



TQU VERLAG

**Seven "classic"
Tools of Quality**

Q7

Testen und Anwenden

Seven "classic" Tools of Quality Q7

[Autor: Jürgen P. Bläsing](#)

Es ist schon ein paar Jahrzehnte her, als der Japaner Ishikawa die sieben klassischen "Werkzeuge" für Menschen, die ein Problem zu lösen haben, zusammengestellt hat. Ursprünglich sollten die Menschen in den Qualitätszirkeln (Quality Circles) durch diese Tools befähigt werden, selbstgewählte Aufgaben zur Qualitätsverbesserung aufzugreifen, zu untersuchen und die Ursachen auf der Basis fundierter Informationen zu verändern. Die Idee der Qualitätszirkel als autonome Mitarbeitergruppen mit fachlichen Kompetenzen hat sich über die Jahre zu den heute weit verbreiteten Problemlösungsteams an allen Stellen im Produktions- oder Serviceprozess erhalten, ebenso wie die Bedeutung der sieben klassischen Tools (Q7).

Die Tools of Quality lassen sich in drei Grundaufgaben unterteilen: Beobachten, analysieren und lösen. Zur Beobachtung und Erfassung der Ist-Situation sind Strichlisten (Check Sheet), Histogramme oder Zeitverlaufsdiagramme (Run Chart, Qualitätsregelkarte) hilfreich. Zur Analyse der Beobachtungen sind Ishikawadiagramm (Ursache-Wirkungs-Diagramm; Cause and Effect Diagram) oder Ideenpool (Affinity Diagram, Brainstorming) geeignet. Um die Schlüsselursachen (Root Causes) fundiert zu belegen, können das Pareto-Diagramm, das Korrelationsdiagramm (Scatter Diagram) wirksam eingesetzt werden.

Die Qualitätswerkzeuge sind weit verbreitete visuelle und statistisch begründete Hilfsmittel, um Probleme zu verstehen und zu lösen. Ihre Anwendung ist besonders wirkungsvoll, da schon mit einfachen Mitteln viele auftretende Probleme gelöst werden können. Unverzichtbare Voraussetzung zu deren effektivem Einsatz ist eine geplante und von allen Beteiligten verstandene Vorgehensweise. Jedes Tool hat seine speziellen Anwendungsmöglichkeiten, seine Stärken, aber auch seine Grenzen. Eine wirksame Problemlösung entsteht durch die Werkzeuge nicht "automatisch". Erst der "gesunde Menschenverstand" kombiniert mit fachlichem Wissen um die technischen und organisatorischen Zusammenhänge sichert nachhaltige Erfolge. Dass dies funktionieren kann zeigen zahlreiche Beispiele aus den dokumentierten Arbeiten japanischer Qualitätszirkel (Toyota Produktionssystem TPS).

In diesem QUALITY APP sind die sieben klassischen Werkzeuge in einer praxisfähigen Form in Excel programmiert. Das APP enthält Makros, die vor der Benutzung entsprechend aktiviert werden müssen. Es ist dann sofort einsetzbar und liefert allgemein verständliche Informationen in einer visuell attraktiven Form. Weitere Beispiele unterstützen die Phantasie der Anwender und zeigen interessante Möglichkeiten.

TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, verlag@tqu-group.com, www.tqu-verlag.com

QUALITY APPs Applikationen für das Qualitätsmanagement

Lizenzvereinbarung

Dieses Produkt "Seven "classic" Tools of Quality Q7" wurde von uns mit großem Aufwand und großer Sorgfalt hergestellt. Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt (©). Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Weitergabe, der Übersetzung, des Kopierens, der Entnahme von Teilen oder der Speicherung bleiben vorbehalten.

Bei Fehlern, die zu einer wesentlichen Beeinträchtigung der Nutzung dieses Softwareproduktes führen, leisten wir kostenlos Ersatz. Beschreibungen und Funktionen verstehen sich als Beschreibung von Nutzungsmöglichkeiten und nicht als rechtsverbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften. Wir übernehmen keine Gewähr dafür, dass die angebotenen Lösungen für bestimmte vom Kunden beabsichtigte Zwecke geeignet sind.

