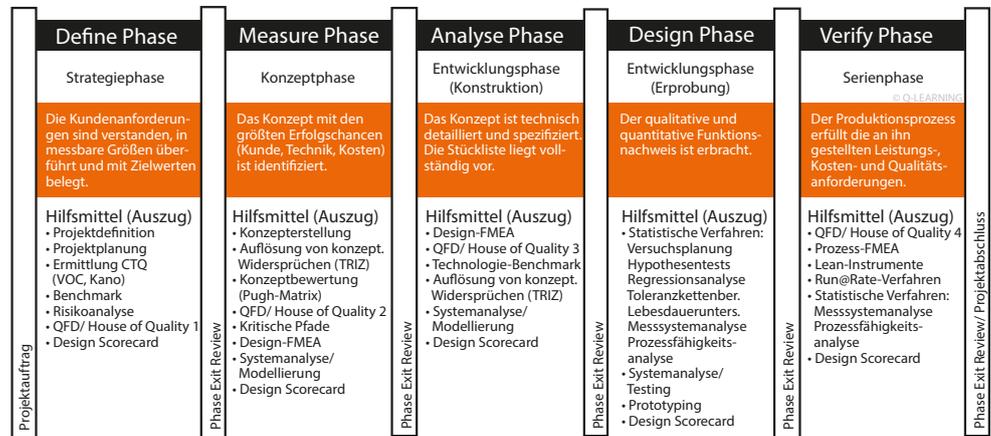


Abbildung 12: Design for Six Sigma (DFSS) - Phasen und Inhalte



Weitere Glossar-Einträge

- Design for Six Sigma



Six Sigma DMAIC

- Einführung

DMAIC

Define - Measure - Analyse - Improve - Control

DMAIC ist der „rote Faden“ der reaktiven Six Sigma Methode zur Optimierung bestehender Produkte und Prozesse.

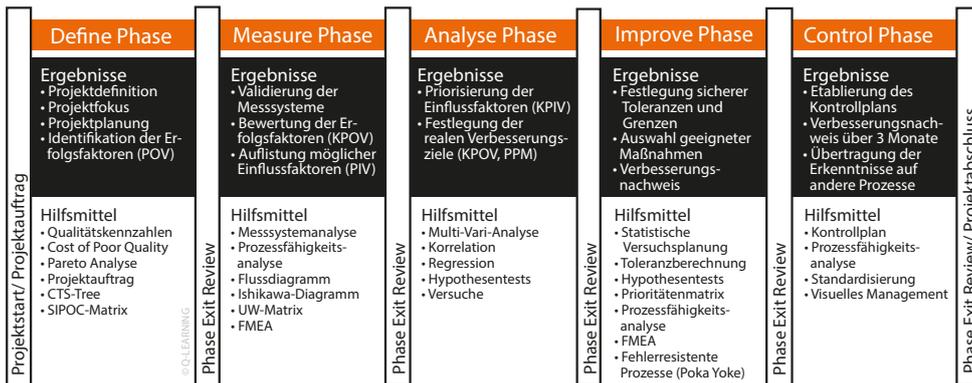


Abbildung 13: Six Sigma DMAIC

Die Wirkweise der DMAIC-Methode orientiert sich an der mathematischen Funktion $y=f(x_i)$:

- „y“ steht für das Ergebnis oder für einen Effekt.
- „x“ steht für (zumeist mehrere) Einflussfaktoren.

Die Formel erläutert den Anspruch der Six Sigma DMAIC-Methode: Solange nur an den Ergebnissen gearbeitet wird, ist die Wahrscheinlichkeit des Wiederauftretens von Prozessvariation und Fehlern hoch. Erst wenn die Verursacher erkannt, in ihrer Wirkweise verstanden und abgestellt/ stabilisiert worden sind, können Variation und Fehler nachhaltig abgestellt werden.



Weitere Glossar-Einträge

- Six Sigma



Six Sigma DMAIC

- Einführung



Effektivität

Effektivität bedeutet, die richtigen Dinge zu tun.



Weitere Glossar-Einträge

- Effizienz



Six Sigma DMAIC

- Einführung

Effizienz

Effizienz bedeutet, die Dinge richtig tun.



Weitere Glossar-Einträge

- Effizienz



Six Sigma DMAIC

- Einführung

Eigenvektoransatz

Ein von Saaty entwickeltes Berechnungsverfahren, das im Rahmen des Analytisch-Hierarchischen Prozesses zur Bewertung der Faktoren zum Einsatz kommt. Es beruht auf der Theorie, dass für paarweise Vergleiche in einer Matrix die einzige plausible Art der Priorisierung die der Eigenvektorbildung ist, um inkonsistentes Beurteilungsverhalten auszuschließen.



Weitere Glossar-Einträge

- Analytisch-Hierarchischer Prozess



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Eingriffsgrenze

Obere Eingriffsgrenze OEG, Untere Eingriffsgrenze UEG

Grenzen einer Regelkarte (obere/ untere Eingriffsgrenze OEG/ UEG). Die Berechnung erfolgt statistisch auf Basis des Mittelwertes und der Standardabweichungen.



Weitere Glossar-Einträge

- Regelkarte
- Spezifikationsgrenzen



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

End of Line Inspection

EOLI

Überprüfender Schritt am Ende eines Fertigungsprozesses zur Überwachung aller relevanten Merkmale.



Weitere Glossar-Einträge

- Datenerfassungsplan



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase
- Analyse Phase
- Control Phase

Enterprise Resource Planning (System)

ERP

System für den effektiven Einsatz der Unternehmensressourcen. Ein solches computergestütztes System bietet viele Informationen und Daten für ein Six Sigma Projekt.



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase
- Analyse Phase

Entscheidungsqualität

Die Objektivität einer Entscheidung - und damit ihre Qualität - steigt mit dem Informationsniveau und hängt von verfügbaren Daten und deren Datenart ab.

Informationsebene	Verständnis- und Entscheidungsebene
Keine Daten oder Erfahrungen	Meinungsbasiert
Keine Daten	Erfahrungsbasiert
Datensammlung	Interpretation einzelner Datenpunkte
Gruppierte Daten (Diagramme)	Abschätzende Interpretation von grafischen Darstellungen
Deskriptive Statistik	Beschreibung der Historie durch Kennzahlen
Inferenzstatistik	Bildung von Prognosen und zukünftigen Szenarien

Abbildung 14: Datenarten und Entscheidungsqualität



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Evolutionary Operation

EVOP

Soll in einem laufenden Prozess eine Verbesserung erfolgen, können die Faktoreinstellungen nicht immer frei gewählt werden. EVOP ist ein versuchsorientiertes Verfahren, welches an zu untersuchten Faktoren lediglich kleine Änderungen vornimmt, die gewöhnlich innerhalb der Betriebstoleranzen liegen. Die Änderungen sollen so klein sein, dass keine Fehler in der Produktion auftreten, aber dennoch groß genug sind, um bei ausreichenden Wiederholungen Anpassungen zur Verbesserung des Prozesses zu identifizieren.



Weitere Glossar-Einträge

- Statistische Versuchsplanung



Six Sigma DMAIC

- Improve Phase

Executive Green Belt

EGB

Ein Executive Green Belt ist ein Green Belt im Management, dem neben der Anwendung der Six Sigma Methode auch deren Einführung, Revitalisierung und das (strategische) Projekt-Tracking obliegen. Executive Green Belts sind gem. ISO 13053 ausgebildete Green Belts mit einem besonderen Augenmerk auf die Six Sigma Projektleitung und den unternehmensspezifischen Methodeneinsatz.



Weitere Glossar-Einträge

- Six Sigma
- Yellow Belt
- Green Belt
- Black Belt
- Master Black Belt
- Champion



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Exponentially Weighted Moving Average

EWMA

EWMA-Regelkarten sind sehr sensibel und eignen sich zur Darstellung von kleinen Abweichungen. Sie beinhalten in jedem neuen Datenpunkt die Informationen der vorherigen Datenpunkte. Auf diese Weise werden Abweichungen gegenüber den vorherigen Datenpunkten sichtbar gemacht. Gleichzeitig wird - durch die exponentielle Gewichtung - eine Abschwächung der Gewichtung der Datenpunkte erreicht, je weiter sie zurück liegen.

Der Parameter λ (Lambda) gibt die Gewichtung an: Je größer λ , desto stärker ist das „Vergessen“ früherer Werte. Der Verlauf ist dann weniger geglättet, Änderungen werden schneller angezeigt.



Weitere Glossar-Einträge

- Regelkarte



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase
- Improve Phase



F-Test

Hypothesentest zur Untersuchung von Varianzen.



Weitere Glossar-Einträge

- Hypothesentest



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Fehler

Als Fehler wird eine Abweichung von einem vorgeschriebenen (oder erwarteten) Zustand bezeichnet. Aus Fehlern können im Nachgang Defekte entstehen.



Six Sigma DMAIC

- Einführung

Fehlerbeschreibung

Problembeschreibung, Ist/ Ist-Nicht Analyse

Für eine detaillierte Fehler-/ Problembeschreibung (der Grundstein für ein erfolgreiches Projekt) ist eine genaue Definition des räumlichen und zeitlichen Vorkommens notwendig.

Das Formular der Fehlerbeschreibung dient der Dokumentation und Abgrenzung des Fehlerbildes:

- Was ist wann betroffen (IST) und
- was ist wann nicht betroffen (IST-NICHT)?

Allgemeine Problembeschreibung			
Geben Sie hier allgemeine Informationen zum Problem wieder.			
Leitfragen zur Fehlerbeschreibung	Zustimmung	Ablehnung	Bemerkung
1. Räumliches Vorkommen des Problems			
1.1	An welchem Produkt (in welcher Dienstleistung) tritt das Problem auf?	Nennen Sie hier Produkte, Produktfamilien etc. die von dem Problem betroffen sind.	Nennen Sie hier Produkte, Produktfamilien etc. die von dem Problem nicht betroffen sind.
1.2	Wo genau tritt das Problem auf?	Beschreiben Sie den genauen Ort des Problems innerhalb eines Produktes.	Beschreiben Sie ähnliche Orte innerhalb des Produktes, welche nicht von dem Fehlerbild betroffen sind.
2. Zeitliches Vorkommen des Problems			
2.1	Seit wann tritt das Problem auf?	Nennen Sie den Zeitpunkt, an dem das Problem erstmals aufgetreten ist.	Nennen Sie Zeitpunkte, an denen das Problem nicht aufgetreten ist.
2.2	Wie ist der Verlauf des Problems?	<input type="checkbox"/> konstant <input type="checkbox"/> zyklisch <input type="checkbox"/> stetig steigend <input type="checkbox"/> stetig fallend <input type="checkbox"/> zufällig <input type="checkbox"/> sporadisch	Falls möglich: Nennen Sie besondere Ereignisse, die zum Zeitpunkt der Problemstehung vorgekommen sind, z. B. Änderungen in den Abläufen, neue/ andere Maschinen oder Werkzeuge, andere Lieferanten etc.

Abbildung 15: Formular für die räumlich/ zeitlich detaillierte Fehlerbeschreibung

**Weitere Glossar-Einträge**

- Kepner-Tregoe-Analyse

**Six Sigma DMAIC**

- Define Phase

Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse

Failure Mode and Effects Analysis, FMEA

Die FMEA bietet die Möglichkeit, potenzielle Fehler zu identifizieren und deren Auswirkung auf ein System, einen Prozess oder eine einzelne Kennzahl zu untersuchen und zu bewerten. Je nach Anwendungsfall wird zwischen verschiedenen FMEA-Typen unterschieden. Im Six Sigma Projekt ist insbesondere die Prozess-FMEA von Bedeutung.

**Weitere Glossar-Einträge**

- Risikoprioritätszahl

**Six Sigma DMAIC**

- Measure Phase
- Improve Phase

Fischgrätendiagramm

UW-Diagramm, Ishikawa-Diagramm

„Fischgrätendiagramm“ ist ein anderer Begriff für das „Ursache-Wirkungs-Diagramm“. Bitte lesen Sie dort weiter.



Weitere Glossar-Einträge

- Ursache-Wirkungs-Diagramm



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

First Pass Yield

FPY

Der „First Pass Yield“ ist eine Kennzahl, welche die Prozessfähigkeit beurteilt und dabei die Verluste in den einzelnen Prozessschritten in die Beurteilung einbezieht.



Weitere Glossar-Einträge

- Rolled Throughput Yield



Six Sigma DMAIC

- Define Phase
- Measure Phase

First Time Capability

FTC

Die „First Time Capability“ ist eine Kennzahl, welche die Prozessfähigkeit beurteilt und dabei die Verluste in den einzelnen Prozessschritten in die Beurteilung einbezieht.



Weitere Glossar-Einträge

- Rolled Throughput Yield



Six Sigma DMAIC

- Define Phase
- Measure Phase

Flussdiagramm

Das Flussdiagramm ist einer Darstellungsart für Prozessabläufe. Für Aktivitäten, Entscheidungen und In-/ Outputs werden verschiedene, standardisierte Symbole verwendet.

Im Six Sigma Einsatz dient das Flussdiagramm der Zuordnung der Kennzahlen zu den Prozessschritten. Durch die spätere Bewertung der Kennzahlen wird eine weitere Fokussierung erreicht.

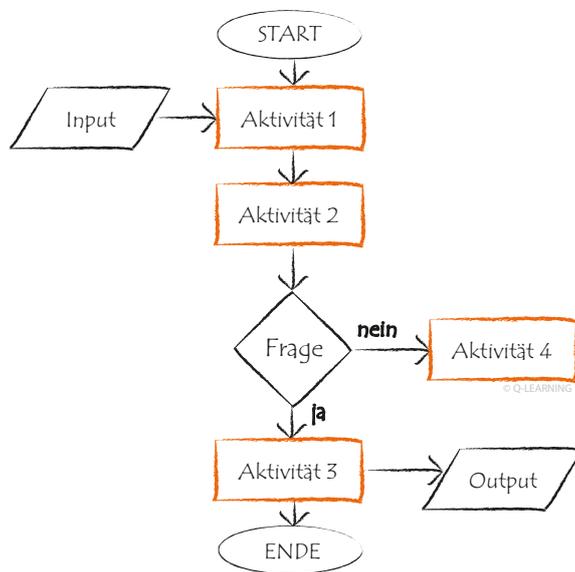


Abbildung 16: Flussdiagramm



Weitere Glossar-Einträge

- Flusstabelle



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Flusstabelle

Die Flusstabelle stellt eine erweiterte Darstellung des Flussdiagramms dar. Sie beinhaltet die Erfolgsfaktoren, die zugehörigen Kennzahlen und deren Zuordnung zu den Prozessschritten sowie dazugehörig die Einflussfaktoren und deren Kennzahlen.

Die Flusstabelle ist ein zentrales Dokument im Six Sigma Projekt. Sie dient stets übergeordnet der Transparenz des Prozesses mit seinen Erfolgs- und Einflussfaktoren.



Weitere Glossar-Einträge

- Flussdiagramm



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase


G

Gage R&R (variabel)

Messsystemanalyse MSA

Die Gage R&R Studie gibt Auskunft über den Anteil der Messsystemstreuung. Dabei werden folgende Anteile ermittelt:

- Wiederholbarkeit, Repeatability, Equipment Variation, EV und
- Reproduzierbarkeit, Reproducibility, Appraiser Variation, AV
- Teilstreuung, Part Variation, PV
- Gesamtstreuung, Total Variation, TV
- Number of Distinct Categories, NDC

$$\begin{aligned}
 \sigma^2_{\text{Total}} &= \sigma^2_{\text{Teilevariation}} + \sigma^2_{\text{R\&R}} \\
 &= \sigma^2_{\text{Teilevariation}} + \sigma^2_{\text{Repeatability}} + \sigma^2_{\text{Reproducibility}} \\
 &= \sigma^2_{\text{Teilevariation}} + \sigma^2_{\text{Repeatability}} + \sigma^2_{\text{Prüfer}} + \sigma^2_{\text{Prüfer-Teil}}
 \end{aligned}$$

Abbildung 17: Gesamtberechnung der Streuung σ des Messsystems

Der Umfang der Studie beträgt $k \cdot n \cdot r \geq 30$ mit

- k: Anzahl der Prüfer
- n: Anzahl der Teile
- r: Anzahl der Messungen pro Prüfer pro Teil

Die Streuung des Messsystems errechnet sich aus der Wiederholbarkeit (EV) und der Reproduzierbarkeit (AV) als Wurzel der Summe der Quadrate: $R\&R = \sqrt{(EV^2 + AV^2)}$

Gemäß Normschriften gibt es Grenzwertvorgaben für die Bewertung von neuen und bestehenden Messsystemen.

