

# Six Sigma –

Mehr Qualität, kürzere Durchlaufzeiten  
und weniger Kosten für produzierende Unternehmen.



Referent: DI Christian Edler  
Vorstand Six Sigma Austria

**Waldviertel,  
13. April 2006**

**Kontakt:**  
Six Sigma Austria – Vereinigung zur Steigerung  
von Effektivität und Produktivität  
Reinhartsdorfgasse 19  
2320 Rannersdorf  
+43/1/707 22 60-0  
office@six-sigma-austria.at

# StEP-Up

ist eine Plattform zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit

StEP-Up - Vereinigung zur Steigerung von Effektivität & Produktivität "Six Sigma Austria"

Universitäten & Fachhochschulen, Forschungsinstitutionen, Trainings-, Beratungs-, Coaching-Organisationen

Q-Kreis Waldviertel April 2006.ppt

powered by...

© Merten International und FH Wiener Neustadt

# StEP-Up-Tätigkeitsfelder

**Wissenschaftsbeirat** vertreten durch Universitäts- und Hochschulinstitute

**Wissensvermittlung durch Lehrtätigkeit** (z.B. Lektortätigkeit an Universitäten und Fachhochschulen, offene Qualifizierungsprogramme und Trainings, Vortragstätigkeiten) sowie Förderung des Erfahrungsaustausches (z.B. Konferenzen, ERFA-Gruppen)

**Wissenserwerb über anwendungsorientierte Forschung** (Studien, Betreuung von Diplomanden und Dissertanten sowie Projekte in Zusammenarbeit mit der Wirtschaft)

**Wirtschaftsbeirat** vertreten durch Industrieunternehmen

**Wissenstransfer durch Consulting-Training-Coaching** Leistungen in den Unternehmen vor Ort, die die Unternehmensspezifika (z.B. Größe, Zweck, Kultur) sowie das Unternehmensumfeld (z.B. Branchen, Märkte) optimal berücksichtigen

© Merten International und FH Wiener Neustadt

powered by...