Sie erklären sich damit einverstanden, das Produkt nur für Ihre eigene Arbeit und für die Nutzung im innerbetrieblichen Unternehmensumfeld zu verwenden. Sie dürfen es in anderer Form, insbesondere in Schulungs- und Informationsmaßnahmen bei anderen Unternehmen (Beratung, Schulungseinrichtung etc.) verwenden wollen, setzen Sie sich unbedingt vorher mit uns wegen einer entsprechenden Vereinbarung in Verbindung. Unsere Produkte werden kontinuierlich weiterentwickelt. Bitte melden Sie sich, wenn Sie ein Update wünschen.

Alle Ergebnisse basieren auf den von Ihnen eingegebenen Daten. In jedem Fall sind die Ergebnisse sorgfältig zu prüfen. Die berechneten Ergebnisse sind als Hinweise und Anregungen zu verstehen.

Wir wünschen viel Spaß und Anregungen mit dieser Applikation

TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, verlag@tqu-group.com, www.tqu-verlag.com

QUALITY APPs Applikationen für das Qualitätsmanagement

Seven "classic" Tools of Quality Q7

Die sieben klassischen Qualitätswerkzeuge sind weit verbreitete visuelle und statistisch begründete Hilfsmittel, um Probleme zu verstehen und zu lösen. Ihre Anwendung ist besonders wirkungsvoll, da schon mit einfachen Mitteln viele auftretende Probleme gelöst werden können. Unverzichtbare Voraussetzung zu deren effektivem Einsatz ist eine geplante und von allen Beteiligten verstandene Vorgehensweise. Jedes Tool hat seine speziellen Anwendungsmöglichkeiten, seine Stärken, aber auch seine Grenzen. Eine wirksame Problemlösung entsteht durch die Werkzeuge nicht "automatisch". Erst der "gesunde Menschenverstand" kombiniert mit fachlichem Wissen um die technischen und organisatorischen Zusammenhänge sichert nachhaltige Erfolge. Dass dies funktionieren kann zeigen zahlreiche Beispiele aus den dokumentierten Arbeiten japanischer Qualitätszirkel (Toyota Produktionssystem TPS).

Die in diesem QUALITY APP zusammen gestellten Tools entsprechen den von Ishikawa für Qualitätszirkel vorgeschlagenen Methoden. Alle Methoden sind auf Moderation durch eine entsprechend ausgebildete Person zugeschnitten und wurden so entwickelt, dass die Ergebnisse manuell visualisiert werden. Die Rechnerunterstützung, wie sie in diesem QUALITY APP realisiert ist, ist zeitgemäß und erlaubt einfache Dokumentation und wirkungsvolle Kommunikation mit den heute üblichen Mitteln.

Strichliste (Check Sheet)

Zur Beobachtung und zur Zeichnung einer Situation zum Beispiel die Anzahl der Fehler pro Feld, aber auch für viele andere Ereignisse sind Strichlisten besonders geeignet. Dies ist im QUALITY APP realisiert. Vorzeichen erlaubt in Beobachtungsfeld vor oder zu unteren nicht beobachteten Ereignissen, die spezielle Häufigkeit von bis zu 50 Ereignissen. Das Feld wird fortlaufend nach Häufigkeit sortiert und in einer Strichliste dargestellt.

Histogramm

Histogramme dienen zur Darstellung von Daten, die von Lieferanten oder Kunden für schwer zu interpretieren sind. Es kann sich sowohl um Attribute wie auch um Messdaten handeln. Die Daten werden Klassen zugeordnet und entsprechend ihrer Häufigkeit dargestellt. Die Wahl der Klassenbreite hat einen gewissen Einfluss auf die Darstellung und Verständlichkeit. Das Histogramm visualisiert die mittlere Lage der beobachteten Ereignisse und deren Verteilung. Das in diesem QUALITY APP realisierte Histogramm erlaubt bis zu 50 Daten. Die Darstellung kann durch Variation der Klassenweite verändert werden. Die Verteilung wird durch eine visualisierte Normalverteilung modellhaft dargestellt. Vorbereitete Datensätze erlauben die Beobachtung unterschiedlicher Ergebnisse. Die Makros müssen dafür aktiviert werden.