Weitere Glossar-Einträge

- Gage R&R (attributiv)

Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Gage R&R (attributiv)

Messsystemanalyse MSA

Wird ein Merkmal nicht gemessen, sondern geprüft, wird das Messsystem mit Hilfe der attributiven Gage R&R untersucht bezüglich:

- Wiederholbarkeit, Operator Repeatability, OR
- Beurteilung vs. Referenz, Individual Effectiveness, IE
- Gesamtgenauigkeit, Overall System Effectiveness, OSE

ABC Weitere Glossar-Einträge

- Gage R&R (variabel)

Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Gantt-Diagramm

Das Gantt-Diagramm stellt den Terminplan eines Projektes als Balkendiagramm dar. Es zählt zu den bekanntesten Grafiken des Projektmanagements und visualisiert die Ablaufstruktur der Vorgänge.

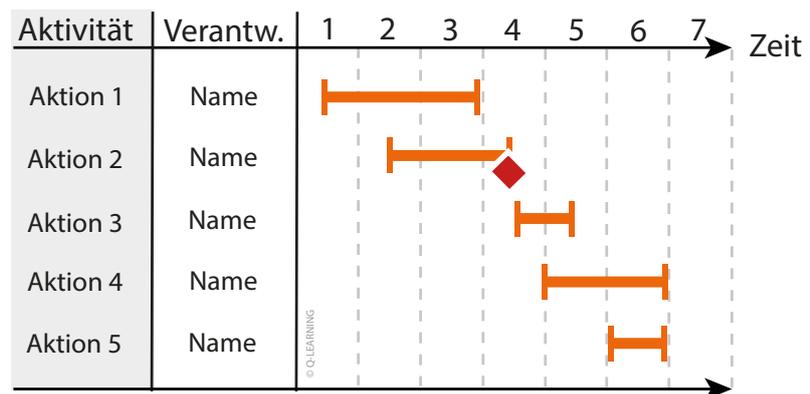


Abbildung 18: Gantt-Diagramm

ABC Weitere Glossar-Einträge

- Projektvertrag

Six Sigma DMAIC

- Define Phase
- Improve Phase
- Control Phase

Green Belt

GB

Ein Six Sigma Green Belt kennt die DMAIC-Methodik und kann Projekte eigenständig durchführen. Er trägt die Verantwortung für die Projektdurchführung.

Green Belts verwenden ca. zwanzig Prozent ihrer Arbeitszeit für die Durchführung eigener Projekte bzw. für die Unterstützung von Black Belts.

In vielen Unternehmen ist die (Executive) Green Belt Ausbildung eine notwendige Voraussetzung für Führungskräfte, wenn sie in ihrem Unternehmen Karriere machen wollen.

ABC

Weitere Glossar-Einträge

- Six Sigma
- Yellow Belt
- Executive Green Belt
- Black Belt
- Master Black Belt
- Champion

Six Sigma

Six Sigma DMAIC

- Einführung

Grundgenauigkeit

C_g

Die Grundgenauigkeit eines Messgerätes wird durch den Messgerätehersteller sichergestellt und muss regelmäßig überprüft werden. „Verfahren 1“ der Messsystemanalyse dient der Feststellung der Messgerätegenauigkeit. Die Genauigkeit des Messgerätes wird als C_g -Wert wiedergegeben (C_g = Capability of Gage). Der C_g -Wert setzt die Messgerätestreuung in das Verhältnis zur Toleranz (OTG - UTG) eines Merkmals. Ein Messgerät mit einem Wert $C_g \geq 1,33$ wird als fähig angesehen (bezogen auf die Grundgenauigkeit).

ABC

Weitere Glossar-Einträge

- Toleranzen

Six Sigma

Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

H

Hard Savings

Kosten schlechter Qualität können in Hard- und Soft-Savings unterteilt werden. Hard-Savings sind diejenigen Kostenpositionen, welche tatsächlich/ direkt eingespart werden können und einen Einfluss auf die Kosten haben.

**Weitere Glossar-Einträge**

- Kosten schlechter Qualität

**Six Sigma DMAIC**

- Define Phase

Histogramm

Ein Histogramm ist die graphische Darstellung der Häufigkeitsverteilung von Messwerten. Histogramme sind spezielle Säulendiagramme, wobei sich die Länge einer Säule durch die Anzahl der Messwerte einer Kategorie (Klassenbreite K) ergibt. Durch diese Art der Darstellung wird die Verteilungsform der Daten sichtbar:

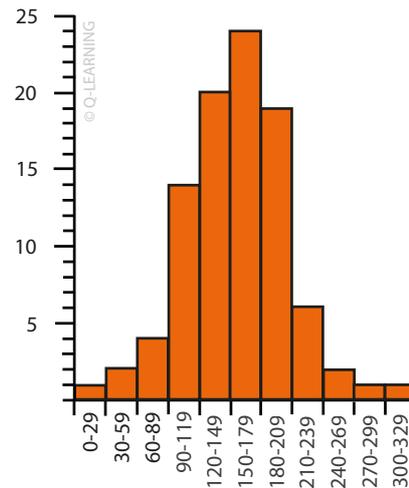


Abbildung 19: Säulendiagramm



Weitere Glossar-Einträge

- Normalverteilung
- Klassen



Six Sigma DMAIC

- Define Phase
- Measure Phase

Hypothesentest

HT

Das grundsätzliche Konzept der Hypothesentests sieht vor, dass Populationen miteinander verglichen werden. Der Vergleich bezieht sich entweder auf den Mittelwert oder die Streuung (Standardabweichung oder Varianz). Dabei werden eine Hypothese und mindestens eine Alternativhypothese formuliert, z. B.:

	Hypothese H_0	Alternativhypothese H_1
Mittelwert	$\mu_1 = \mu_2$	$\mu_1 \neq \mu_2$
Streuung	$\sigma_1 = \sigma_2$	$\sigma_1 \neq \sigma_2$

Ein Hypothesentest prüft, ob die Nullhypothese H_0 beibehalten werden muss oder verworfen werden kann. Wird die Nullhypothese H_0 verworfen, kann an ihrer Stelle die alternative Hypothese H_1 akzeptiert werden. Die Daten sind aussagekräftig genug, die Nullhypothese zu verwerfen, wenn $p < \alpha$ ist. Bei einem Konfidenzniveau von 95% entspricht $\alpha = 5\%$.

Die Aussage des Hypothesentests unterliegt den Risikoarten des α -Risikos bzw. des β -Risikos.



Weitere Glossar-Einträge

- Risikoarten
- Nullhypothese
- Alternativhypothese
- Konfidenzintervall
- Prognoseintervall



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase



I-MR-Regelkarte

Individual Moving Range

Die I-MR-Karte ist eine Regelkarte, die mit gleitenden Spannweiten (individual moving ranges) arbeitet. Jede Stichprobe umfasst dabei nur einen einzigen Wert. Statt der Stichprobenspannweiten werden die Spannweiten der Einzelwerte verwendet.

ABC Weitere Glossar-Einträge

- Regelkarte

Six Sigma Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Improve Phase

Die Improve Phase dient der Ermittlung sicherer Prozesseinstellungen (inkl. Toleranzen) der KPIV, der Einführung und Bewertung der besten Lösung zur Prozessstabilisierung.



Abbildung 20: Übersicht Improve Phase

ABC Weitere Glossar-Einträge

- Six Sigma
- DMAIC

Six Sigma Six Sigma DMAIC

- Improve Phase

Ishikawa-Diagramm

UW-Diagramm, Fischgrätendiagramm

Ishikawa-Diagramm ist ein synonymer Begriff für Ursache-Wirkungs-Diagramm. Bitte lesen Sie dort weiter.



Weitere Glossar-Einträge

- Ursache-Wirkungs-Diagramm



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase



Kennzahlen

Eine Kennzahl ist eine Maßzahl. Die Umschreibung eines definierten Sachverhalts durch Kennzahlen dient der objektiven Umschreibung eines Zustands. Häufig genutzte Kennzahlen für die Beschreibung der Prozessleistung sind:

Kennzahl	Erläuterung
PPM-Rate	Anteil fehlerhafte Einheiten pro 1.000.000 produzierter oder bereitgestellter Einheiten
DPU	Defects per Unit Anzahl der Fehler pro Einheit
DPO	Defects per Opportunity Anzahl der Fehler pro Fehlermöglichkeiten
DPMO	Defects per million opportunities Anzahl Fehler pro 1.000.000 Fehlermöglichkeiten
Yield	Ertrag
FTY	First Time Yield
RTY	Rolled throughput Yield
SN, σ , Z	Prozess-Sigma Niveau

ABC Weitere Glossar-Einträge

- DPMO
- DPU
- C_p, C_{pk}
- SN

Six Sigma Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Kepner-Tregoe Analyse

KT-Analyse

Die KT-Analyse dient im Zusammenhang der Ursachenanalyse/ Problemlösung der Sammlung von Informationen und der Herausstellung von Gemeinsamkeiten und Unterschieden.

Weitere Glossar-Einträge

- Fehlerbeschreibung

Six Sigma DMAIC

- Define Phase

Klassen

Klassen dienen der Erstellung von Histogrammen auf Basis von Stichproben. Die Anzahl der Klassen K eines Histogramms kann anhand der Anzahl N der Datenpunkte geschätzt oder berechnet werden. Ebenso wird die Klassenbreite B berechnet aus der Spannweite R der Werte und der Klassenanzahl K .

Weitere Glossar-Einträge

- Histogramm

Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Komponentenmethode

Eine Vorgehensweise im Rahmen der Erstellung des Ursache-Wirkungs-Diagramms. Bei der Komponentenmethode werden als Haupteinflussgrößen entweder die Komponenten eines Systems oder die Hauptprozessschritte verwendet.

Weitere Glossar-Einträge

- Ursache-Wirkungs-Diagramm

Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Konfidenzintervall

KI, CI, Konfidenzband

Das Konfidenzintervall (auch Konfidenzband oder Vertrauensbereich) beschreibt die Präzision der Lageabschätzung eines Parameters. Es gibt den Vertrauensbereich an, innerhalb dessen die Stichprobe von der Grundgesamtheit abweicht. Basis für die Abschätzung ist das Konfidenzniveau α , das üblicherweise mit $\alpha=5\%$ angesetzt wird.

Beispiel:

Das Konfidenzintervall gibt denjenigen Bereich an, in dem (bei einem Konfidenzniveau $\alpha=0,05=5\%$) mit 95-prozentiger Wahrscheinlichkeit der Mittelwert der Grundgesamtheit liegt.



Weitere Glossar-Einträge

- Hypothesentest
- Prognoseintervall



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase
- Improve Phase

Konsens

Konsens ist eine von einer Gruppe gemeinsam getragene Entscheidung. Der Entscheidungsfindungsstil Konsens findet z. B. Verwendung, wenn Arbeitsinhalte im Rahmen eines Six Sigma Phase Exit Reviews auf Vollständigkeit überprüft werden.



Weitere Glossar-Einträge

- Phase Exit Review



Six Sigma DMAIC

- Alle DMAIC-Phase

Kontrollplan

Der Kontrollplan dient der gleichbleibenden Qualität der kritischen Erfolgsfaktoren (KPOV) und der kritischen Einflussfaktoren (KPIV). Er umfasst alle relevanten Informationen zur Steuerung des Prozesses. Für den Abweichungsfall beschreibt der Kontrollplan präzise, welche Maßnahmen wann durch wen zu ergreifen sind.

Der Kontrollplan stellt damit ein zentrales Dokument in der Produktentstehung dar, das mit der Weiterentwicklung der Prozesse und Produkte ständigen Aktualisierungen unterliegt.



Six Sigma DMAIC

- Control Phase

Korrelation

Für den Zusammenhang von zwei Größen gibt es - über das Streudiagramm hinaus - den Ausdruck der „Korrelation“. Die Art des Zusammenhangs zwischen den Faktoren kann aus der Ausprägung der Punktwolke des Streudiagramms abgeleitet werden. Je schlanker die Punktwolke ist, desto stärker ist der Zusammenhang.

- Die positive Korrelation beschreibt Faktoren, welche sich in die gleiche Richtung ändern.
- Eine negative Korrelation beschreibt Faktoren, die sich gegenläufig ändern.



Weitere Glossar-Einträge

- Korrelationskoeffizient
- Regressionsanalyse
- Streudiagramm



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Korrelationskoeffizient

ρ (Grundgesamtheit), r (Stichprobe)

Der Korrelationskoeffizient quantifiziert die Wechselbeziehung zwischen Faktoren. Er ist die Maßzahl für die Stärke und Richtung eines linearen Zusammenhangs.

Im Allgemeinen wird der Korrelationskoeffizient der Stichprobe r ermittelt und der Korrelationskoeffizient der Grundgesamtheit ρ als Schätzer abgeleitet.



Abbildung 21: Korrelationskoeffizient



Weitere Glossar-Einträge

- Korrelation
- Regressionsanalyse



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Kosten schlechter Qualität

Cost of Poor Quality, COPQ

Die Kosten schlechter Qualität (Cost of Poor Quality: COPQ) dienen als Maßstab für die betriebswirtschaftliche Auswirkung der Prozessqualität. Der Kostenblock beinhaltet alle Kosten, die dadurch entstehen, dass die Dinge nicht beim ersten Mal, zum richtigen Zeitpunkt und nach Kundenwunsch erledigt wurden.

Die Kosten schlechter Qualität werden in verschiedene Kategorien unterteilt:

- interne Fehlerkosten
- externe Fehlerkosten
- Kosten der Qualitätsbewertung
- Kosten der Fehlervermeidung (Vorbeugekosten)

Weiterhin ist eine Einteilung in Hard und Soft Savings gängig.

Weitere Glossar-Einträge

- Hard Savings
- Soft Savings
- Prozessfähigkeit

Six Sigma DMAIC

- Define Phase

KPIV

Key Process Input Variable, Kritische Einflussgröße

Kritische (d.h. für den Erfolgspfad zentrale) Einflussgröße, die im Six Sigma Projekt ab der Analyse/ Improve Phase definiert ist und ab dort weiter betrachtet wird.

Weitere Glossar-Einträge

- PIV: Process Input Variable

Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

KPOV

Key Process Output Variable, Kritischer Erfolgsfaktor

Ein im Sinne des Erfolgspfades zentraler, kritischer Erfolgsfaktor, der im Six Sigma Projekt ab der Measure Phase definiert ist und ab dort weiter betrachtet wird.



Weitere Glossar-Einträge

- POV: Process Output Variable



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Krümmung

Die **Krümmung** beschreibt im Rahmen der Statistischen Versuchsplanung/ Response Surface Methode (RSM) die Abweichung des Zentralpunktes/ der Zentralpunkte von der Geraden zwischen hoher und niedriger Einstellung eines Faktors. Eine signifikante Abweichung des Zentralpunktes wird durch einen p-Wert von $p < \alpha$ ($\alpha = 0,05$) angegeben.



Weitere Glossar-Einträge

- Statistische Versuchsplanung



Six Sigma DMAIC

- Improve Phase



Lack of Fit Test

LOFT, Test auf fehlende Anpassung

Der Lack of Fit Test, im Deutschen „Test auf fehlende Anpassung“ genannt, dient der Quantifizierung, wie gut ein statistisches Modell eine Menge von Beobachtungen erklärt.