# Was ist Six Sigma?

Zusammenfassung & Übersicht über die verschiedenen Aspekte



Q-Kreis Waldviertel April 2006.ppt

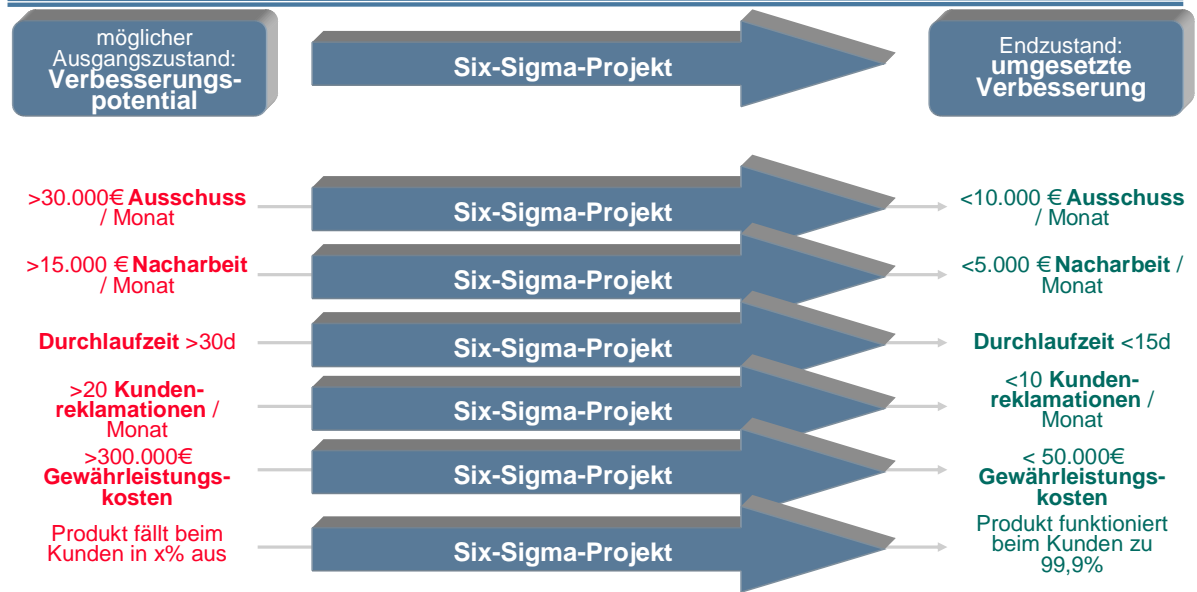


© Merten International und FH Wiener Neustadt



# Six-Sigma-Projekte

Beispiele



Q-Kreis Waldviertel April 2006.ppt

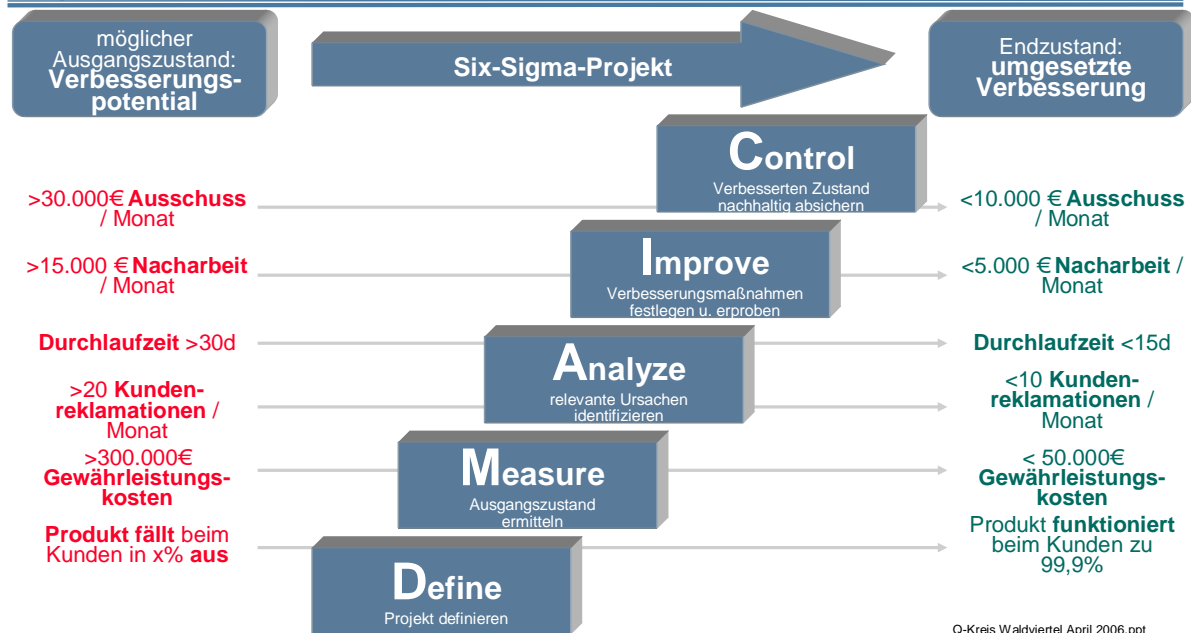


© Merten International und FH Wiener Neustadt



# Six-Sigma-Projekte

## Beispiele



# Beispiele für Six Sigma Projekte

## Ausgangssituation

- ◆ hohe **Behältermieten** und hohe **Wertersatzforderungen** für Behälter
- ◆ hoher **Nacharbeitsaufwand** durch Geräusche
- ◆ hohe **Laborkosten** im Entwicklungsstadium bei der Herstellung von keramischem Pulver
- ◆ Hohe **Reklamationskosten**

**Projekt:** Optimierung des **Behältermanagements**  
**Ansatzpunkte:** Analyse des Prozesses zur Disposition der Behälter, Anbindung des Behältermanagements an das PPS

**Projekt:** **Geräuschoptimierung** von Getriebemotoren  
**Ansatzpunkte:** Gezielte Planung und Durchführung von Versuchen nach Shainin, Identifizierung der Geräuschquellen

**Projekt:** **Kostenreduktion** bei der Herstellung von Pulver  
**Ansatzpunkte:** Planung und Durchführung eines Versuches zur Optimierung der Mahlparameter mittels DoE, Optimierung des Messsystems, ganzheitliche Prozessbetrachtung

**Projekt:** **Optimierung** der Herstellung von Führungsschienen  
**Ansatzpunkte:** Systematisches Vorgehen, Klärung der tatsächlichen Fehlerbilder, Pareto-Analyse, konsequentes Umsetzen der Maßnahmen

## Projektergebnis

**Nettoeinsparung von €250.000.-**

**Nettoeinsparung von €10.000.-**

**Nettoeinsparung von €60.000.-**

**Nettoeinsparung von €170.000.-**


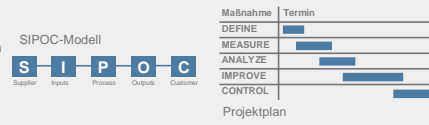

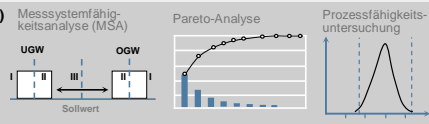








© Merten International und FH Wiener Neustadt

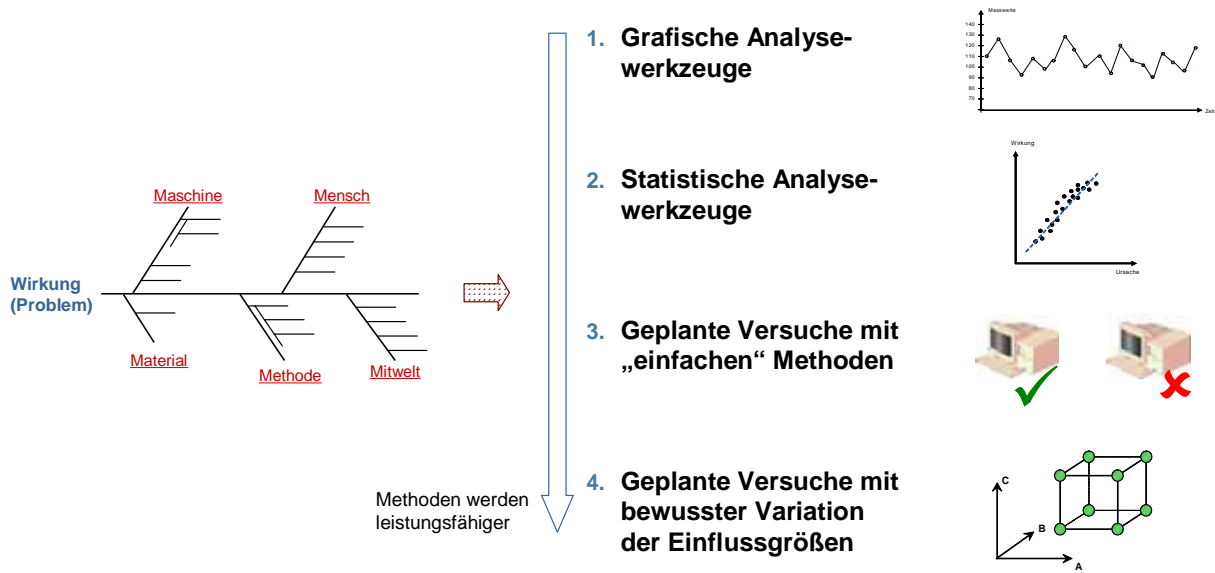
powered by...