Zeitverlaufdiagramm (Run Chart, Qualitätsregelkarte)

Treten zu beobachtende Ereignisse in einer Zeitreihe auf, sind Zeitverlaufdiagramme geeignet, sie darzustellen. Die Aufzeichnung erlaubt Rückschlüsse auf Ereignismuster, wie Trends, Runs oder Zyklen. Das in diesem QUALITY APP vorbereitete Diagramm erlaubt bis zu 50 Beobachtungen (Messungen) in Folge. Die Ergebnisse werden fortlaufend dargestellt. Es können untere und obere Grenzen eingesetzt werden, um Gut- oder Schlechtanteile zu ermitteln. Vorbereitete Datensätze erlauben die Beobachtung unterschiedlicher Ergebnisse. Die Makros müssen dafür aktiviert werden.

Ishikawadiagramm (Cause and Effect Diagram, Fishbone-Diagramm, Ursachen-Wirkungsdiagramm)

Das Ishikawadiagramm ist eine einfache Technik zur Problemanalyse, bei der Ursachen und Wirkungen voneinander getrennt werden. Die möglichen Ursachen werden in Haupt- und Unterursachen zerlegt und graphisch attraktiv (Fischgräte) dargestellt. Das in diesem QUALITY APP realisierte Ishikawadiagramm arbeitet mit einem vorbereiteten Katalogs mit acht möglichen Hauptursachen und jeweils zehn Unterursachen, aus denen ein Diagramm mit vier Hauptursachen entwickelt werden kann. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Unterursachen zu bewerten, um so Schwerpunkte zu finden. Hilfreich sind die zugehörigen Diagramme.

Ideenpool (Affinity Diagram, Brainstorming)

Der Ideenpool (Affinity Diagramm) unterstützt das Brainstorming in der Problemlösungsgruppe. In einer frühen Phase werden relevante Informationen zur Aufgabenstellung in beschreibender, verbaler Form gesammelt. Diese beruhen auf Fakten, Annahmen, Meinungen und Intuition der Gruppenmitglieder. Nach der Sammlungsphase werden die Ideen zu Clustern zusammengeführt, um so einen ganzheitlichen Blick auf die Aufgabenstellung zu ermöglichen. Die Cluster werden mit Oberbegriffen versehen und bilden die Basis der Konsensfindung in der Gruppe. Das in diesem QUALITY APP realisierte Vorgehen geht von einer zentralen Fragestellung aus, zu der bis 100 Ideen gesammelt werden können. Die Ideen werden vom Moderator bis zu 10 Clustern zugeordnet, die individuell benannt werden können. Das APP ordnet die Ideen den Clustern zu und erlaubt in hilfreicher Weise, ein visualisiertes Protokoll zu erstellen.

Paretodiagramm

Das Paretodiagramm ist ein Säulendiagramm zur graphischen Darstellung von Ursache-Wirkungsbeziehungen. Die Ursachen werden entsprechend ihrer Wirkung auf das Gesamte sortiert und kumuliert dargestellt. So entsteht der charakteristische Funktionsverlauf. Die Analyse geht von der empirisch festgestellten Tatsache aus, dass oft nur wenige Ursachen bereits einen hohen Anteil der Wirkung ausmachen. Zum Beispiel, dass nur 20 Prozent der Fehler bereits für 80 Prozent aller Fehler ausmachen. Diese so genannten 20/80-Regel kann in der Praxis zu erst in Bereichen, in denen sich nur auf wenige Dinge zu konzentrieren. Das in diesem QUALITY APP realisierte Paretovorgehen bietet die Möglichkeit, bis 20 Ursachen (zum Beispiel Fehlerarten) entsprechend zu analysieren und zu prüfen, ob die Paretoregel entsprechende Lösungsmöglichkeiten anbietet. Das Ergebnis wird in einem Paretodiagramm dargestellt.