Weitere Glossar-Einträge

- Hypothesentest
- Varianzanalyse ANOVA



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Lean Manufacturing

Lean Manufacturing ist die allgemeine Umschreibung eines Produktionsverfahrens, dessen Grundlage die vollständige Beseitigung der Verschwendung ist. Lean Manufacturing fokussiert auf prozessuale Abläufe (Wertstrom) aus Kundensicht (Pull-Prinzip).

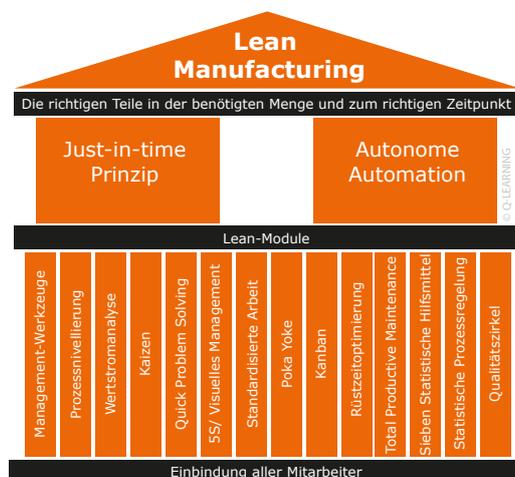


Abbildung 22: Lean Manufacturing Überblick

Lean Manufacturing kann als Produktionsprinzip beschrieben werden, welches einen Fertigungsfluss oder Wertstrom beinhaltet. Der Materialstrom richtet sich dabei nach dem Just-in-Time Prinzip. Die Steuerung des Materialflusses erfolgt über Kanban. Dadurch wird sichergestellt, dass die richtigen Teile, in der benötigten Menge zum richtigen Zeitpunkt hergestellt werden. Damit fehlerhafte Teile den Fluss nicht stören oder zu weiterer Verschwendung führen, sind Arbeitsschritte nach dem Prinzip der autonomen Automation so auszustatten, dass sie Fehler oder anormale Zustände sofort erkennen können.

Die Lean-Methoden sind: Management-Werkzeuge, Prozessnivellierung, Wertstromanalyse, Kaizen, Quick Problem Solving, 5S/ Visuelles Management, Standardisierte Arbeit, Poka Yoke, Kanban, Rüstzeitoptimierung, Total Productive Maintenance, 7 Statistische Hilfsmittel, Statistische Prozessregelung, Qualitätszirkel



Weitere Glossar-Einträge

- Qualitätsmethoden
- Poka Yoke
- 5S
- Visuelles Management



Six Sigma DMAIC

- Control Phase

Levene's Test

Der Levene's Test ist ein Hypothesentest zur Untersuchung von Varianzen.



Weitere Glossar-Einträge

- Hypothesentest



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Lineare Regression

Die Modellbildung im Rahmen der Linearen Regression erfolgt über eine Gerade. Die Regressionsgerade ist der gemittelte Zusammenhang zwischen y und x . Die Berechnungsformel der einfachen linearen Regression lautet allgemein: $y = f(x) = \beta_0 + \beta_1 \cdot x$.

Die Modellqualität wird u. a. durch das Bestimmtheitsmaß r^2 ausgedrückt. Es gibt an, wie groß der Anteil der Streuung ist, der nicht durch die Variation des Fehlers erzeugt wird. Je größer das Bestimmtheitsmaß r^2 , desto höher ist der Anteil der erklärten Variation an der Gesamtvariation. Es errechnet sich aus der Variation des Fehlers (SSE) und der Gesamtvariation (SST).



Weitere Glossar-Einträge

- Regressionsanalyse



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Linearität

Linearität ist das Vermögen eines Messgerätes, über den gesamten Messbereich eine gleichbleibende, kleine Abweichung zu haben. Der Linearitätsfehler ist eine Fehlerart eines Messsystems.



Weitere Glossar-Einträge

- Messsystemfehler



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Listenreduzierung

Die Listenreduzierung dient der Eingrenzung einer großen Anzahl von Arbeitsergebnissen (z. B. aus einem Brainstorming).



Weitere Glossar-Einträge

- Brainstorming



Six Sigma DMAIC

- Improve Phase

M

MANOVA

MANOVA ist die Abkürzung für „Multivariate Analysis of Variances“, deutsch: Multivariate Varianzanalyse. Diese Art der Varianzanalyse bietet die Möglichkeit, mehrere Zielvariablen zu untersuchen.

Beim MANOVA-Verfahren wird die Kovarianz genutzt, um die Gleichheit der Mittelwerte in Abhängigkeit verschiedener Zielvariablen gleichzeitig zu untersuchen. Als Berechnungsverfahren dient die Regressionsanalyse.



Weitere Glossar-Einträge

- Varianzanalyse



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase
- Improve Phase

Maschinenfähigkeit

Capability of Machine, C_m

Fähigkeitsindex zur Bewertung des Potenzials einer Fertigungseinrichtung.



Weitere Glossar-Einträge

- Messsystemanalyse



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase
- Analyse Phase

Master Black Belt

MBB

Ein Six Sigma Master Black Belt kennt vollumfänglich die Six Sigma Methodik und hat im Vorfeld als Black Belt Projekterfahrung gesammelt. Der Master Black Belt bildet Green und Black Belts aus und ist als „Berater“ die oberste methodische Instanz in einem Unternehmen.

Im Rahmen der Projektarbeit unterstützt er Green und Black Belts und stellt damit die richtige Anwendung der Methode sicher. Er berät Champions in der Auswahl von Projekten und stellt so die Eignung eines Projektes für die Six Sigma Methode DMAIC sicher.



Weitere Glossar-Einträge

- Six Sigma
- Yellow Belt
- Executive Green Belt
- Green Belt
- Black Belt
- Champion



Six Sigma DMAIC

- Einführung

Measure Phase

Die objektive Bewertung der Erfolgsfaktoren (POV), die Herausstellung der kritischen Erfolgsfaktoren (KPOV) sowie die Ableitung möglicher Einflussfaktoren (PIV) sind die Inhalte der Six Sigma Measure Phase.

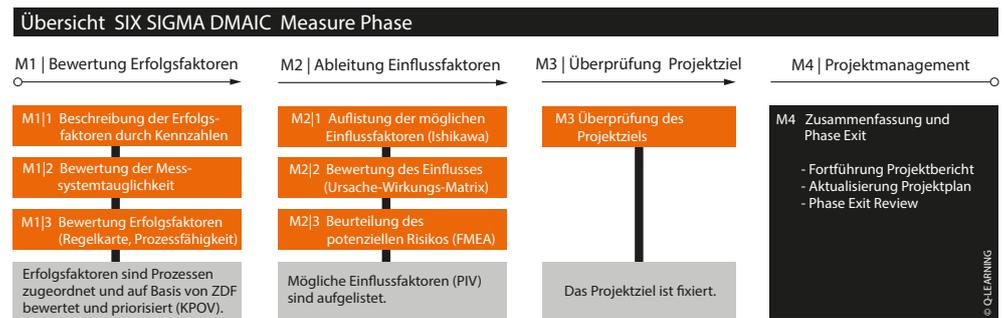


Abbildung 23: Übersicht Measure Phase

ABC Weitere Glossar-Einträge

- Six Sigma
- DMAIC

Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Median

\tilde{x} , Zentralwert, Zenit

Der Median \tilde{x} (auch Zentralwert oder Zenit genannt) ist der Wert einer Population, der (bei aufsteigend sortieren Daten in der Mitte liegt. Hat die Datenfolge eine gerade Anzahl von Daten (es gibt keinen Wert, der in der Mitte liegt), werden die beiden mittleren Werte genommen und der Mittelwert gebildet.

ABC Weitere Glossar-Einträge

- Statistik
- Datenarten

Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Messmittelfähigkeit

Capability of Gauge, C_g , C_{gk}

Der C_g -Wert ist ein Fähigkeitsindex zur Bewertung des Potenzials einer Messeinrichtung.

ABC

Weitere Glossar-Einträge

- Messsystemanalyse

Six Sigma

Six Sigma DMAIC

- Measure Phase
- Analyse Phase

Messsystemanalyse

MSA

Messgeräte, welche für die Prozessüberwachung von Merkmalen (die im Produktlenkungsplan aufgelistet sind) verwendet werden, müssen regelmäßig auf ihre Tauglichkeit überprüft werden. Daraus leitet sich eine Reihe von (standardisierten) Prüfungen ab.

Tauglichkeitsprüfung für Messmittel (kontinuierliche Merkmale)

Verfahren 1

Genauigkeit
des Messmittels

Nachweis der Fähigkeit (C_g , C_{gk})
Genauigkeit

Verfahren 2

Serientauglichkeit
mit Bedienerinfluss

Gage R&R Methode
ANOVA

Verfahren 3

Serientauglichkeit
ohne Bedienerinfluss

s- Methode

© Q-LEARNING

Tauglichkeitsprüfung für Prüfmittel (ordinale, nominale, diskrete Merkmale)

Verfahren 4

Serientauglichkeit
mit/ ohne Bedienerinfluss

Übereinstimmungsprüfung
Attributive Prüfmittelüberprüfung

Abbildung 24: Übersicht Messsystemanalyse

Aus der Datenart der Kennzahl, die ein Merkmal auf Einhaltung überprüft, leitet sich ab, ob gemessen oder geprüft wird. Die Überprüfung eines Messmittels erfolgt in zwei Schritten. Zuerst wird die grundsätzliche Genauigkeit überprüft, dann die Serientauglichkeit.

- Grundgenauigkeit (Linearität/ Bias)
Linearität/ Bias, Stabilität, Auflösung
- Serientauglichkeit
Messsystem mit/ ohne Bedienerinfluss



Weitere Glossar-Einträge

- Gage R&R
- Part Variation PV
- Total Variation TV



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase
- Analyse Phase

Messsystemfehler

Alle Messsysteme weisen Unsicherheiten bzw. Fehler auf. Die möglichen Fehler eines Messsystems können in verschiedene Arten unterteilt werden:

- Auflösung
- Bias
- Linearität
- Stabilität
- Präzision

Die Beurteilung dieser Fehler ist das Ziel der Messsystemanalyse (MSA).



Weitere Glossar-Einträge

- Messsystemanalyse



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase
- Analyse Phase

Mittelwert

μ (Grundgesamtheit), \bar{x} (Stichprobe), Arithmetisches Mittel

Der Mittelwert \bar{x} ist die Summe aller Werte dividiert durch die Anzahl n aller Werte. Die Ermittlung des Mittelwertes ist nur für quantitative Merkmale zulässig. Für die Grundgesamtheit wird der Mittelwert mit dem griechischen Buchstaben μ angegeben.

ABC

Weitere Glossar-Einträge

- Statistik
- Datenarten
- Normalverteilung

Six Sigma

Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Modalwert

Der Modalwert ist der Wert einer Population, der am häufigsten vorkommt. Die Ermittlung des Modalwertes ist für alle Datenarten zulässig.

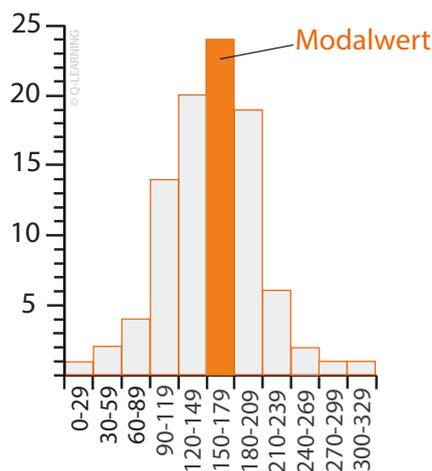


Abbildung 25: Modalwert einer Verteilung

ABC

Weitere Glossar-Einträge

- Mittelwert

Six Sigma

Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Multi-Vari-Diagramm

Multi-Vari-Diagramme sind eine besondere Art der Darstellung von Prozessdaten. Die nach Faktoren sortierten Datengruppen können lage-, zyklus- oder zeitbezogene Effekte darstellen.

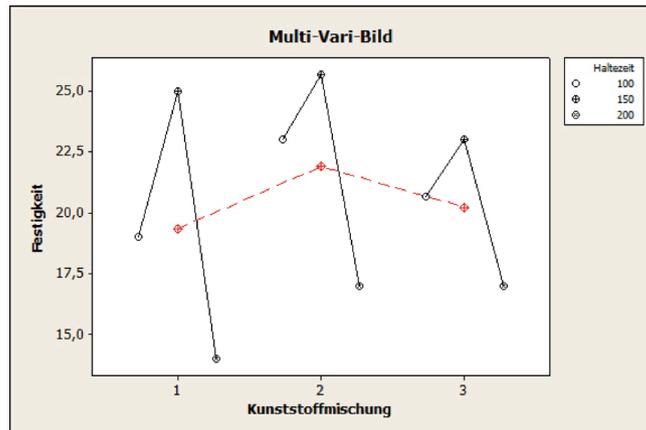


Abbildung 26: Abbildung: Zyklischer Effekt im Multi-Vari-Diagramm

Six Sigma DMAIC
■ Analyse Phase

Multiple Regression

Die Multiple Regressionsanalyse bietet die Möglichkeit, mehrere Prädiktoren in eine Modellierung einzubeziehen. Durch Verwendung mehrerer Prädiktoren erhöht sich zwar die Komplexität des Modells, jedoch bietet die Multiple Regression auch präzisere Vorgaben. Die Multiple Regression ist jedoch nicht in der Lage, das Verhältnis zwischen Prädiktor 1, 2, ..., n und dem Effekt (Regressor) abzubilden.

ABC **Weitere Glossar-Einträge**
■ Regressionsanalyse

Six Sigma DMAIC
■ Analyse Phase

Muster

Muster im zeitlichen Datenverlauf (d. h. in Regelkarten) geben Auskunft darüber, ob der Prozess ausschließlich der natürlichen Streuung unterliegt und damit stabil ist oder ob Störeinflüsse vorliegen.

Muster		gültig für variable Daten	gültig für attributive Daten
Ausreißer	Ein Wert liegt außerhalb der Eingriffsgrenzen	✓	✓
Zweierlauf	Zwei von drei Werten liegen in Zone C einer oder beider Seiten	✓	✗
Viererlauf	Vier von fünf Werten liegen in der Zone B oder C einer Seite	✓	✗
Neunerlauf	Neun aufeinanderfolgende Werte liegen auf einer Seite des Mittelwertes	✓	✓
Alternation	14 aufeinanderfolgende Werte steigen und fallen abwechselnd	✓	✓
Stratifikation	15 aufeinanderfolgende Werte liegen in den Zonen A	✓	✗
Trend	Mindestens sechs aufeinanderfolgende Werte zeigen eine steigende/ fallende Tendenz	✓	✓

© Q-LEARNING

Abbildung 27: Muster, die in Regelkarten für variable/ attributive Daten zu beachten sind



Weitere Glossar-Einträge

- Regelkarte



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase



Neunerlauf

Der Neunerlauf ist ein Muster in einer Regelkarte: Neun aufeinanderfolgende Werte liegen auf einer Seite des Mittelwertes.

- ABC** Weitere Glossar-Einträge
 - Regelkarte
- Six Sigma** Six Sigma DMAIC
 - Measure Phase

Normalverteilung

NV, Gaußverteilung

Die Normalverteilung ist eine Wahrscheinlichkeitsverteilung, deren Dichtefunktion einer Glocke gleicht („Glockenkurve“). Der Mittelwert μ und die Standardabweichung σ beschreiben die Normalverteilung als Kennwerte.

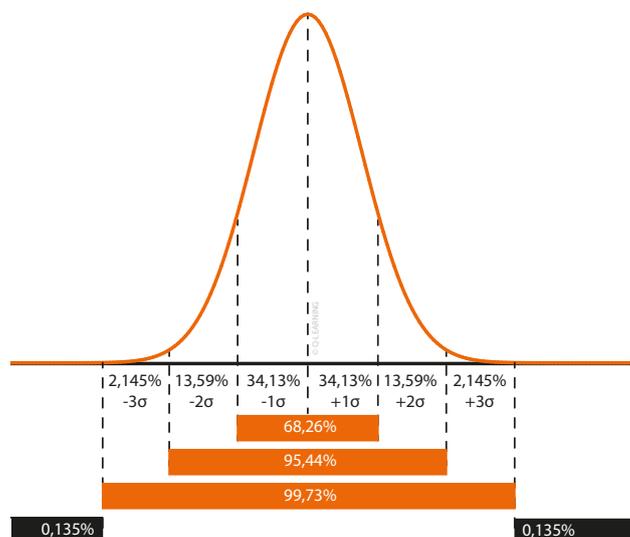


Abbildung 28: Dichtefunktion der Normalverteilung

Diese Verteilung ist von großer Bedeutung, da angenommen werden kann, dass ungestörte Prozesse annähernd normalverteilt sind.