# Die Six Sigma Roadmap

Projektmanagement				
Phase	Ziel	Hauptaufgabe	Werkzeuge	Ergebnisse
 <b>Define</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbesserungsprojekt definieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausgangssituation beschreiben</li> <li>- Prozessüberblick schaffen (inkl. Umfeld)</li> <li>- Kunden und deren Forderungen ermitteln</li> <li>- Projekt definieren (Ziele/Nichtziele, Abgrenzung, Umfeld) – Projektteam definieren – Projekt planen (Kosten, Termine und Ressourcen)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick über die zu verbessernde Situation</li> <li>- klar definierte Kundenanforderung</li> <li>- unterzeichneter Projektauftrag</li> </ul>
 <b>Measure</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IST-Zustand ermitteln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prozess detaillieren (Ablauf, Input/Output)</li> <li>- vorhandene Daten interpretieren</li> <li>- Datenerfassung planen</li> <li>- Messsystemfähigkeit ermitteln</li> <li>- Prozessfähigkeit ermitteln</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- auf Fakten basierendes Verständnis für die zu verbessernde Situation (Prozessleistungen, potentielle Einflussgrößen)</li> </ul>
 <b>Analyze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relevante Ursachen identifizieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Haupteinflussgrößen identifizieren</li> <li>- Ursachen-Wirkungszusammenhänge quantifizieren</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- nachgewiesene Zusammenhänge zwischen Ursachen und Wirkung</li> </ul>
 <b>Improve</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lösung entwickeln und erproben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lösungsvarianten entwickeln</li> <li>- Lösung auswählen</li> <li>- Wirksamkeit nachweisen</li> <li>- Implementierung planen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimierte Lösung (Produktmerkmale, Prozessparameter, erzielte Prozessfähigkeiten)</li> </ul>
 <b>Control</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimierte Lösung implementieren und nachhaltig absichern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lösung installieren (Zeichnungen anpassen, Vorrichtungen anpassen, Parameterüberwachung installieren, Versuchsstandards optimieren, Mitarbeiter qualifizieren)</li> <li>- Nachhaltigkeit nachweisen</li> <li>- Projekt abschließen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimierte Lösung in der Organisation verankern</li> <li>- Bewertete Verbesserungen und Einsparungen</li> <li>- Formaler Projektabschluss</li> </ul>

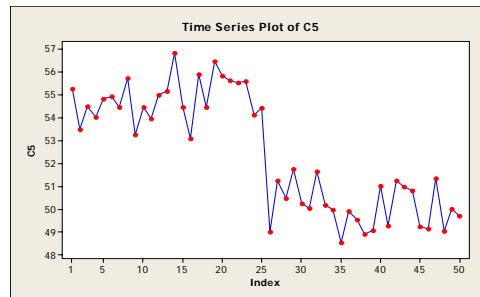
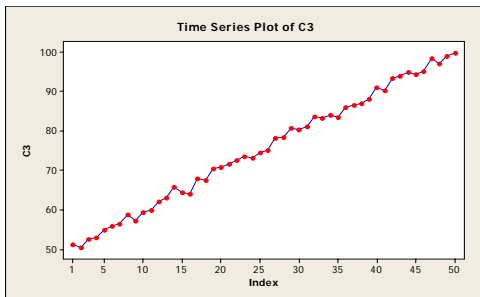
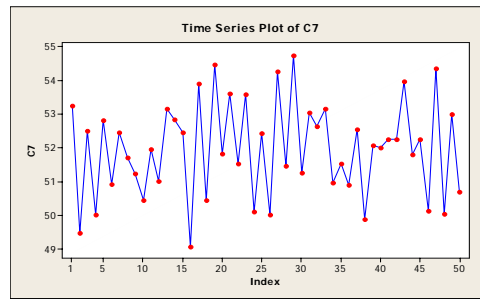
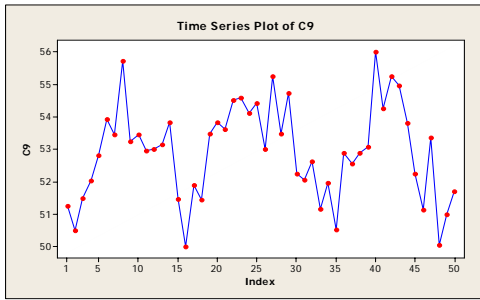
## Methoden