Korrelationsdiagramm

Mit Hilfe der Korrelationsdiagramms kann untersucht werden, ob und welche Beziehung zwischen zwei voneinander abhängigen Variablen besteht. Es wird verwendet, um die Stärke (Korrelationskoeffizient) und die Richtung eines linearen Zusammenhangs zu ermitteln und darzustellen. Die Daten für die Korrelationsanalyse werden oft durch Versuche oder anhand von Beobachtungen ermittelt. Dieses QUALITY APP bietet die Möglichkeit für 25 Versuchsergebnisse (Input X, Output Y) die lineare Korrelation zu berechnen und in einem Diagramm darzustellen. Zusätzliche Datensätze (Makro) ermöglichen unterschiedliche Simulationen und die Beobachtung der Wirkung und Ergebnisse.

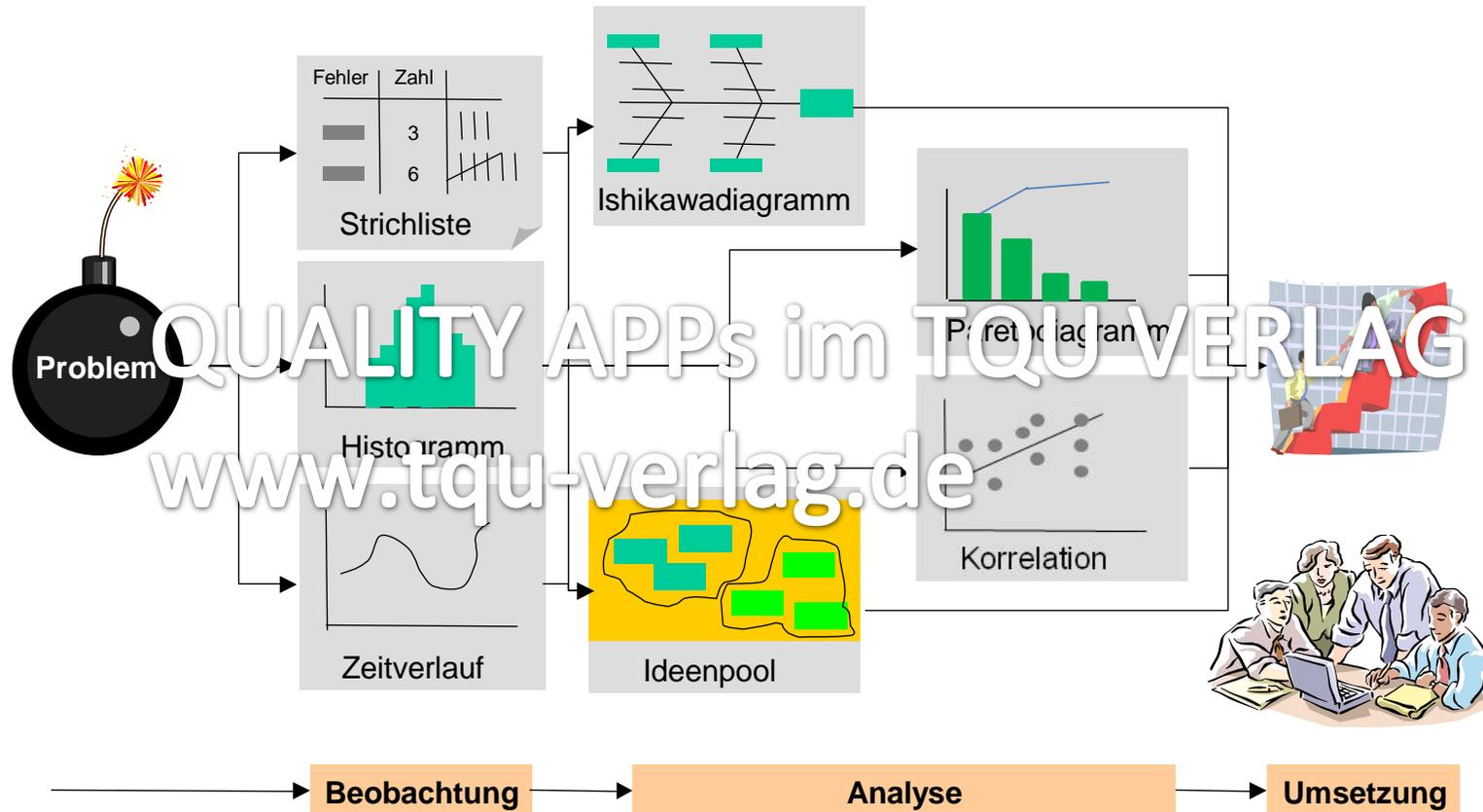
Literaturhinweis: The Memory Jogger II, GOAL/QPC USA (im TQU VERLAG in deutsch oder englisch erhältlich)