Weitere Glossar-Einträge

- Statistik
- Mittelwert
- Standardabweichung
- AD-Test



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Normschrift

International Organisation for Standardization ISO

Normen sind Regeln oder Leitlinien spezieller Institutionen, die Inhalte und Sachverhalte auf Basis des aktuellen Stands von Wissen und Technik regeln. Im Rahmen des Qualitätsmanagements sind die Normenreihen ISO 9000 ff. und die ISO TS 16949 bedeutsam.



Six Sigma DMAIC

- Einführung
- Control Phase

Nullhypothese

H_0

Eine Hypothese ist eine Annahme in einem Hypothesentest. Diejenige Hypothese, welche das Gleichheitszeichen beinhaltet, wird H_0 oder Nullhypothese genannt.



Weitere Glossar-Einträge

- Alternativhypothese
- Hypothesentest



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Number of Distinct Categories

NDC

Die Anzahl der unterscheidbaren Kategorien (NDC: Number of Distinct Categories) gibt an, wie viele unterschiedliche Aussagen durch ein Messsystem sicher getroffen werden können. Eine Mindestanzahl von fünf Unterscheidungsklassen ergibt sich aus der Forderung, mindestens die folgenden Einstufungen vornehmen zu können:

Number of Distinct Categories NDC=5	
1	Messwert liegt oberhalb der oberen Toleranzgrenze
2	Messwert liegt zwischen dem Toleranzmittelwert und der oberen Toleranzgrenze
3	Messwert liegt auf dem Toleranzmittelwert
4	Messwert liegt zwischen dem Toleranzmittelwert und der unteren Toleranzgrenze
5	Messwert liegt unterhalb der unteren Toleranzgrenze

NDC kann nicht kleiner als 1 werden!



Weitere Glossar-Einträge

- Messsystemanalyse



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase



Obere Eingriffsgrenze

OEG

Die obere Eingriffsgrenze ist eine statistisch berechnete Grenze in einer Regelkarte. Bitte lesen Sie unter „Eingriffsgrenzen“ weiter.



Weitere Glossar-Einträge

- Eingriffsgrenzen



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase
- Analyse Phase
- Control Phase

Obere Spezifikationsgrenze

OSG

Die obere Spezifikationsgrenze ist eine aus Kundenvorgaben resultierende Grenze in einer Regelkarte. Bitte lesen Sie unter „Spezifikationsgrenzen“ weiter.



Weitere Glossar-Einträge

- Spezifikationsgrenzen



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase
- Analyse Phase
- Control Phase



p-Regelkarte

p-Chart

Die p-Regelkarte ist eine Regelkarte zur Darstellung von diskreten Merkmalen bzw. zur Darstellung binomialer Daten (z. B. Anteil fehlerhafter Einheiten).



Weitere Glossar-Einträge

- Regelkarte



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Pareto-Prinzip

80-20-Regel

80 Prozent des Geschehens entfallen auf 20 Prozent der Beteiligten. Das 80/ 20-Prinzip stellt eine starke Unausgewogenheit zwischen Ursachen und Wirkungen, Aufwand und Ertrag, Anstrengung und Ergebnis fest.



Weitere Glossar-Einträge

- Pareto-Diagramm



Six Sigma DMAIC

- Define Phase

Pareto-Diagramm

Das Pareto-Diagramm ist ein Säulendiagramm, das die wenigen wichtigen von den vielen unwichtigen Faktoren trennt und nach ihrer Bedeutung ordnet. Mit einer kumulativen Kurve lässt sich die 80%-Marke leicht und anschaulich ablesen.

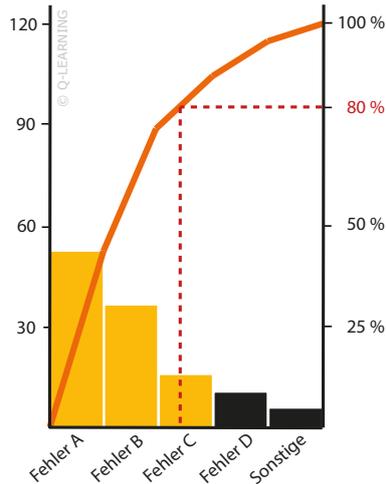


Abbildung 29: Pareto-Diagramm



Weitere Glossar-Einträge

- Pareto-Prinzip



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Parts per Million

PPM

PPM ist eine gängige Fehlerkennzahl für binomiale Daten.

$$\text{ppm} = \frac{\text{Anzahl Fehler}}{\text{Anzahl produzierte Einheiten}} \cdot 1.000.000$$



Weitere Glossar-Einträge

- Kennzahlen



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Phase Exit Review

Das Phase Exit Review ist Bestandteil des Meilensteinkonzeptes der Six Sigma DMAIC-Methodik. Am Ende einer jeden DMAIC-Phase findet eine Checkliste Verwendung, um abzufragen, ob alle wesentlichen Inhalte erarbeitet worden sind.



Weitere Glossar-Einträge

- DMAIC



Six Sigma DMAIC

- Allgemein

PIV

Process Input Variable

Process Input Variables sind Einflussgrößen bzw. Prozesseingangsgrößen - unabhängige Variablen im Rahmen der Prozessmodellierung.



Weitere Glossar-Einträge

- KPIV: Key Process Input Variable



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Poka Yoke

Fehler nicht entstehen zu lassen, stellt den idealen Weg dar, die nivellierte Produktion zu unterstützen. Und: Je später Fehler im Weiterverarbeitungsprozess erkannt werden, desto höher sind die mit Entsorgung oder Reparatur verbundenen Fehlerkosten. Im schlechtesten aller Fälle werden die Fehler gar erst durch den Kunden entdeckt.

Poka Yoke (japan.: „narrensichere Produktion“) ist die Methode, die Fehler erkennt, zu ihrem Entstehungsort zurückverfolgt und die Vermeidung von Fehlern zum Ziel hat.

Stufe	Ziel	Beispiel
1 Prävention	Fehler an der Quelle beseitigen.	Es steht ausschließlich das für den Bearbeitungsschritt benötigte Teil zur Verfügung. Es kann nicht zu Verwechslungen kommen.
2 Fehlererkennung	Im Prozess auftretende Fehler erkennen bevor daraus ein Defekt wird.	Teile passen in die Verarbeitungsvorrichtung ausschließlich in der richtigen Verarbeitungsposition.
3 Defekterkennung	Erkennung eines Defektes , nachdem er eingetreten ist, aber bevor das Werkstück den Arbeitsplatz verlässt.	Prüfung des Zusammenbaus durch einen Sensor: Wiegen, ob die richtige Menge abgefüllt wurde.

© Q-LEARNING

Abbildung 30: Poka Yoke Stufen und Beispiele



Weitere Glossar-Einträge

- Lean Manufacturing



Six Sigma DMAIC

- Control Phase

Polynomregression

Die Polynomregression ist ein Verfahren zur Modellierung nichtlinearer Verhältnisse. Die Regressionsgleichung beinhaltet über den linearen Teil hinaus weitere Anteile zur Beschreibung des Zusammenhangs zwischen y und x : $y = f(x) = \beta_0 + \beta_1x + \beta_2x_2 + \dots + \beta_nx_n$



Weitere Glossar-Einträge

- Lineare Regression



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Potenzialabschätzung

Stehen - im Laufe der Measure Phase eines Six Sigma Projektes - ausreichend Erkenntniss und Daten zur Verfügung, kann die Fehlerrate (ppm) direkt und quantitativ auf einzelne Einflussfaktoren (PIV) in herausgearbeiteten Prozessschritten zurückgeführt werden.

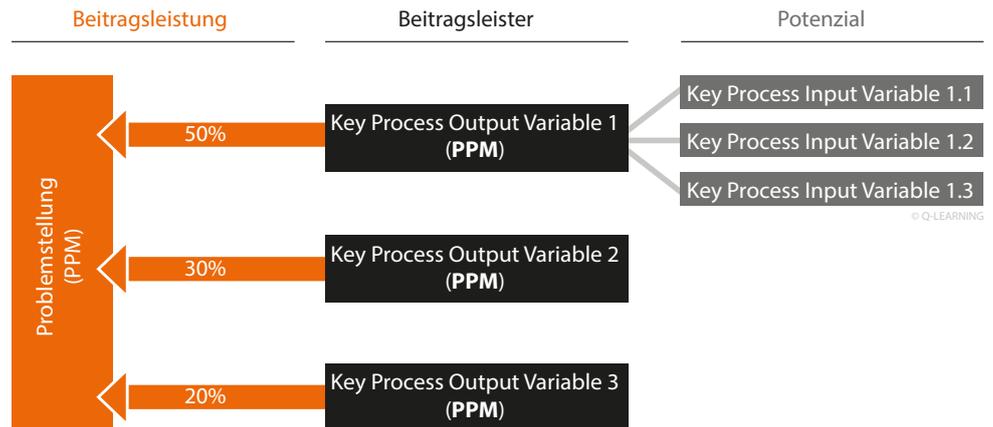


Abbildung 31: Vorgehensweise zur Abschätzung der möglichen Reduzierung der Fehlerrate



Weitere Glossar-Einträge

- KPOV: Key Process Input Variable



Six Sigma DMAIC

- Define Phase

POV

Process Output Variable

Process Output Variables sind Erfolgsfaktoren oder Prozessausgangsgrößen. Sie sind von den Einflussgruppen abhängige Variable.



Weitere Glossar-Einträge

- PIV
- KPOV: Key Process Input Variable



Six Sigma DMAIC

- Define Phase

Präzision

Im Rahmen eines Messsystems (Messgerät + Prüfer + Prüfprozess) spielt die Präzision eine wichtige Rolle: Es werden Wiederholgenauigkeit und Reproduzierbarkeit des Messsystems untersucht:

- **Wiederholgenauigkeit:** Ein Prüfer prüft ein Teil mehrfach hintereinander. Die daraus resultierende Standardabweichung ist die Basis für die Wiederholgenauigkeit.
- **Reproduzierbarkeit:** Mehrere Prüfer prüfen ein Teil. Die mittlere Abweichung zwischen den Prüfern wird als Reproduzierbarkeit bewertet.

Die Präzision eines Messsystems wird mit der Gage R&R überprüft.



Weitere Glossar-Einträge

- Messsystemfehler
- Messsystemanalyse
- Gage R&R



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Primary Metric

Bei der Festlegung des Verbesserungsziels wird auf der einen Seite vereinbart, welche Prozesskennzahl(en) auf welches Niveau gebracht werden soll(en) und gleichzeitig, welche Prozesskennzahl(en) sich nicht verändern darf/ dürfen.

Bei der Primary Metric handelt es sich um die Kennzahl, die das Verbesserungsziel beschreibt.



Weitere Glossar-Einträge

- Secondary Metric
- Projektvertrag



Six Sigma DMAIC

- Define Phase

Prioritätenmatrix

In der Prioritätenmatrix werden mehrere Alternativen für Ideen oder Vorschläge mittels gewichteter Kriterien valide bewertet.

Kriterium Bewertungsskala	G	Vorschlag 1	Vorschlag 2	Vorschlag 3
Kriterium 1 ☺ 5 4 3 2 1 ☹				
Kriterium 2 ☺ 5 4 3 2 1 ☹				
Kriterium 3 ☺ 5 4 3 2 1 ☹				
Kriterium 4 ☺ 5 4 3 2 1 ☹				
Kriterium 5 ☺ 5 4 3 2 1 ☹				
Gesamt				

Abbildung 32: Prioritätenmatrix



Weitere Glossar-Einträge

- Brainstorming
- Listenreduzierung



Six Sigma DMAIC

- Improve Phase

Problem

Ein Problem ist eine Abweichung von einem gewünschten Zustand:
 $\text{Problemgröße} = | \text{Istgröße} - \text{Sollgröße} |$

Ein Problem muss objektiv in seiner Größe beschrieben werden und messbar sein. Für die Beschreibung ist mindestens eine Kennzahl zu nutzen.



Weitere Glossar-Einträge

- Problemlösung



Six Sigma DMAIC

- Einführung Phase

Problemlösungsprozess

PLP

Der PLP ist eine sechsstufige Methode zur Bekämpfung von Problemen im täglichen Arbeitsumfeld. Die Nachhaltigkeit der Problemlösung wird durch die Problemanalyse in PLP Schritt 2 sichergestellt.

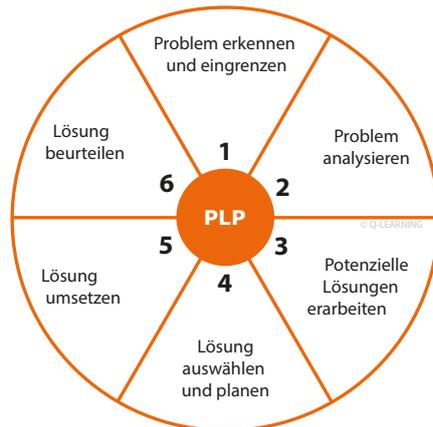


Abbildung 33: Der Problemlösungsprozess PLP



Weitere Glossar-Einträge

- Qualitätsmethoden
- 8D-Methode



Six Sigma DMAIC

- Einführung

Prognoseintervall

PI

Derjenige Bereich, in dem auf Basis des zugrunde gelegten Konfidenzniveaus α mit daraus resultierender Wahrscheinlichkeit ein prognostizierter Wert tatsächlich liegen wird.



Weitere Glossar-Einträge

- Konfidenzintervall
- Konfidenzniveau



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase
- Improve Phase

Projektbericht

Six Sigma Projektbericht

Die Dokumentation eines Six Sigma DMAIC-Projektes erfolgt in standardisierter Form im Six Sigma Projektbericht. Er orientiert sich an den DMAIC-Phasen und fordert in den Unterpunkten alle notwendigen Teilergebnisse ein.

- ABC** Weitere Glossar-Einträge
 - Aktionsliste
- Six Sigma** Six Sigma DMAIC
 - Allgemein

Projektplan

Für die Planung der Aktivitäten eines Projekt dient der Projektplan. Er sollte unternehmens-, methoden- und projektspezifisch gestaltet sein.

SIX SIGMA DMAIC Projektplan

Projekttitle: Bitte Projekttitle eingeben Projektdauer: 3,4 Wochen

Projektnummer: Bitte Projektnummer eingeben Erste Kalenderspalte entspricht Projektstartdatum

Black Belt: Bitte den Namen des Projektleiters eingeben

Projektstart: 31. Dezember 2011

Phase	Modul	Arbeitsinhalt	Aktivität	Verantwortlich	Start	Ende	erledigt	Kalenderwoche						
								M	D	M	D	F	S	S
Define Phase	D1	D1.1	Projektvertrag	Meier	2-Jan-12	6-Jan-12								
		D1.1	Vereinbarung	Müller	6-Jan-12	6-Jan-12								
	D2	D2.1	Problembeschreibung	Schulze	9-Jan-12	12-Jan-12								
		D2.1	Erfolgsfaktoren	Schulze	11-Jan-12	16-Jan-12								
	D3	D3.2	Erfolgsfaktoren	Müller	16-Jan-12	17-Jan-12								
		D3.3	Prozessidentifikation	Meier	17-Jan-12	19-Jan-12								
	D4	D4	COPIQ	Schulze	17-Jan-12	20-Jan-12								
		D4	COPIQ	Meier	23-Jan-12	24-Jan-12								
	Measure Phase	M1	M1.1	Datenerfassung										
			M1.2	Messsystemanalyse										
M2		M2.1	Datenerhebung											
		M2.2	Bewertung der POV											
M3		M3.1	Identifikation PIV											
		M3.2	Bewertung PIV											
M4		M4.3	Risikoanalyse											
		M4.4	Prüfung Projektziele											
M4		M4	Projektreport											
		M4	Phase Exit Review											

Abbildung 34: Six Sigma DMAIC Projektplan (Auszug)

- ABC** Weitere Glossar-Einträge
 - Projektbericht
- Six Sigma** Six Sigma DMAIC
 - Allgemein

Projektübersichtsliste

Am Ende des Projektidentifikationsworkshops sind Projekte identifiziert worden. Diese werden in einer Tracking-Liste notiert und in ihrem Fortgang transparent und aktuell dokumentiert in der Projektübersichtsliste, einem DMAIC-spezifischen Formular.