© Merten International und FH Wiener Neustadt



## Beispiele für zeitlichen Verlauf



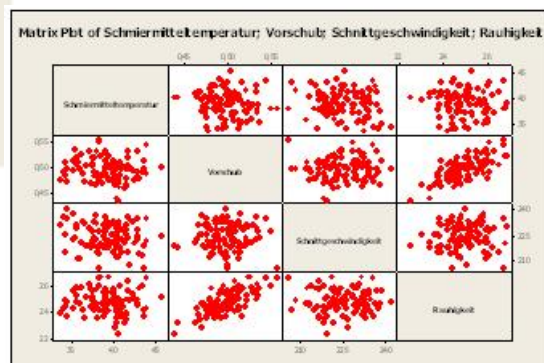
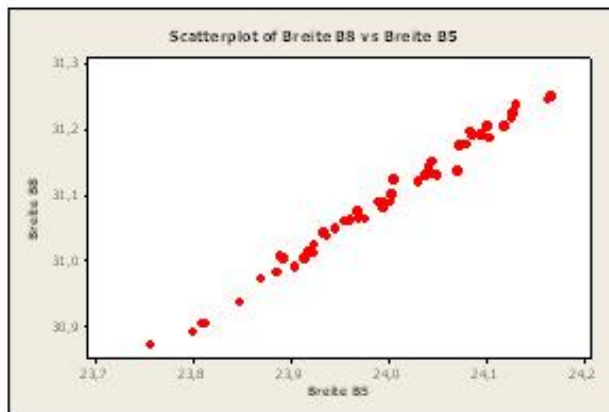
Q-Kreis Waldviertel April 2006.ppt



© Merten International und FH Wiener Neustadt



## Beispiele Streudiagramme / Korrelation



Q-Kreis Waldviertel April 2006.ppt



© Merten International und FH Wiener Neustadt



## Was ist Statistik?

Die Daten:

22, 24, 23, 24, 26, 30, 29, 27,  
26, 26, 29, 27, 26, 30, 28, 29,  
26, 28, 80, 100

Kennwerte:

◆ arithmetischer Mittelwert	33
◆ Zentralwert / Median	27
◆ Häufigster Wert/ Modalwert	26
◆ Geometrisches Mittel	30
◆ Minimum	22
◆ Maximum	100
◆ Range	78

**Wert**      **Häufigkeit**

22	I
23	I
24	II
25	
26	IIII
27	II
28	II
29	II
30	III
80	I
100	I



Q-Kreis Waldviertel April 2006.ppt

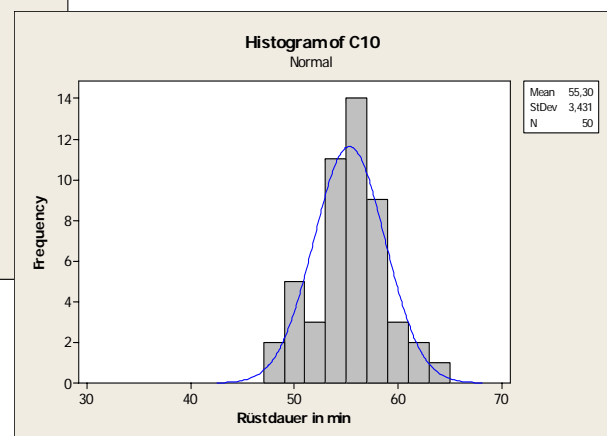
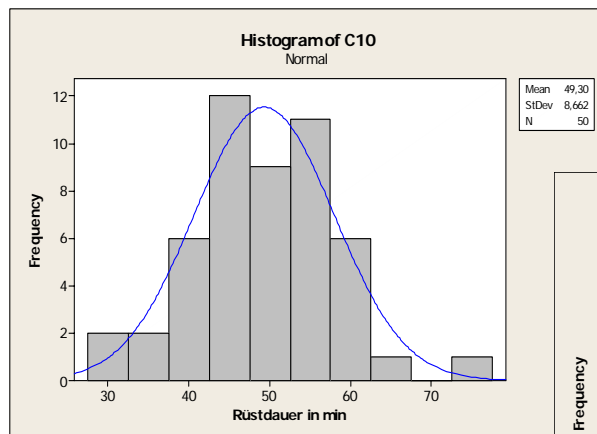


© Merten International und FH Wiener Neustadt

powered by...



## Beispiele für Häufigkeitsverteilungen



Q-Kreis Waldviertel April 2006.ppt



© Merten International und FH Wiener Neustadt

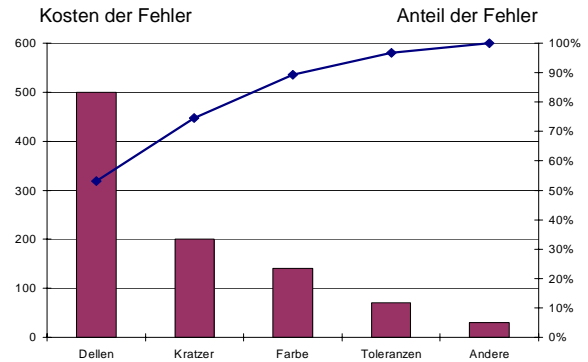
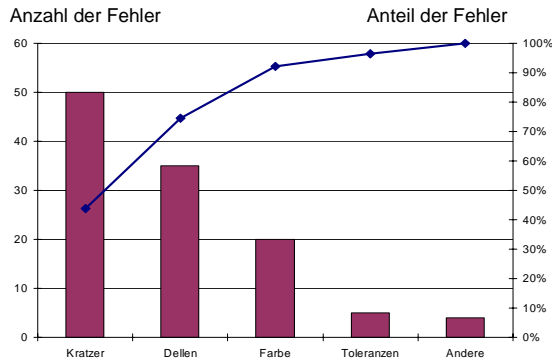
powered by...