Hinweis: Für einige der in dieser Sammlung beschriebenen Methoden sind eigenständige QUALITY APPs mit erweiterten Funktionen im TQU VERLAG erhältlich.

TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, verlag@tqu-group.com, www.tqu-verlag.com

QUALITY APPS Applikationen für das Qualitätsmanagement

Seven "classic" Tools of Quality Q7



Seven Tools: Histogramm (Balkendiagramm)

[zur Übersicht](#)

Anzahl n	50
Mittelwert	21,678
Median	23,151
Modal	35,638
Range R	47,327
Standardabweichung s	10,804

5,61	34,42	17,52	14,44	28,59
20,18	20,26	29,59	22,11	28,62
24,38	7,07	24,73	35,64	0,57
27,74	35,64	15,62	25,02	23,18
6,28	24,29	8,62	28,26	14,27
31,20	32,20	42,00	37,70	26,67
42,34	-4,99	14,33	9,28	21,17
35,60	21,09	10,18	7,88	26,76
12,08	7,43	28,10	12,79	24,30
19,04	19,74	33,94	23,13	27,30

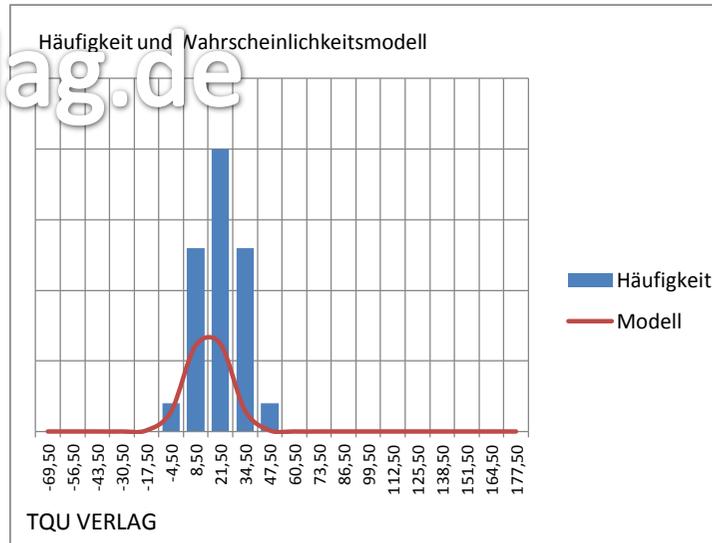
weitere
Datensätze
(Makro)