Projektliste DMAIC

Six Sigma

Ersteller: _____

Datum: _____

P-Nr.	Datum	Projekttitel	Auftraggeber	Abteilung	Projektleiter	Projekteinstufung	Start	Projektstatus					Ende geplant	Einsparung
								D	M	A	I	C		
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

Abbildung 35: Projektübersichtsliste (Auszug)



Weitere Glossar-Einträge

- Champion
- Master Black Belt



Six Sigma DMAIC

- Allgemein

Projektvertrag

Der Projektvertrag versteht sich als „Freischaltung“ der notwendigen Ressourcen. Aus diesem Grund wird zu Beginn des Projektes der förmliche Projektvertrag vereinbart. Durch die Behandlung aller wichtigen Absprachen wird die Aufgabe und Verantwortung der beteiligten Personen klar.



Six Sigma DMAIC

- Define Phase

Prozess

Ein Prozess ist die Abfolge von Fertigungsschritten, die unter Verwendung von Rohstoffen und Zwischenprodukten gemäß vorgegebener Handlungsanweisungen ein Endprodukt hervorbringt.

-  **Six Sigma DMAIC**
 - Allgemein

Prozess-FMEA

PFMEA

In Six Sigma Projekten kommt insbesondere die Prozess-FMEA“ (PFMEA) zum Einsatz. Es ist diejenige FMEA-Variante, die der Beurteilung der Risiken in einem Prozess dient. Der Aufbau erfolgt in tabellarischer Form und ist in verschiedene Phasen unterteilt:

Measure Phase		Improve Phase	
1. Risikoanalyse	2. Bewertung (Ist-Zustand)	3. Optimierung	4. Bewertung (optimaler Zustand)
Fehlermöglichkeiten identifizieren	Erste RPZ-Berechnung	Maßnahmen generieren	Zweite RPZ-Berechnung

-  **Weitere Glossar-Einträge**
 - Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse

-  **Six Sigma DMAIC**
 - Measure Phase
 - Improve Phase

Prozessfähigkeit

Capability of Process, C_p , C_{pk} | Performance of Process, P_p , P_{pk}

Die Prozessfähigkeit gibt das Vermögen eines Prozesses an, die an ihn gestellten Anforderungen (Spezifikationen) zu erfüllen. Es wird unterschieden zwischen

- Betrachtungen, welche versteckte Nacharbeits- und Korrekturschleifen beurteilen (z. B. Rolled Throughput Yield) und
- Verfahren, die die Gesamtprozessleistung beurteilen
 - Prozessfähigkeitsindizes für variable Daten
 - C_p und C_{pk} Capability of Process (kritisch)
 - P_p und P_{pk} Performance of Process (kritisch)
 - Prozessfähigkeitsindizes für binomiale Daten
 - PPM Parts per Million
 - DPMO Defects per Million Opportunities

Die Indizes C_p und C_{pk} geben Auskunft über die Streubreite eines Prozesses, welche in das Verhältnis zur Kundenanforderung (Spezifikation) gesetzt wird. Dementsprechend werden Aussagen zu Lage (C_p) und Streuung (C_{pk}) des Prozesses getroffen. Ein $C_p=2$ Prozess besitzt die Fähigkeit, die an ihn gestellten Anforderungen langfristig zu 99,99966% fehlerfrei zu erfüllen. Das entspricht einer Fehlerrate von 3,4 ppm.

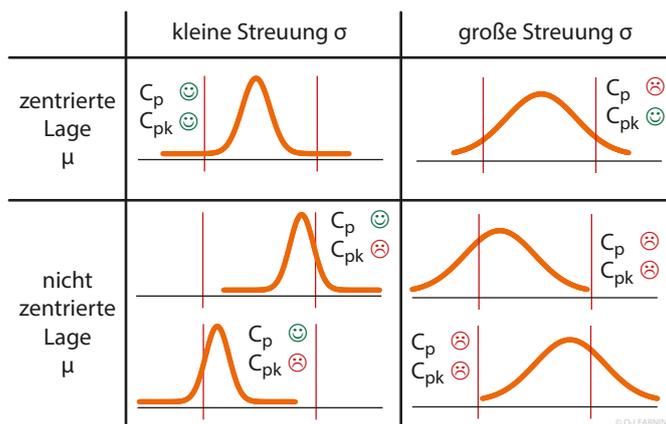


Abbildung 36: Lage und Streuung als Basis der Prozessfähigkeitsanalyse



Weitere Glossar-Einträge

- Prozessfähigkeitsanalyse



Six Sigma DMAIC

- Allgemein

Prozessfähigkeitsanalyse

PFA

Die Prozessfähigkeitsanalyse ermittelt in Abhängigkeit von der Datenart, ob ein Prozess in der Lage ist, die an ihn gestellten Forderungen (Spezifikationen) zu erfüllen.

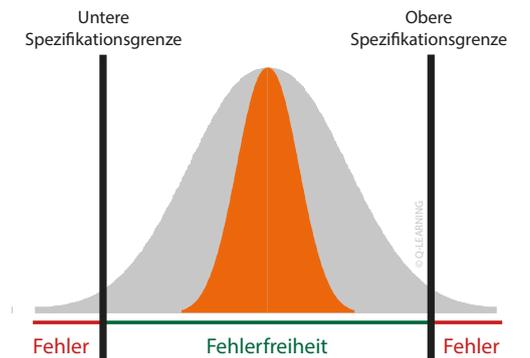


Abbildung 37: Prozessfähigkeit/ Prozessstreuung

ABC Weitere Glossar-Einträge

- Prozessfähigkeit
- Sigma-Niveau

Six Sigma Six Sigma DMAIC

- Measure Phase
- Analyse Phase
- Control Phase

Prozessstabilität

Ein Prozess ist stabil (und damit vorhersagbar), wenn er frei von Mustern ist und lediglich ein natürliches Rauschen aufweist. Die Prozessstabilität wird mittels Regelkarten untersucht.

ABC Weitere Glossar-Einträge

- Regelkarte

Six Sigma Six Sigma DMAIC

- Measure Phase
- Analyse Phase
- Control Phase

Part Variation

PV, Teilestreuung

Die Teilestreuung PV wird aus den Messwerten der Gage R&R Studie abgeleitet und berechnet sich mittels der Spannweite der Teilmittelwerte über alle Prüfer.



Weitere Glossar-Einträge

- Gage R&R



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase



Qualität

Gemäß Norm EN ISO 9000:2005 ist der begriff Qualität definiert als „Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale Anforderungen erfüllt“ wird. Die Qualität gibt damit an, in welchem Maße ein Produkt bzw. eine Dienstleistung den bestehenden Anforderungen (Kundenanforderungen/ Spezifikationen) entspricht.

Ein Gütemaß für die Qualität ist das Sigma-Niveau.



Weitere Glossar-Einträge

- Qualitätsmanagement
- Sigma-Niveau



Six Sigma DMAIC

- Einführung

Qualitätsmethode

Qualitätsmethoden sind Handlungsanweisungen, um Effekte in Produkten und Prozessen systematisch zu untersuchen. Reaktive Qualitätsmethoden dienen der Fehlerbehebung. Präventive Qualitätsmethoden ermöglichen, Fehler in Produktionsprozessen (Dienstleistungsprozessen) gar nicht erst entstehen zu lassen.

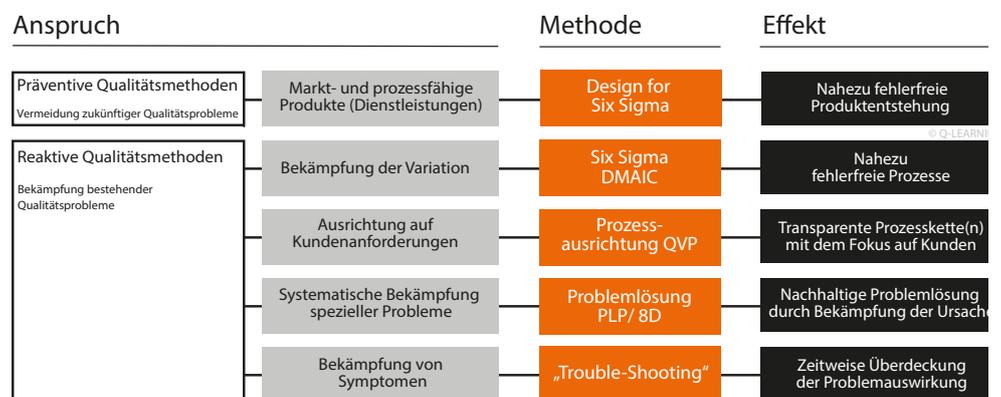


Abbildung 38: Präventive und kurative Qualitätsmethoden

Qualitätsmethoden an sich sind frei von Scheitern oder Erfolg. Die Auswahl, Akzeptanz und der Umgang mit der Methode bestimmen den Erfolg!



Weitere Glossar-Einträge

- Six Sigma
- Design for Six Sigma
- 8D-Methode
- Problemlösungsprozess PLP
- Qualitätsverbesserungsprozess



Six Sigma DMAIC

- Einführung

Qualitätsverbesserungsprozess

QVP

Sind Prozesse effizient, aber nicht effektiv, besteht die Gefahr, dass mit hoher Präzision an den Wünschen der Kunden vorbei produziert wird. Vor der Effizienzsteigerung steht demnach die Effektivitätssteigerung eines Prozesses: Die Ausrichtung auf die Kundenanforderungen. Der neunstufige Qualitätsverbesserungsprozess dient der Ausrichtung eines Prozesses auf die Kundenanforderungen und dient damit direkt der Effektivitätssteigerung.



Weitere Glossar-Einträge

- Qualitätsmethoden
- Problemlösungsprozess PLP



Six Sigma DMAIC

- Einführung



Randomisierung

Unter Randomisierung wird die zufällige Reihenfolge der Versuchsdurchführung in einer DOE verstanden. Durch Randomisierung der Versuchsabfolge werden systematische Fehler der Versuchsanordnung reduziert.



Weitere Glossar-Einträge

- Statistische Versuchsplanung



Six Sigma DMAIC

- Improve Phase

Regelkarte

Control Chart

Störeinflüsse erhöhen die Streuung eines Prozesses und damit die Fehlerwahrscheinlichkeit. Regelkarten geben Auskunft darüber, ob ein Prozess frei ist von Störeinflüssen (normalverteilt) bzw. ob er im zeitlichen Verlauf stabil ist.

Regelkarten sind eine Art Verlaufsdiagramm, welches (gemäß statistischen Berechnungen auf Basis der Normalverteilung) um „Eingriffsgrenzen“ und eine Mittelwertlinie erweitert wird.

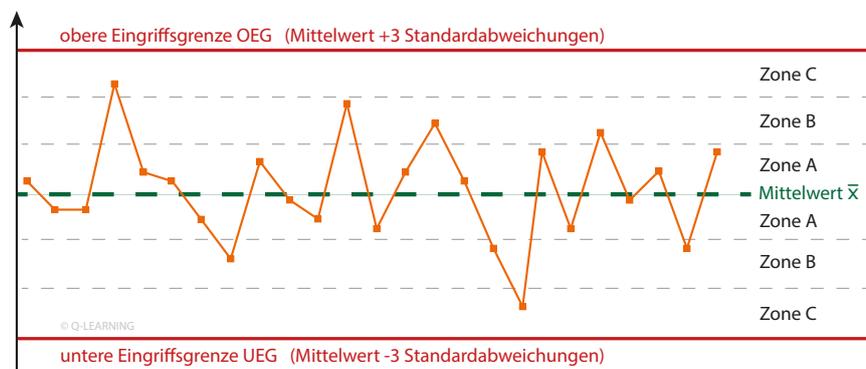


Abbildung 39: Prinzipieller Aufbau einer Regelkarte

Regelkarten sind für variable und attributive Daten verfügbar:

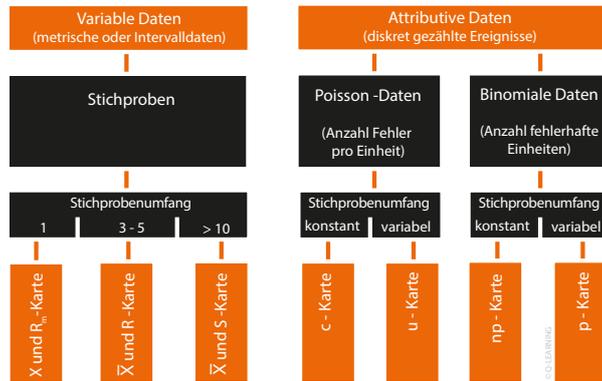


Abbildung 40: Auswahl der passenden Regelkarte auf Basis der Datenart



Weitere Glossar-Einträge

- Prozessstabilität
- Muster



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase
- Analyse Phase
- Control Phase

Regressionsanalyse

Die Regressionsanalyse dient der Modellierung einer Zielvariablen (y) in Abhängigkeit von (einer) Eingangsvariablen (x). Je nach Komplexität existieren unterschiedliche Regressionsverfahren:

- Lineare Regression
Die Ausgangsgröße ist von einem Prädiktor in linearer Weise abhängig (Geradengleichung): $y = f(x) = \beta_0 + \beta_1 x$
- Polynomregression
Die Ausgangsgröße ist von einem Prädiktor in z. B. quadratischer Weise abhängig: $y = f(x) = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2$
- Multiple Regression
Die Ausgangsgröße ist von mehreren Prädiktoren abhängig: $y = f(a, b)$



Weitere Glossar-Einträge

- Lineare Regression



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Response Surface Method

RSM

Die Response-Surface Methode ist ein Ansatz zur Bestimmung der optimalen Faktor-Einstellungen durch einen Versuchsplan. Diese Art der Optimierung erfolgt schrittweise, d. h. es wird bei jedem Teilschritt lediglich eine Teiluntersuchung durchgeführt. Die aufeinanderfolgenden Teiluntersuchungen bauen aufeinander auf, sodass eine schrittweise Annäherung an das gesuchte Optimum erreicht wird. Der Mittelpunkt einer jeden Teiluntersuchung ist der „Center-point“ der Versuchsanordnung.



Weitere Glossar-Einträge

- Statistische Versuchsplanung



Six Sigma DMAIC

- Improve Phase

Risikoarten

Bei der Durchführung eines Hypothesentests wird das Irrtumsrisiko festgelegt. Unterschieden werden das α -Risiko und das β -Risiko.

		Realität	
		H_0 trifft in Wahrheit zu	H_0 trifft in Wahrheit nicht zu
Entscheidung	H_0 wird beibehalten	1 Richtige Entscheidung	2 Irrtum (β -Risiko)
	H_0 wird verworfen (H_1 wird akzeptiert)	3 Irrtum (α -Risiko)	4 Richtige Entscheidung

Abbildung 41: Irrtumsmöglichkeiten allgemein



Weitere Glossar-Einträge

- Hypothesentest



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Risikoprioritätszahl

RPZ

Die Kernaussage der FMEA ist die Risiko-Prioritätszahl (RPZ). Je größer die RPZ, desto größer das Risiko. Die RPZ hilft, Schwachstellen zu bewerten und risikoreduzierende Maßnahmen zu generieren. Zusätzlich enthält sie Informationen, ob reaktive oder präventive Maßnahmen notwendig sind.

$$\text{RPZ} = \text{Bedeutung} \cdot \text{Auftrittswahrscheinlichkeit} \cdot \text{Entdeckungswahrscheinlichkeit}$$

Einflussgrößen (PIV) mit $\text{RPZ} \geq 80$ müssen mit Sofortmaßnahmen belegt werden. Sofortmaßnahmen haben reaktiven oder präventiven Charakter. Dies ist von der Entdeckungswahrscheinlichkeit des Risikos abhängig.