# Pareto – Analyse (= ABC-Analyse)

Auswertung nach der Anzahl von Fehlern  
(z.B. Fehler pro Arbeitstag)

Auswertung nach den Kosten von Fehlern  
(z.B. Fehlerkosten pro Arbeitstag)



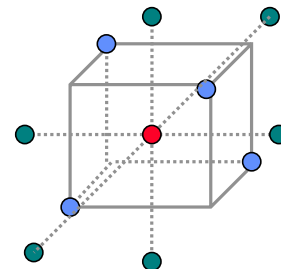
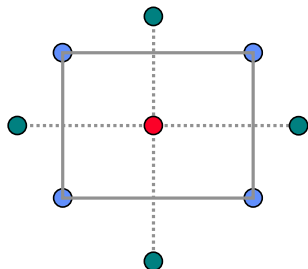
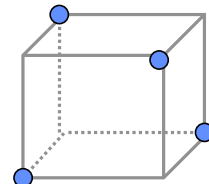
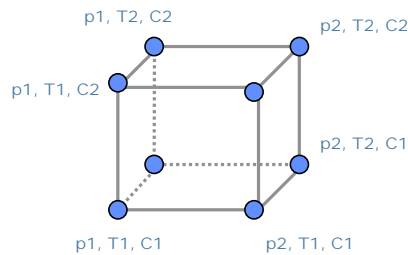
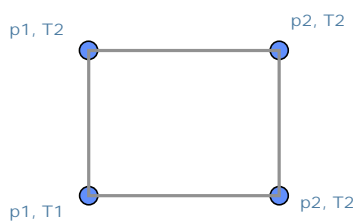
© Merten International und FH Wiener Neustadt

powered by...



Q-Kreis Waldviertel April 2006.ppt

# Prozessoptimierung mit Six Sigma Verschiedene Versuchsplan-Designs



p1 = Druck auf Stufe 1  
T1 = Temperatur auf Stufe 1  
C1 = Katalysator auf Stufe 1



© Merten International und FH Wiener Neustadt

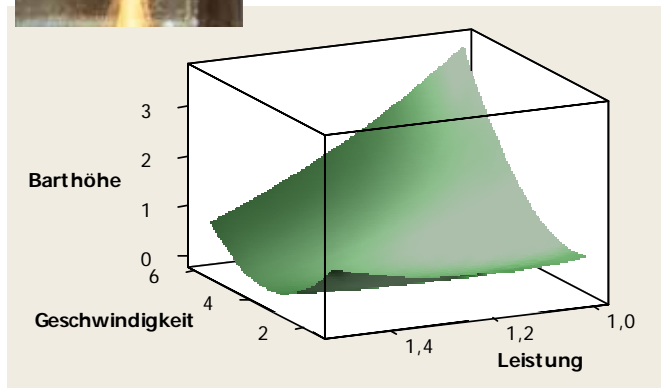
powered by...



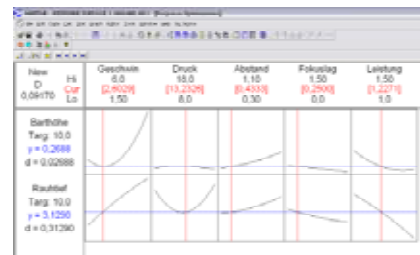
Q-Kreis Waldviertel April 2006.ppt

# Prozessoptimierung mit Six Sigma

## Ermittlung optimaler Parameter durch Versuchsplanung



- Prozess: Laserschneiden
- Zielgröße 1: Barthöhe
- Ermittlung des **nichtlinearen komplexen Zusammenhangs** durch **systematische** Untersuchung
- Randbedingungen:
  - Produktivitätsziele
  - Einstellbereich der Einflussparameter



Q-Kreis Waldviertel April 2006.ppt

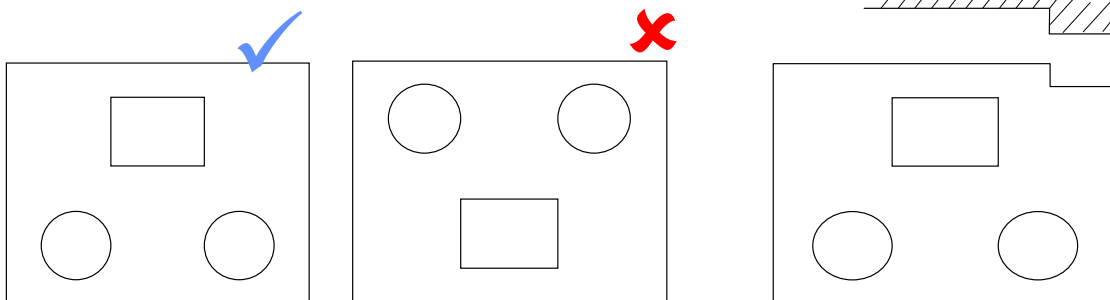


© Merten International und FH Wiener Neustadt

powered by...



## Das Prinzip von POKA YOKE



### Vorher:

Der Einsatz war so konstruiert, dass auch ein falscher Zusammenbau möglich war.

### Nachher:

Der Einsatz wurde so geändert, dass eine falsche Montage unmöglich wird.

Q-Kreis Waldviertel April 2006.ppt



© Merten International und FH Wiener Neustadt

powered by...