QUALITY APPS im TQU VERLAG

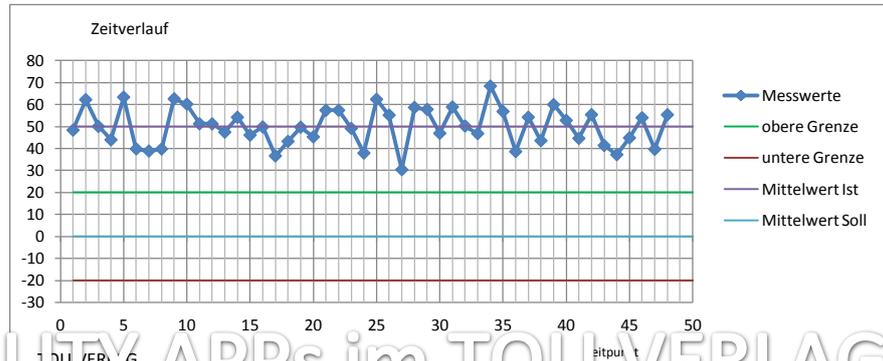
Diagrammgestaltung

Klassifizierung
Anzahl gewählt 6,69

erste Klassengrenze
Vorschlag -4,99
gewählt -50,00



Zeitpunkt	
1	46,56
2	51,56
3	48,34
4	62,19
5	50,03
6	43,97
7	63,36
8	39,82
9	38,85
10	39,77
11	62,59
12	60,17
13	51,22
14	51,19
15	47,43
16	51,27
17	45,74
18	49,11
19	36,63
20	43,24
21	57,1
22	41,29
23	57,38
24	57,38
25	49,14
26	37,92
27	62,37
28	55,19
29	30,39
30	58,68
31	57,79
32	46,92
33	58,89
34	50,23
35	46,78
36	68,37
37	56,84
38	38,60
39	54,22
40	43,58
41	59,97
42	52,79
43	44,58
44	55,40
45	41,38
46	37,19
47	44,83
48	54,01
49	39,62
50	55,35



weitere
Datensätze
(Makro)

QUALITY APPS im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de

obere Grenze	20
untere Grenze	-20
Anzahl Messwerte	50
Mittelwert Soll	0,00
Mittelwert Ist	49,96
Streuung	8,42
Anteil innerhalb	0,00%

TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, verlag@tqu-group.com, www.tqu-verlag.com

Seven Tools: Ishikawadiagramm (Fishbone, Fischgräte, Ursache-Wirkung)

[zur Übersicht](#)

Zielsetzung:

Ursachensuche für Probleme an Fernsehgeräten aufgrund von Kundenreklamationen

Material und Werkstoffe 68

fehlendes Material	4
verwechseltes Material	8
fehlerhaftes Material	10
unzureichende Materialeigenschaften	4
Material falsch gelagert	4
Material falsch geliefert	9
fehlerhafte Spezifikationen	8
Fehler bei der Montage	7
Material nicht ausreichend erprobt	6
Abfallbeseitigung nicht geregelt	5

Ursachen

Ursachen

Wertstrom nicht ausreichend gestaltet	5
Arbeitsplatz nicht ergonomisch gestaltet	1
Prozesse nicht fließend	2
Überproduktion	2
Produktionsauslastung nicht ausgeglichen	4
Qualitätsprobleme werden nicht erkannt	8
Keine Standards für Arbeitsvorgänge	4
Technologien nicht erprobt	8
unzureichende visuelle Unterstützung	3
Arbeitsorganisation nicht ausreichend	1

Produktion und Logistik 38

Messen und Prüfen 51

keine brauchbaren Messgrößen	2
kein geeignetes Messgerät	3
unsichere Messmethode	10
Messunsicherheit zu groß	4
Mess- und Nachweiskosten zu hoch	8
fehlende Vorgaben	8
unzureichende Anweisungen für Messingen	9
Prüfplanung unzureichend	7
Prüfmenge nicht ausreichend	3
Prüfplätze unzureichend bestückt	0

Ursachen

Ursachen

unzureichende Planung	1
falsche Bestellungen	2
mangelhafte Konstruktion	1
Fehler in der Produktion	10
Risikomanagement nicht ausreichend	8
falsche Strategie	6
Wettbewerber können es besser	1
keine kontinuierliche Verbesserung	3
wenig kreative Aktivitäten	3
völlige Unterschätzung der Situation	4