Weitere Glossar-Einträge

- Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse FMEA



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase
- Improve Phase

Rolled Throughput Yield

RTY, Gestufter Durchsatertrag

Der Rolled Throughput Yield beschreibt auf detailliertere Weise die Prozessleistung. Er weist den „fehlerfreien Geradeauslauf“ eines Prozesses über einen oder insbesondere mehrere Prozessschritte aus.

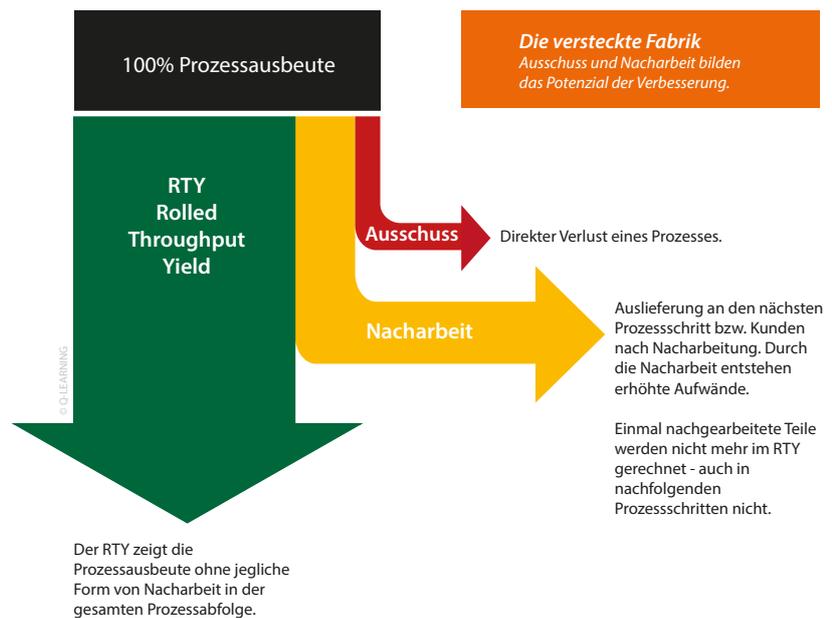


Abbildung 42: Rolled Throughput Yield, Nacharbeit, Ausschuss (Sankey-Diagramm)



Weitere Glossar-Einträge

- Kennzahlen



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

S

Schranken

Aus dem Zielwert der Statistischen Versuchsplanung (DOE) und den Toleranzen, d. h. den „+/-“-Werten um den optimalen Zielpunkt, ergeben sich die Schranken einer kritischen Einflussgröße (KPIV). Die Schranken sind so weit wie möglich (Wirtschaftlichkeit) und so eng wie nötig (KPOV-Fähigkeit) zu wählen.

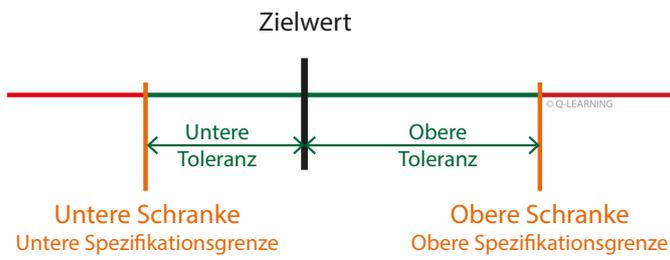


Abbildung 43: Toleranzen und Schranken der KPIV



Six Sigma DMAIC

- Improve Phase

Secondary Metric

Bei der Festlegung des Verbesserungsziels wird auf der einen Seite vereinbart, welche Prozesskennzahl(en) auf welches Niveau gebracht werden soll(en) und gleichzeitig, welche Prozesskennzahl(en) sich nicht verändern darf/ dürfen. Bei der Secondary Metric handelt es sich um Kennzahlen, die sich durch das Projekt nicht verschlechtern dürfen; es sind feste Rahmenbedingungen.



Weitere Glossar-Einträge

- Primary Metric



Six Sigma DMAIC

- Define Phase

Shainin

Dorian Shainin entwickelte eine Versuchsmethodik zum Umgang mit einer großen Anzahl von Faktoren. Durch Vorversuche werden diejenigen Einflussgrößen ausgesiebt, welche offensichtlich keine starke Hebelwirkung auf die Problemstellung haben. Im theoretischen Ideal stehen am Ende der Vorauswahl vier Faktoren mit großer Hebelwirkung für eine vollfaktorielle statistische Versuchsplanung zur Verfügung.

Die Analyse Phase bietet eine starke Analogie zu dieser Vorgehensweise. So wird in der grafischen Analyse eine Vorauswahl getroffen und die signifikanten Stellhebel durch weitere statistische Analysen in ihrem Verhalten, z. B. in der DOE, untersucht.



Weitere Glossar-Einträge

- Statistische Versuchsplanung



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase
- Improve Phase

Sigma-Niveau

SN, Z

Das Sigma-Niveau - auch als Prozessgüte bezeichnet - ist eine statistische Kennzahl zur Beschreibung der Fehlerwahrscheinlichkeit. Das Sigma-Niveau gibt den Anteil der Normalverteilung (gemessen in Standardabweichungen) wieder, der innerhalb einer Schranke oder Spezifikation liegt.

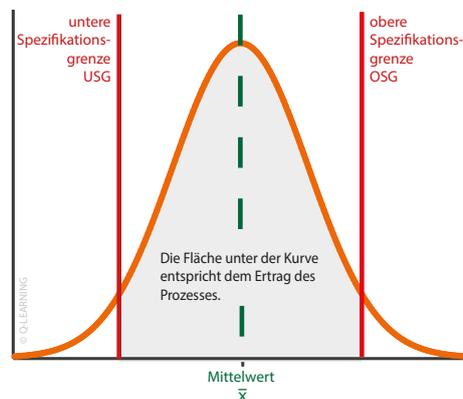


Abbildung 44: Sigma-Niveau

Sechs Sigma steht für eine Fehlerwahrscheinlichkeit von 3,4 Fehlern pro 1.000.000 Einheiten und damit einer Qualität von 99,99966%.

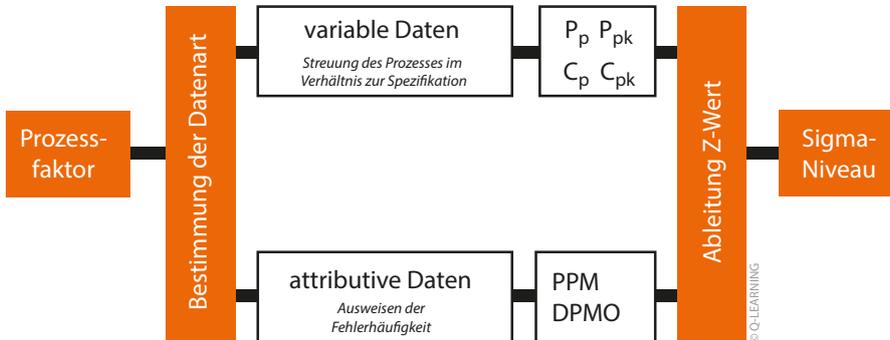


Abbildung 45: Vorgehensweisen zur Ermittlung des Sigma-Niveaus



Weitere Glossar-Einträge

- Prozessfähigkeit
- Z-Wert



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

SIPOC-Matrix

Supplier - Input - Process - Output - Customer

SIPOC steht für: Supplier - Input - Process - Output - Customer.

Die SIPOC-Matrix dient der übersichtlichen Darstellung von Prozessen. Darauf aufbauend werden die Erfolgsfaktoren (CTS-Tree) den Prozessen zugeordnet. Die identifizierten Prozesse bilden daran anschließend den Projektfokus.: Vom Problem zum Prozess.

Supplier	Input	Process	Output	Customer



Weitere Glossar-Einträge

- CTS-Tree



Six Sigma DMAIC

- Define Phase

Six Sigma

Six Sigma ist ein Methodenpaket zur Optimierung von Prozessen, Produkten oder Dienstleistungen. Das Ziel ist es, den größten Feind eines Unternehmens zu bekämpfen: die Variation von Prozessen. Variation ist in diesem Zusammenhang gleichzusetzen mit Abweichung. Abweichung vom gewünschten Ergebnis ist gleichzusetzen mit erhöhten Kosten und daraus resultierender mangelnder Wettbewerbsfähigkeit.

Für die unterschiedlichen Anwendungsfälle (Strategie/ Entwicklung/ Produktion/ Marketing/ Vertrieb etc.) existieren passende methodische Ansätze in den Methodenfamilien

- Design for Six Sigma DFSS und
- Six Sigma DMAIC.

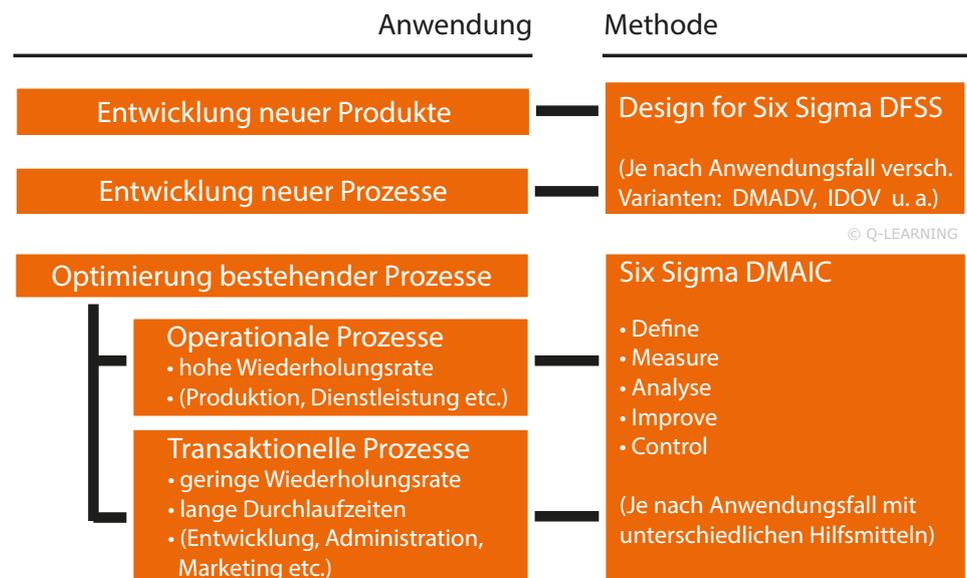


Abbildung 46: Übersicht Six Sigma Methoden

Der Name beschreibt gleichzeitig das Ziel von Six Sigma: Nahezu fehlerfreie Produkte und Abläufe mit einer minimalen (keiner) Streuung und einer Qualität von 99,99966% (3,4ppm Fehler).

ABC Weitere Glossar-Einträge

- DMAIC

Six Sigma

- Einführung

SMART

Specific - Measureable - Attractive - Reachable - Time-related

Die Ziele eines Projekts sollen den „SMART-Regeln“ unterliegen:

- S >> Specific (spezifisch und präzise)
- M >> Measureable (messbare Gestaltung)
- A >> Attractive (attraktiv für Projektteam/ Unternehmen)
- R >> Reachable (erreichbar)
- T >> Time-related (zeitbezogen)



Weitere Glossar-Einträge

- Projektvertrag



Six Sigma DMAIC

- Define Phase

Soft Savings

Kosten schlechter Qualität können in Hard Savings und Soft Savings unterteilt werden. Soft-Savings sind diejenigen Potenziale, die eine Entlastung oder Verbesserung bringen, aber monetär nicht wirksam werden.



Weitere Glossar-Einträge

- Kosten schlechter Qualität



Six Sigma DMAIC

- Define Phase

Spannweite

R

Die Spannweite R ist ein Maß für die Streuung einer Population. Sie beschreibt den Abstand vom größten zum kleinsten Wert. Die Ermittlung ist für alle quantitativen Merkmale zulässig.



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Stabilität

Drift

Wenn sich ein Messergebnis über einen Zeitraum verändert (driftet), wird von mangelnder Stabilität gesprochen. Drift ist eine Fehlerart eines Messsystems.



Weitere Glossar-Einträge

- Messsystemfehler



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Standardabweichung

σ (Grundgesamtheit), s (Stichprobe)

Die Standardabweichung ist ein Maß zur Beschreibung der Streuung einer Population. Sie beschreibt die mittlere Abweichung aller Werte (einer Population) zum Mittelwert.

Die Ermittlung der Standardabweichung ist für quantitative Merkmale zulässig. Die Standardabweichung wird bei Grundgesamtheiten mit dem griechischen Buchstaben σ bezeichnet, für Stichproben mit dem lateinischen s .



Weitere Glossar-Einträge

- Statistik
- Normalverteilung



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Standardfehler

Standard Error, SE

Die Abweichung zwischen Stichprobe und Grundgesamtheit wird als Standardfehler bezeichnet. Er definiert sich über die Standardabweichung σ der Grundgesamtheit.

Der Standardfehler ist ein Streuungsmaß.



Weitere Glossar-Einträge

- Statistik
- Standardabweichung



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase
- Improve Phase

Standard

Ein Standard ist die aktuell beste, einfachste und sicherste Art und Weise, eine Arbeitsaufgabe zu erledigen. Er ermöglicht, ein Produkt oder Zwischenergebnis ständig auf einem definierten (höchstmöglichen) Niveau zu erzielen.

Ein Standard ist ein Dokument, das leicht verständlich geschrieben bzw. illustriert aufzeigt, wie ein Arbeitsprozess immer und immer wieder zu verrichten ist. Er inkludiert alle wesentlichen Prozessfaktoren: Mensch, Methode, Maschine, Material.



Six Sigma DMAIC

- Control Phase

Standardisierung

Während der Kontrollphase eines DMAIC-Projektes geht es darum, die erarbeiteten Einstellungen der PIV auf ihrem Niveau dauerhaft und stabil zu halten, um die Verbesserung der POV langfristig sicherzustellen. Ansonsten besteht die dringende Gefahr, dass die erzielten Verbesserungen mit der Zeit wieder schwinden.

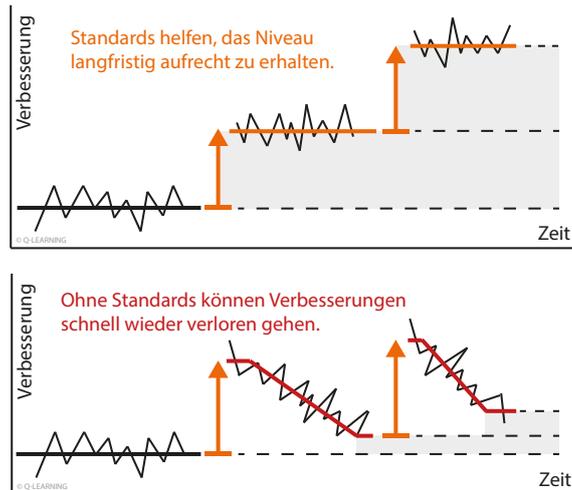


Abbildung 47: Standardisierung sichert die Erfolge des DMAIC-Projektes



Weitere Glossar-Einträge

- Standard



Six Sigma DMAIC

- Control Phase

Statistik

Statistik bietet die Möglichkeit der effektiven und objektiven Beschreibung von Zusammenhängen. Statistik ermöglicht auf dieser Basis Bewertungen, Rückschlüsse und Entscheidungen. Sie basiert auf umfassenden und möglichst hochwertigen/ aussagekräftigen Daten und Datenarten.

Statistik bietet die Möglichkeit des Rückschlusses von einer Teilmenge auf die Grundgesamtheit. Die Stichprobenerfassung bietet einen effektiven Weg, um Informationen zu erlangen. Dabei ist unbedingt darauf zu achten, dass die Stichprobe ein repräsentatives Abbild der Grundgesamtheit darstellt.