## Beispiele für Poka Yoke



© Merten International und FH Wiener Neustadt



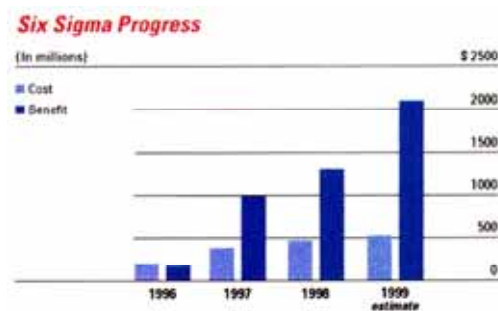
## Ergebnisse von Six Sigma Projekten

„Richtig gemacht, zahlt es sich aus . . .“

### General Electric

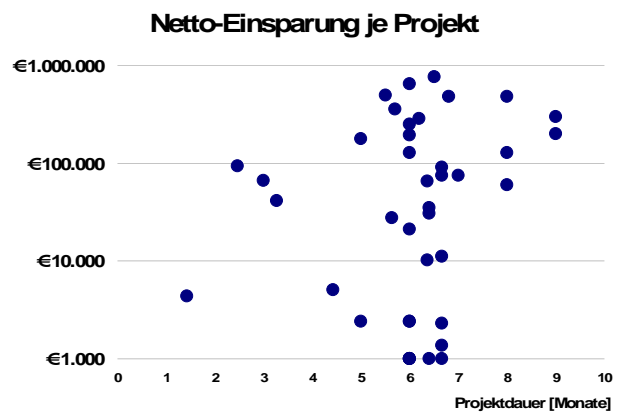
„Six Sigma ist in allem, was wir tun und in jedem Produkt, das wir neu entwickeln. Six Sigma ist unser eigentlicher Wettbewerbsvorteil!“

Jack Welch, ehem. CEO von GE



### Projekte Six Sigma Austria

(ausbildungs-begleitende Projekte)



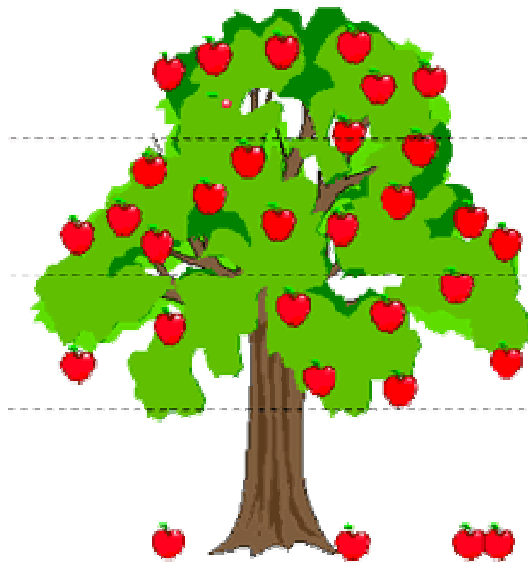
Q-Kreis Waldviertel April 2006.ppt



© Merten International und FH Wiener Neustadt



## Vorgehensweisen & erreichte Ergebnisse



### Vorgehensweisen:

- Statistische Werkzeuge einsetzen (Versuchsplanung u.ä.)
- Verbesserungen als Projekt planen & durchführen
- einfache Werkzeuge (Visualisierung, grafische Methoden)
- Arbeiten im Team
- Vorgehen ohne Methodik

Q-Kreis Waldviertel April 2006.ppt



© Merten International und FH Wiener Neustadt

powered by...



## Erfolgsfaktoren für Six-Sigma

### Umfeld für Verbesserungen

#### Verbesserungskultur

- Überzeugung & Engagement der Führungsmannschaft
- Überzeugung & Motivation der Mitarbeiter
- Ziele: - ständige & nachhaltige Verbesserung  
- Kundenzufriedenheit
- Führung beschäftigt sich laufend mit Six Sigma
- Erfolge werden belohnt
- ...



#### Fachwissen & Methodenkompetenz

- ausgebildete Mitarbeiter
- Pilotprojekte
- ...

#### Organisation & Management

- gezielte Projektauswahl
- professionelles Einzel- & Multi-Projektmanagement
- Erfolgskontrolle
- optimaler Ressourceneinsatz
- Festlegung von Zuständigkeiten, Befugnissen, Aufgaben
- ....

Q-Kreis Waldviertel April 2006.ppt



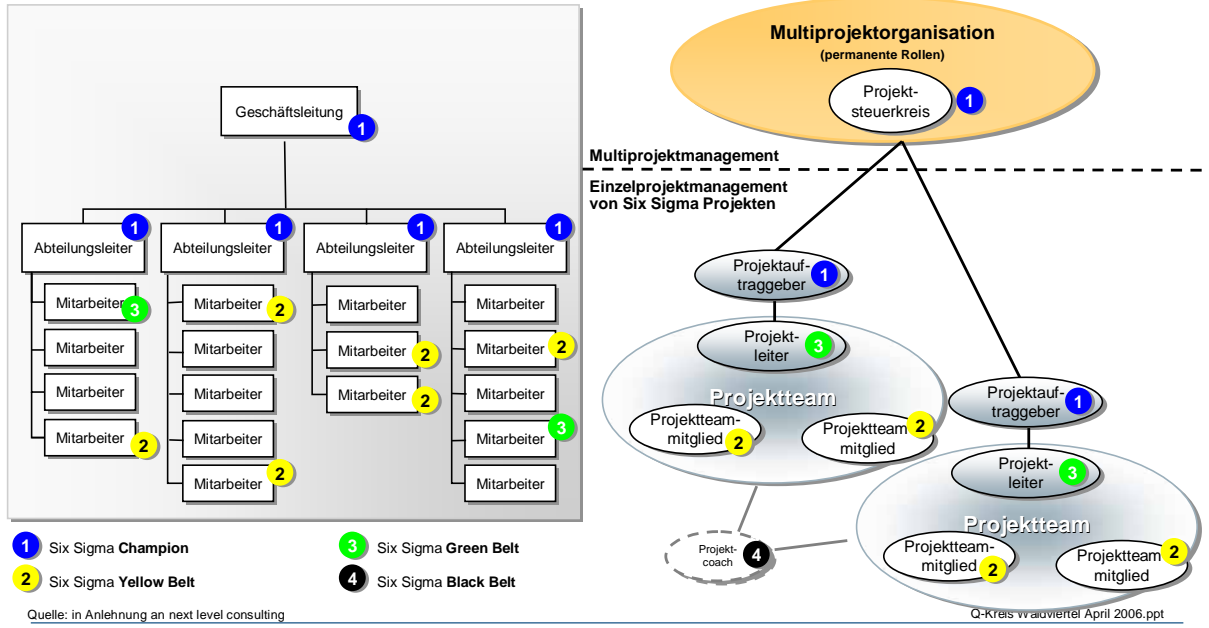
© Merten International und FH Wiener Neustadt

powered by...