Methoden und Vorgehensweisen 39

Problem

Fernseher
Bild
immer wieder
unscharf

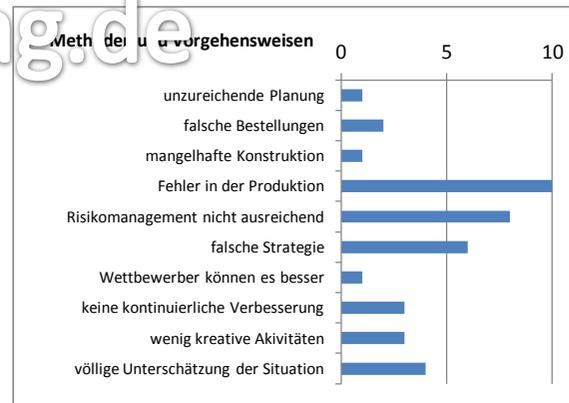
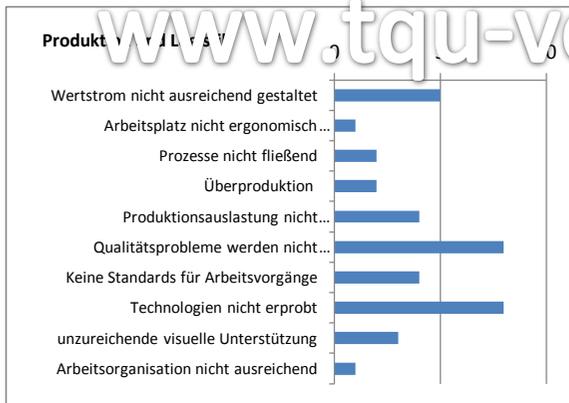
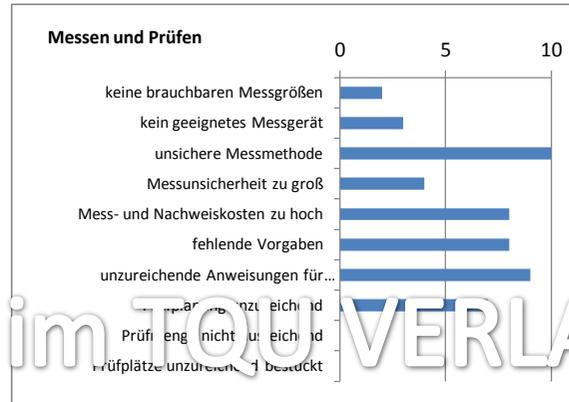
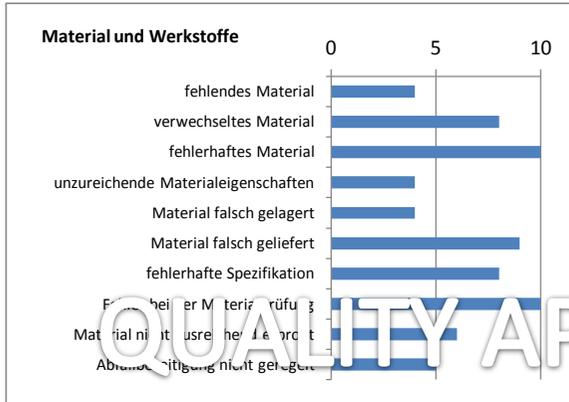
Skalierung

- 0 = hat keinen Einfluss auf das Problem
- 1 = hat geringen Einfluss
- 5 = hat bedeutsamen Einfluss
- 10 = hat entscheidenden Einfluss

QUALITY APPS im TQU-VERLAG
www.tqu-verlag.de

Seven Tools: Ishikawadiagramm (Fishbone, Fischgräte, Ursache-Wirkung)

[zur Übersicht](#)



Seven Tools: Ideenpool (Affinity Diagram, Brainstorming)

[zur Übersicht](#)

Aufgabe/Frage

Wie kann der Montageprozess verbessert werden?