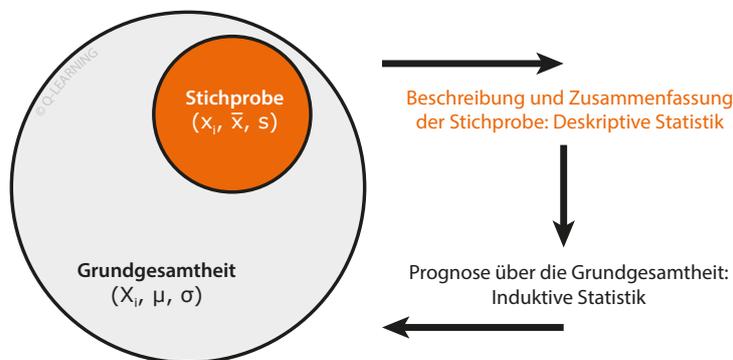


Abbildung 48: Der Grundgedanke der Statistik ist das Beschreiben einer Stichprobe und der Rückschluss auf die Grundgesamtheit

x_i	Werte der Stichprobe
\bar{x}	Mittelwert der Stichprobe
s	Standardabweichung der Stichprobe
X	Werte der Grundgesamtheit
μ	Mittelwert der Grundgesamtheit
σ	Standardabweichung der Grundgesamtheit

Die Abweichung zwischen Stichprobe und Grundgesamtheit wird als Standardfehler (SE) bezeichnet.



Weitere Glossar-Einträge

- Normalverteilung
- Datenarten
- Standardfehler



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Statistische Prozessregelung

Statistical Process Control, SPC

Die Statistische Prozessregelung (SPC) ist ein Hilfsmittel, Variation (der größte „Feind“ eines Unternehmens) sichtbar zu machen und ihr entgegen zu wirken. Das Vorgehen von SPC ist dreistufig:

- Identifikation der Merkmale
Welche qualitätsrelevanten Merkmale werden betrachtet?
- Stabilitätsuntersuchung (Regelkarten)
Etwaige Störungen im Prozess werden bereinigt.
- Prozessfähigkeitsanalyse
Erfüllt der Prozess die an ihn gestellten Anforderungen (Spezifikationen)? Ggf. wird der Prozess verbessert.

Die Schritte bauen zwingend aufeinander auf: Nur wenn ein Prozess stabil läuft (Regelkarte), kann - soweit sich der Prozess nicht ändert - eine Vorhersage der Prozessfähigkeit und der daraus resultierenden Fehlerwahrscheinlichkeit getroffen werden.

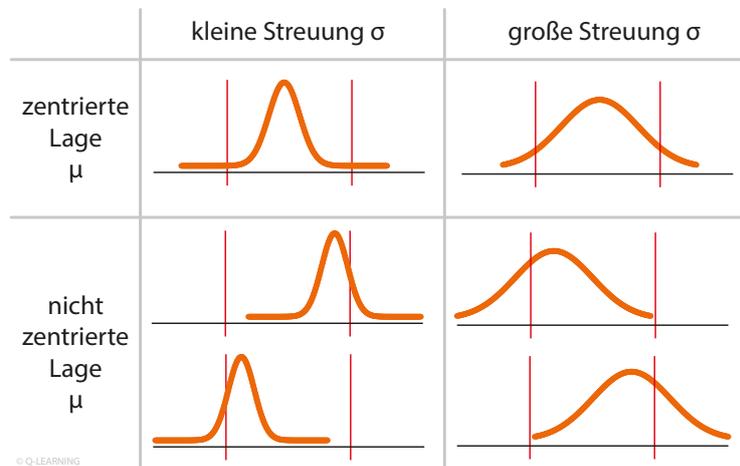


Abbildung 49: Prozessfähigkeit als Ziel der Prozessregelung



Weitere Glossar-Einträge

- Central Composite Design



Six Sigma DMAIC

- Control Phase

Statistische Versuchsplanung

Design of Experiments, DOE

Die Statistische Versuchsplanung (DOE) ist ein effektives Verfahren zur objektiven Bewertung von Einflussfaktoren (KPIV) in Bezug auf ein gewünschtes Ergebnis. Sie kann auf Produkte, Prozesse und Dienstleistungen angewendet werden. Grundlage der Modellierung bildet das Verfahren und das Design. Der klassische Vertreter ist die Vollfaktorielle DOE.

Verfahren	Designs
<ul style="list-style-type: none"> ■ Allgemeine DOE ■ Response Surface Methode (RSM) ■ Evolutionary Operation (EVOP) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vollfaktorielles Design ■ Teilfaktorielles Design ■ Central Composed Design (CCD) ■ D-optimales Design

Für die Auswertung werden die Wirkungen betrachtet:

- Hauptwirkungen: Wie groß ist die Wirkung des einzelnen Faktors (KPIV) auf das Ergebnis (KPOV)?
- Wechselwirkungen: Wie stark interagieren die Faktoren (KPIV) miteinander? Unterschieden werden Wechselwirkungen 1. Ordnung (AB, AC, BC) und 2. Ordnung (ABC).



Weitere Glossar-Einträge

- Vollfaktorielle DOE



Six Sigma DMAIC

- Improve Phase

Stichprobe

Eine Stichprobe ist eine Teilmenge der Grundgesamtheit. Das Prinzip der zufälligen Stichprobe bedeutet, dass alle Probanden einer Grundgesamtheit die gleiche Chance haben in der Stichprobe erfasst zu werden. Die Wahrscheinlichkeit pro Proband ist dabei kleiner 1.

Stichproben weisen gegenüber der Grundgesamtheit Abweichungen auf. Allgemein gilt: Je größer die Stichprobe, desto geringer die Abweichung.

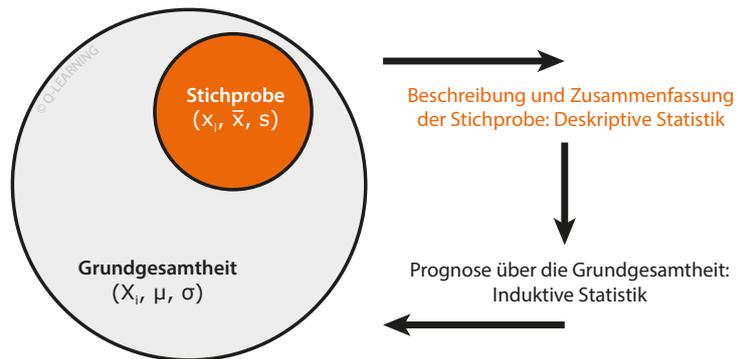


Abbildung 50: Der Grundgedanke der Statistik ist das Beschreiben einer Stichprobe und der Rückschluß auf die Grundgesamtheit

- x_i Werte der Stichprobe
- \bar{x} Mittelwert der Stichprobe
- s Standardabweichung der Stichprobe
- X Werte der Grundgesamtheit
- μ Mittelwert der Grundgesamtheit
- σ Standardabweichung der Grundgesamtheit



Weitere Glossar-Einträge

- Statistik
- Standardfehler



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Stichprobenumfang

n, N

Wird eine Stichprobe stellvertretend für eine Grundgesamtheit in einem Prozess gezogen, ist die Aussage der Stichprobe nur bedingt auf die Grundgesamtheit übertragbar. Der minimale Stichprobenumfang n kann bei vorgegebenem Konfidenzniveau α und einem definiertem Konfidenzband berechnet werden.



Weitere Glossar-Einträge

- Stichprobe
- Konfidenzintervall



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Stratifikation

Die Stratifikation ist ein Muster in einer Regelkarte:
15 aufeinanderfolgende Werte liegen in den Zonen A.



Weitere Glossar-Einträge

- Muster
- Regelkarte



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Streudiagramm

Das Streudiagramm liefert einen anschaulichen Eindruck von einer möglichen Beziehung zwischen zwei betrachteten Variablen, ohne dabei die Stärke der Beziehung zu quantifizieren oder Ursachen aufzudecken.



Weitere Glossar-Einträge

- Korrelation



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase



Teamentwicklung

Bruce Tuckman beschreibt die Entwicklung von Teams in vier Stufen, die einen wesentlichen Einfluss auf das inhaltliche Arbeiten von Teams haben: Storming - Norming - Forming - Performing.

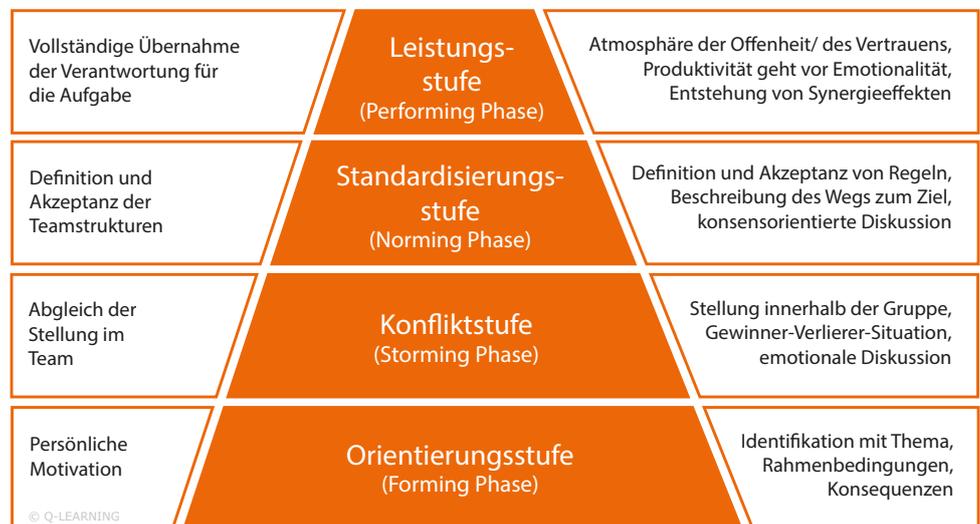


Abbildung 51: Stufen der Teamentwicklung



Six Sigma DMAIC

■ Allgemein

Teilfaktorielle DOE

Durch eine teilfaktorielle Versuchsanordnung werden nicht mehr alle kombinatorisch vorhandenen Versuche durchgeführt, wodurch der Versuchsaufwand (Dauer, Kosten etc.) signifikant reduziert wird. Allerdings kommt es in der Ergebniszuordnung zu Unschärfen (Vermengungen). Durch die Vermengung von Faktoren gehen Informationen verloren.

Teilfaktorielle Designs sind standardisiert. Dieser Standard legt

die Auflösung eines Designs fest. Auflösung bedeutet, auf welcher Ebene die Vermengung stattfindet.

Auflösung III	Vermengung von Haupteffekt mit Wechselwirkung erster Ordnung
Auflösung IV	Vermengung von Haupteffekt mit Wechselwirkung zweiter Ordnung und die Vermengung der Wechselwirkungen erster Ordnung untereinander
Auflösung V	Vermengung von Haupteffekt mit Wechselwirkung dritter Ordnung und die Vermengung der Wechselwirkungen erster Ordnung mit Wechselwirkung zweiter Ordnung



Weitere Glossar-Einträge

- Statistische Versuchsplanung
- Vollfaktorielle DOE



Six Sigma DMAIC

- Improve Phase

Teststärke

Power

Die Teststärke, auch Power genannt, ist ein Maß für die Wahrscheinlichkeit, dass die Alternativhypothese in einem Hypothesentest angenommen wird. Die Teststärke ermittelt sich aus dem Beta-Risiko:
 $Power = 1 - \beta$



Weitere Glossar-Einträge

- Beta-Risiko
- Hypothesentest



Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Toleranzen

Rationale Toleranzen sind Grenzen für wichtige Prozesseingangsvariablen (KPIV), mit denen das erwünschte Sigma-Niveau der Ausgangsvariablen (KPOV) bei minimalen Kosten erreicht wird.



Weitere Glossar-Einträge

- Toleranzrechnung



Six Sigma DMAIC

- Improve Phase

Trend

Ein Trend ist ein Muster in einer Regelkarte:
Mindestens sechs aufeinanderfolgende Werte weisen eine steigende oder fallende Tendenz auf.



Weitere Glossar-Einträge

- Muster
- Regelkarte



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Trendanalyse

Zeitreihen-Regression

Trendanalysen geben die Entwicklung eines Merkmals in zeitlichem Verlauf wieder. Sie stellen eine Art der Regressionsanalyse dar. Dabei stehen unterschiedliche Maße für die Bestimmung der Genauigkeit zur Verfügung:

- MAPE (Mean Absolute Percentage Error):
MAPE gibt die durchschnittliche Abweichung der Prognose (Trendgleichung) in Prozent an.
- MAD (Mean Absolut Deviation):
MAD gibt die durchschnittliche Abweichung in absoluten Einheiten an. In unserem Beispiel in Euro.

- **MSD (Mean Square Deviation):**
MSD gibt die mittlere quadrierte Abweichung an. Sie ist empfindlicher gegenüber Ausreißern als die Kennzahl MAD.

ABC **Weitere Glossar-Einträge**

- Regressionsanalyse

Six Sigma **Six Sigma DMAIC**

- Analyse Phase

Total Variation

TV, Gesamtstreuung

Die Gesamtstreuung (Total Variation TV) eines Messsystems berechnet sich aus der Teilevariation und dem Ergebnis der Gage R&R Studie.

ABC **Weitere Glossar-Einträge**

- Gage R&R
- Part Variation

Six Sigma **Six Sigma DMAIC**

- Measure Phase



Untere Eingriffsgrenze

UEG

Die untere Eingriffsgrenze ist eine statistisch berechnete Grenze in einer Regelkarte. Bitte lesen Sie unter Eingriffsgrenzen weiter.



Weitere Glossar-Einträge

- Eingriffsgrenze



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Untere Spezifikationsgrenze

UEG

Die untere Spezifikationsgrenze ist eine aus Kundenanforderungen abgeleitete Grenze in einer Regelkarte. Bitte lesen Sie unter Spezifikationsgrenzen weiter.



Weitere Glossar-Einträge

- Spezifikationsgrenze
- Prozessfähigkeit



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Ursache-Wirkungs-Diagramm

UW-Diagramm, Fischgrätendiagramm, Ishikawa-Diagramm

Das Ursache-Wirkungs-Diagramm dient zur systematischen und vollständigen Ermittlung von Problemursachen sowie zur anschließenden Prozessanalyse. Es werden die möglichen Ursachen, die eine bestimmte Wirkung auslösen, in Haupt- und Nebenursachen zerlegt. Anschließend folgt eine grafische Strukturierung der Ursachen, um eine übersichtliche Gesamtbetrachtung zu ermöglichen.

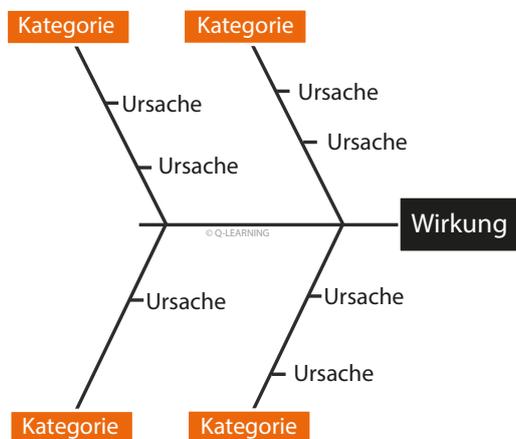


Abbildung 52: Ursache-Wirkungs-Diagramm (Fischgräten-/Ishikawa-Diagramm)

ABC

Weitere Glossar-Einträge

- 5M-Methode
- Komponentenmethode
- ABC-Analyse

Six Sigma

Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Ursache-Wirkungs-Matrix

UW-Matrix, UWiMa

Teamorientiertes Verfahren zur Bewertung der Bedeutung von Einflussfaktoren im Hinblick auf Prozessschritte bzw. Prozessausgangsfaktoren (POV). In den Spalten stehen die den Prozessschritten zugeordneten Erfolgsfaktoren (KPOV). In den Zeilen werden die Einflussfaktoren (PIV) eingetragen.