# Six-Sigma-Rollen in der Linie und im Projekt

Beispiel der organisatorischen Verankerung von Six Sigma

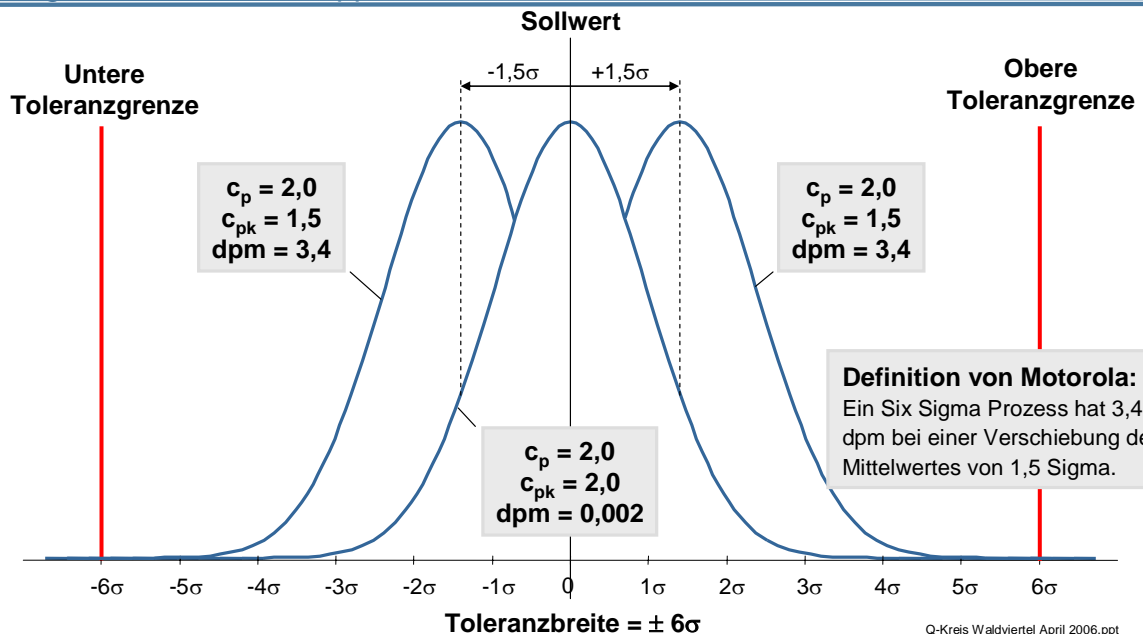


© Merten International und FH Wiener Neustadt



# Woher kommt der Name Six Sigma?

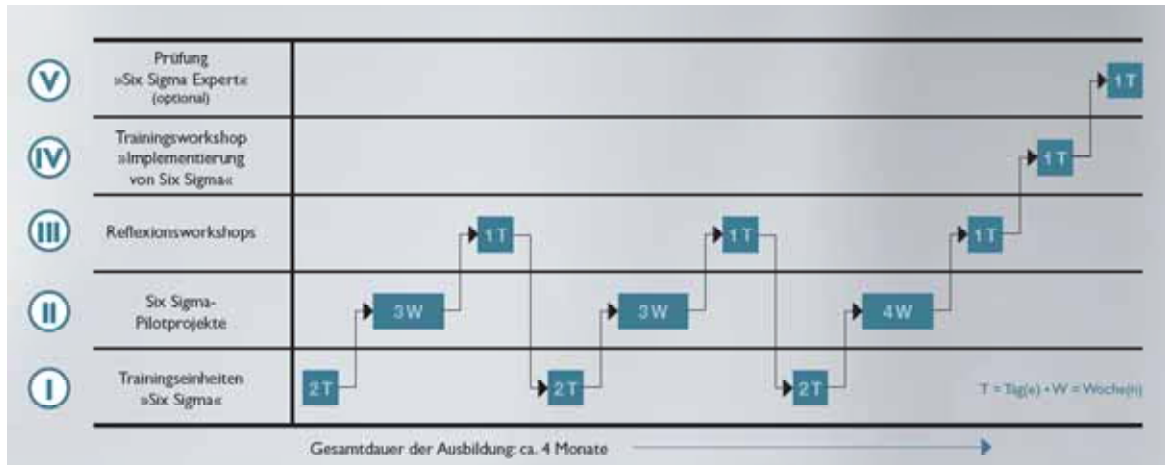
Die geheimnisvollen 3,4 ppm



© Merten International und FH Wiener Neustadt



## Six Sigma Qualifizierungsprogramm



⇒ **zielgerichtete Qualifikation durch**

- Kombination aus Training und unmittelbare Umsetzung in die Praxis
- individuelle Vertiefung dank modularen Aufbau der Expertentrainings

Q-Kreis Waldviertel April 2006.ppt



© Merten International und FH Wiener Neustadt



## Ausbildungsprogramme

**Six Sigma Expert. 2006. Einfach besser machen.**  
Mehr Qualität, kürzere Durchlaufzeiten und weniger Kosten für produzierende Unternehmen.

**Six Sigma Senior Expert. 2006. Einfach besser machen.**  
Mehr Qualität, kürzere Durchlaufzeiten und weniger Kosten für ihr Unternehmen.

**Trainingsprogramm. 2006.**  
Methoden zur Steigerung von Effektivität und Produktivität.  
Mehr Qualität, kürzere Durchlaufzeiten und weniger Kosten für ihr Unternehmen.

weitere Informationen siehe auch : [www.six-sigma-austria.at](http://www.six-sigma-austria.at)

Q-Kreis Waldviertel April 2006.ppt






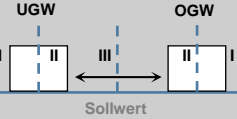
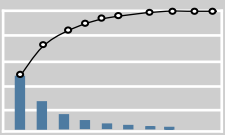
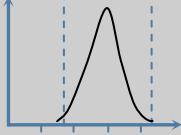

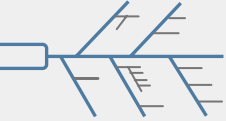

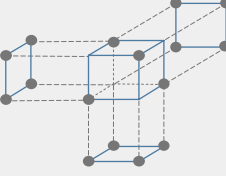

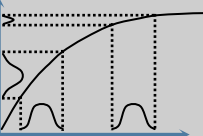
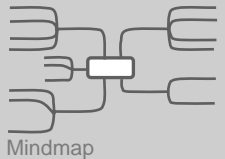

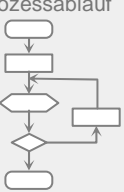


© Merten International und FH Wiener Neustadt





# Die Six Sigma Roadmap

## Projektmanagement

Phase	Ziel	Hauptaufgabe	Werkzeuge	Ergebnisse															
 <p><b>Define</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbesserungsprojekt definieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausgangssituation beschreiben</li> <li>- Prozessüberblick schaffen (inkl. Umfeld)</li> <li>- Kunden und deren Forderungen ermitteln</li> <li>- Projekt definieren (Ziele/Nichtziele, Abgrenzung, Umfeld) – Projektteam definieren – Projekt planen (Kosten, Termine und Ressourcen)</li> </ul>	<p>SIPOC-Modell</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Maßnahme</th> <th>Termin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DEFINE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>MEASURE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ANALYZE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IMPROVE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CONTROL</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Projektplan</p>	Maßnahme	Termin	DEFINE		MEASURE		ANALYZE		IMPROVE		CONTROL		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick über die zu verbessernde Situation</li> <li>- klar definierte Kundenanforderung</li> <li>- unterzeichneter Projektauftrag</li> </ul>			
Maßnahme	Termin																		
DEFINE																			
MEASURE																			
ANALYZE																			
IMPROVE																			
CONTROL																			
 <p><b>Measure</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IST-Zustand ermitteln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prozess detaillieren (Ablauf, Input/Output)</li> <li>- vorhandene Daten interpretieren</li> <li>- Datenerfassung planen</li> <li>- Messsystemfähigkeit ermitteln</li> <li>- Prozessfähigkeit ermitteln</li> </ul>	<p>Messsystemfähigkeitsanalyse (MSA)</p>  <p>Pareto-Analyse</p>  <p>Prozessfähigkeitsuntersuchung</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- auf Fakten basierendes Verständnis für die zu verbessernde Situation (Prozessleistungen, potentielle Einflussgrößen)</li> </ul>															
 <p><b>Analyze</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relevante Ursachen identifizieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Haupteinflussgrößen identifizieren</li> <li>- Ursachen-Wirkungszusammenhänge quantifizieren</li> </ul>	<p>Ursache/Wirkung</p>  <p>Korrelation/Regression</p>  <p>Versuchsplan (DoE)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nachgewiesene Zusammenhänge zwischen Ursachen und Wirkung</li> </ul>															
 <p><b>Improve</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lösung entwickeln und erproben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lösungsvarianten entwickeln</li> <li>- Lösung auswählen</li> <li>- Wirksamkeit nachweisen</li> <li>- Implementierung planen</li> </ul>	<p>Robust Design</p>  <p>Mindmap</p>  <p>FMEA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>B</th> <th>A</th> <th>E</th> <th>RPZ</th> <th>V/T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9</td> <td>8</td> <td>3</td> <td>216</td> <td>Name/KWx</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>(36)</td> <td>Name/KWx</td> </tr> </tbody> </table>	B	A	E	RPZ	V/T	9	8	3	216	Name/KWx	9	2	2	(36)	Name/KWx	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimierte Lösung (Produktmerkmale, Prozessparameter, erzielte Prozessfähigkeiten)</li> </ul>
B	A	E	RPZ	V/T															
9	8	3	216	Name/KWx															
9	2	2	(36)	Name/KWx															
 <p><b>Control</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimierte Lösung implementieren und nachhaltig absichern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lösung installieren (Zeichnungen anpassen, Vorrichtungen anpassen, Parameterüberwachung installieren, Versuchsstandards optimieren, Mitarbeiter qualifizieren)</li> <li>- Nachhaltigkeit nachweisen</li> <li>- Projekt abschließen</li> </ul>	<p>Prozessablauf</p>  <p>Prozessregelkarte (SPC)</p>  <p>Schulung</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimierte Lösung in der Organisation verankern</li> <li>- Bewertete Verbesserungen und Einsparungen</li> <li>- Formaler Projektabschluss</li> </ul>															