		Schritt 1			Schritt 2			Schritt 3			Schritt 4			Schritt 5			Schritt 6						
Gewichtung ->		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		KPOV 1.1	KPOV 1.2	KPOV 1.3	KPOV 2.1	KPOV 2.2	KPOV 2.3	KPOV 3.1	KPOV 3.2	KPOV 3.3	KPOV 4.1	KPOV 4.2	KPOV 4.3	KPOV 5.1	KPOV 5.2	KPOV 5.3	KPOV 6.1	KPOV 6.2	KPOV 6.3	Passivsummen			
Schritt 1	PIV 1.1																					0	
	PIV 1.2																						0
	PIV 1.3																						0
	PIV 1.4																						0
	PIV 1.5																						0
	PIV 1.6																						0
	PIV 1.7																						0
	PIV 1.8																						0
	Summen		0	0	0																		0
Schritt 2	PIV 2.1																					0	
	PIV 2.2																						0
	PIV 2.3																						0
	PIV 2.4																						0
	PIV 2.5																						0
	PIV 2.6																						0
	PIV 2.7																						0
	PIV 2.8																						0
	Summen				0	0	0																0
Schritt 3	PIV 3.1																					0	
	PIV 3.2																						0
	PIV 3.3																						0
	PIV 3.4																						0
	PIV 3.5																						0
	PIV 3.6																						0
	PIV 3.7																						0
	PIV 3.8																						0
	Summen							0	0	0													0
Schritt 4	PIV 4.1																					0	
	PIV 4.2																						0
	PIV 4.3																						0
	PIV 4.4																						0
	PIV 4.5																						0
	PIV 4.6																						0
	PIV 4.7																						0
	PIV 4.8																						0
	Summen										0	0	0										0
Schritt 5	PIV 5.1																					0	
	PIV 5.2																						0
	PIV 5.3																						0
	PIV 5.4																						0
	PIV 5.5																						0
	PIV 5.6																						0
	PIV 5.7																						0
	PIV 5.8																						0
	Summen													0	0	0							0
Schritt 6	PIV 6.1																					0	
	PIV 6.2																						0
	PIV 6.3																						0
	PIV 6.4																						0
	PIV 6.5																						0
	PIV 6.6																						0
	PIV 6.7																						0
	PIV 6.8																						0
	Summen																						0

Abbildung 53: Ursache-Wirkungs-Matrix



Weitere Glossar-Einträge

- Ursache-Wirkungs-Diagramm
- Analytisch-Hierarchischer Prozess



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

V

Varianz

 s^2

Die Varianz ist das Quadrat der Standardabweichung und dient der Beschreibung der Streuung einer Population. Die Ermittlung ist für quantitative Merkmale zulässig.

Weitere Glossar-Einträge

- Statistik

Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Varianzanalyse

ANOVA: Analysis of Variances

Die Varianzanalyse dient der quantitativen Untersuchung von Einflussgrößen. Sollen mehr als zwei Gruppen (Stichproben) miteinander verglichen werden, ist die ANOVA ein geeignetes Verfahren. ANOVA steht als Abkürzung für „Varianzanalyse“, im Englischen „Analysis of Variances“. Sie prüft die Mittelwerte der zu untersuchenden Gruppen. Dies erfolgt durch Aufschlüsselung der Streuung innerhalb der Stichproben bzw. zwischen den Stichproben. Ein zentrales Beurteilungsmaß ist das Bestimmtheitsmaß R-Qd bzw. R-Qd-korr.

Die Varianzanalyse gibt es als univariate Untersuchung (einfache ANOVA, zweifache ANOVA) und als multivariate Untersuchung (MANOVA).

Weitere Glossar-Einträge

- MANOVA

Six Sigma DMAIC

- Analyse Phase

Verfahrensanweisung

VA

Eine Verfahrensanweisung ist ein im Bereich des Qualitätsmanagements vorkommendes verbindliches Dokument, das vorschreibt, wie Tätigkeiten und Prozesse in einem Unternehmen auszuführen sind.

Six Sigma DMAIC
■ Control Phase

Verlaufdiagramm

Liniendiagramm

Ein Verlaufs-/ Liniendiagramm stellt einen kontinuierlichen Verlauf oder Trend eines Merkmals dar. Verlaufdiagramme werden insbesondere für die Darstellung der Informationen in zeitlicher Abfolge verwendet, sowie für die anschließende Auswertung der Daten hinsichtlich Trends oder Mustern. Das Verlaufdiagramm hilft, sich auf die wirklich wichtigen Veränderungen im Prozess zu konzentrieren.

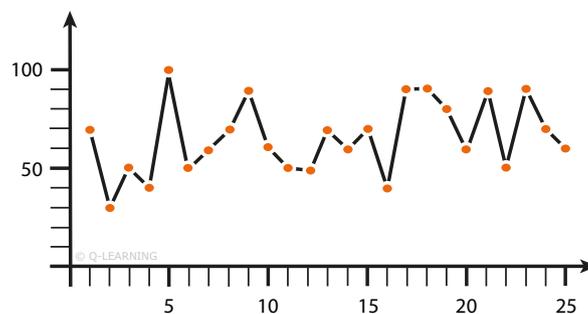


Abbildung 54: Verlaufdiagramm

ABC Weitere Glossar-Einträge
■ Regelkarte

Six Sigma Six Sigma DMAIC
■ Measure Phase

Viererlauf

Der Viererlauf ist ein Muster in einer Regelkarte:
Vier von fünf Werten liegen in der Zone B oder C einer Seite.



Weitere Glossar-Einträge

- Regelkarte



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Visuelles Management

Visual Management, VM

Visuelles Management ist die Sichtbarmachung von betriebs- bzw. prozessrelevanten Informationen und dient der Prozesssteuerung. Durch VM herausgestellte Informationen sind in Kategorien aufgeteilt und in ihrer Visualisierung international standardisiert.



Weitere Glossar-Einträge

- Lean Manufacturing



Six Sigma DMAIC

- Control Phase

Voice of the Customer

VOC

Der Begriff „Stimme des Kunden“ (Voice of the Customer VOC) ist ein Synonym für die Kundenanforderungen an ein Produkt oder einen Prozess. Die Stimme des Kunden zu (er)hören bedeutet, die Anforderungen des Marktes zu verstehen, um sie stringent in Produkthanforderungen und -merkmale umsetzen zu können.



Weitere Glossar-Einträge

- CTS-Tree
- Design for Six Sigma



Six Sigma DMAIC

- Define Phase

Vollfaktorielle DOE

Das n^k -Modell umfasst eine Versuchsanordnung mit n Faktorstufen (Einstellungen) und k Faktoren. Werden alle daraus resultierenden Kombinationen experimentell erfasst und ausgewertet, handelt es sich um eine Vollfaktorielle Versuchsplanung (DOE). Die Anzahl der Versuche beträgt n^k .



Weitere Glossar-Einträge

- Statistische Versuchsplanung



Six Sigma DMAIC

- Improve Phase

Vorher-Nachher-Vergleich

Alle Faktoren, die in der Analyse Phase als signifikant eingestuft wurden, müssen im statistischen Sinne signifikant verbessert worden sein. Für die Analysen ist der Vergleich zu den Gegebenheiten vor der Prozessänderung relevant. Er ermöglicht Aussagen darüber, ob der betrachtete Prozess sich im statistischen Sinn signifikant verändert/ verbessert hat. Die Abbildung verdeutlicht die Zeitbezüge zu „vorher“ und „nachher“:

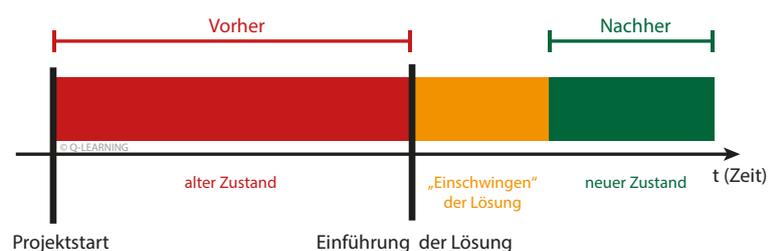


Abbildung 55: Zeitbezug des Vorher-Nachher-Vergleichs



Six Sigma DMAIC

- Improve Phase
- Control Phase

W

Wechselwirkung

Wirkung zwischen zwei Faktoren, die im Rahmen der Statistischen Versuchsplanung bedeutsam ist.

ABC

Weitere Glossar-Einträge

- Statistische Versuchsplanung
- Design of Experiments

Six
Sigma

Six Sigma DMAIC

- Improve Phase



\bar{x} -R-Regelkarte

Die \bar{x} -R-Regelkarte ist eine Regelkarte für kontinuierliche Merkmale.



Weitere Glossar-Einträge

- Regelkarte



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase
- Analyse Phase
- Control Phase

x - R_m -Regelkarte

Die x - R_m -Regelkarte ist eine Regelkarte für kontinuierliche Merkmale.



Weitere Glossar-Einträge

- Regelkarte



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase
- Analyse Phase
- Control Phase


 Y

Yellow Belt

YB

Ein Six Sigma Yellow Belt kennt die DMAIC-Methodik in Wirkweise und Ablauf. Ausgewählte Tools sind ihm geläufig, um in Six Sigma Projekten tatkräftig mitzuarbeiten oder die Methode auf Führungsebene zu begleiten. Die eigenständige und vollständige Durchführung von Six Sigma Projekten ist dem Yellow Belt nicht möglich.


 ABC

Weitere Glossar-Einträge

- Six Sigma
- Executive Green Belt
- Green Belt
- Black Belt
- Master Black Belt
- Champion


 Six Sigma

Six Sigma DMAIC

- Einführung

Yield

Y

Der Ertrag (Yield) ist die Anzahl der produzierten Gut-Einheiten im Verhältnis zur eingebrachten Materialmenge (eingebrachte Einheiten). Mangelnde Prozessfähigkeiten, Ausschuss durch Rüstvorgänge oder Produktumstellung vermindern den Ertrag.


 ABC

Weitere Glossar-Einträge

- Rolled Troughput Yield


 Six Sigma

Six Sigma DMAIC

- Define Phase
- Measure Phase



Z-Tabelle

Die Z-Tabelle ist ein Tabellenwerk der Standardnormalverteilung. Es gibt die Flächenwerte unter der Verteilungskurve tabellarisch aus.



Weitere Glossar-Einträge

- Z-Wert
- Sigma-Niveau
- Normalverteilung



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Z-Wert

Der Z-Wert entspricht dem Sigma-Niveau (SN). Es kann über eine Z-Tabelle die Fehlerwahrscheinlichkeit abgeleitet werden.



Weitere Glossar-Einträge

- Sigma-Niveau
- Z-Tabelle



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Zahlen, Daten, Fakten

ZDF

Die Nutzung von Zahlen, Daten, Fakten (ZDF) ermöglicht eine objektive Beschreibung der Wirkweisen zwischen Einflussgrößen und Prozessergebnissen.

ABC **Weitere Glossar-Einträge**

- Datenarten
- Entscheidungsqualität

Six Sigma **Six Sigma DMAIC**

- Einführung

Zehnerregel

Die Zehnerregel der Fehlerkosten und des Qualitätsmanagements besagt, dass die Fehlerkosten umso höher sind, je später die Fehlerentdeckung stattfindet:

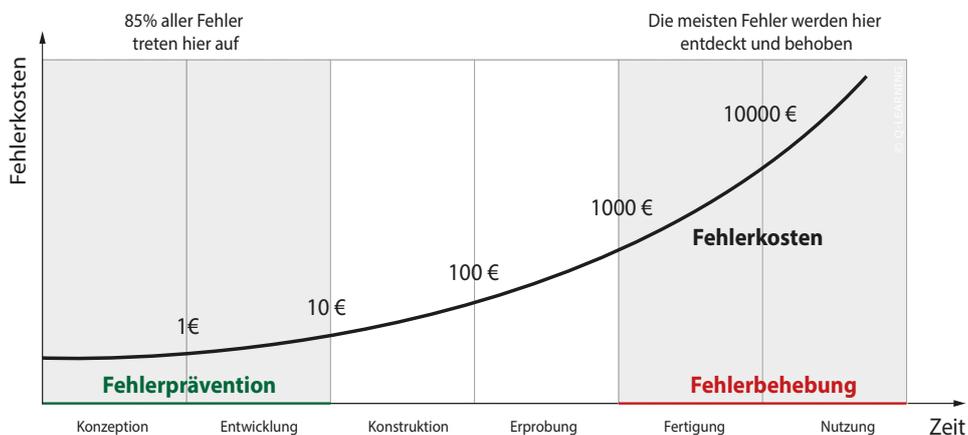


Abbildung 56: Die Zehnerregel der Fehlerkosten

Six Sigma **Six Sigma DMAIC**

- Allgemein

Zenit

Zenit ist ein anderes Wort für den Median.



Weitere Glossar-Einträge

- Median



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase

Zentraler Grenzwertsatz

ZGWS

Der Zentrale Grenzwertsatz beschreibt die Theorie, dass die Summe unabhängiger Zufallsvariablen nahezu normalverteilt ist: Mit genügend großem Umfang einer Zufallstichprobe aus einer Grundgesamtheit nähert sich die Verteilung der Standardabweichung und der Mittelwerte der Normalverteilung. Daraus resultiert:

Wahrscheinlichkeiten, die aus den Summen von großen Zufallsstichproben gebildet werden, können mit der Normalverteilung gut genug geschätzt werden.

Ein Stichprobenumfang von mindestens 30 Proben wird als ausreichend angesehen.



Weitere Glossar-Einträge

- Stichprobe
- Stichprobenumfang
- Normaverteilung



Six Sigma DMAIC

- Measure

Zentralpunkt

In der Statistischen Versuchsplanung setzt ein 2^k -Modell lineare Zusammenhänge voraus. Werden nichtlineare Verhältnisse vermutet, muss ein Zentralpunkt eingefügt werden. Durch den Zentralpunkt kann abgeleitet werden, ob die Faktoren lineare oder nicht-lineare Effekte aufweisen.



Weitere Glossar-Einträge

- Statistische Versuchsplanung



Six Sigma DMAIC

- Improve Phase

Zweierlauf

Der Zweierlauf ist ein Muster in einer Regelkarte:
Zwei von drei Werten liegen in der Zone C von einer oder beiden Seiten.



Weitere Glossar-Einträge

- Regelkarte



Six Sigma DMAIC

- Measure Phase
- Analyse Phase



Markenrechtliche Hinweise

Microsoft Excel, Microsoft Power Point, Microsoft Word, Microsoft Outlook, Microsoft Office sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation. Adobe Reader ist ein eingetragenes Warenzeichen der Adobe Corporation. Minitab ist ein eingetragenes Warenzeichen der Minitab Corporation UK.



Haftungsausschluss

Alle oben genannten Produkte, Marken und Firmen werden lediglich zu Zwecken der Veranschaulichung genannt. Eine weitere Beziehung zu den o. g. Marken und Firmen besteht nicht. Ein Rechtsanspruch gegen HELLING UND STORCH in Zusammenhang mit der Nutzung der o. g. Produkte ist ausgeschlossen.

Die Inhalte dieser Lerneinheit wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Wir bitten um Verständnis dafür, dass HELLING UND STORCH keine Gewähr für die Richtigkeit übernehmen kann. Ein Rechtsanspruch gegen HELLING UND STORCH ist daher ausgeschlossen.

Die verwendeten Beispiele und Fallstudien sind fiktive Beispiele und stehen in keinem Zusammenhang zu real existierenden Produkten, Firmen oder Behörden. Die etwaigen Darstellungen von Produkten, Prozessen oder Vorgängen sind frei erfunden. Die Verwendung dieser Beispiele dient lediglich der Veranschaulichung von methodischen Abläufen.



HELLING UND STORCH

Am Weidenbroich 1
42897 Remscheid
www.hellingundstorch.de

Q-LEARNING

Weiterbildung von HELLING UND STORCH

www.q-learning.de
info@q-learning.de
0800 | 723 94 64



010-002-042-00001-007-001