Nr. Idee	Cluster	Nr. Idee	Cluster	Nr. Idee	Cluster	Nr. Idee	Cluster
1 Idee 1 hsjhdzatsnm dhkj dsajh d dsajsdh	B	26 Idee 26	F	51 Idee 51 ggfrshl shiuhpi d siuhd iqwd du	A	76 Idee 76	F
2 Idee 2	B	27 Idee 27	G	52 Idee 52	B	77 Idee 77	G
3 Idee 3	A	28 Idee 28	H	53 Idee 53	F	78 Idee 78	H
4 Idee 4	D	29 Idee 29	I	54 Idee 54	D	79 Idee 79	I
5 Idee 5	E	30 Idee 30	J	55 Idee 55	E	80 Idee 80	J
6 Idee 6	F	31 Idee 31	F	56 Idee 56	F	81 Idee 81	A
7 Idee 7	G	32 Idee 32	B	57 Idee 57	G	82 Idee 82	B
8 Idee 8	H	33 Idee 33	C	58 Idee 58	H	83 Idee 83	C
9 Idee 9	I	34 Idee 34	D	59 Idee 59	I	84 Idee 84	D
10 Idee 10	J	35 Idee 35	E	60 Idee 60	J	85 Idee 85	E
11 Idee 11	D	36 Idee 36	F	61 Idee 61	A	86 Idee 86	F
12 Idee 12	B	37 Idee 37	G	62 Idee 62	B	87 Idee 87	G
13 Idee 13	C	38 Idee 38	H	63 Idee 63	C	88 Idee 88	H
14 Idee 14	A	39 Idee 39	I	64 Idee 64	D	89 Idee 89	I
15 Idee 15	E	40 Idee 40	J	65 Idee 65	E	90 Idee 90	J
16 Idee 16	F	41 Idee 41	A	66 Idee 66	F	91 Idee 91	A
17 Idee 17	G	42 Idee 42	B	67 Idee 67	G	92 Idee 92	B
18 Idee 18	H	43 Idee 43	C	68 Idee 68	H	93 Idee 93	C
19 Idee 19	I	44 Idee 44	D	69 Idee 69	I	94 Idee 94	D
20 Idee 20	E	45 Idee 45	E	70 Idee 70	J	95 Idee 95	E
21 Idee 21 fgjjkh hujukjhkh jhkjh hjkk jkkh	I	46 Idee 46	F	71 Idee 71	A	96 Idee 96	F
22 Idee 22	B	47 Idee 47	G	72 Idee 72	B	97 Idee 97	G
23 Idee 23	C	48 Idee 48	I	73 Idee 73	C	98 Idee 98	H
24 Idee 24	D	49 Idee 49	I	74 Idee 74	D	99 Idee 99	I
25 Idee 25	D	50 Idee 50	J	75 Idee 75	E	100 Idee 100	J

Clusterbezeichnungen:

Cluster A:	Mensch und Maschine
Cluster B:	Organisation
Cluster C:	Werkzeuge
Cluster D:	Logistik
Cluster E:	Vorrats-behälter

Cluster F:	Information
Cluster G:	Ausbildung, Weiter-bildung
Cluster H:	Kommuni-kation
Cluster I:	Messtechnik
Cluster J:	Dokumenta-tion

Seven Tools: Ideenpool (Affinity Diagram, Brainstorming)

[zur Übersicht](#)

Wie kann der Montageprozess verbessert werden?

Mensch und Maschine	Organisation	Werkzeuge	Logistik		Vorratsbehälter	Information	Ausbildung, Weiterbildung	Kommunikation		Messtechnik	Dokumentation
Idee 51 ggfrshl shiuhipi d siuhd igwud du	Idee 22	Idee 93	Idee 24		Idee 65	Idee 6	Idee 7	Idee 8		Idee 89	Idee 50
Idee 3	Idee 2	Idee 33	Idee 34		Idee 15	Idee 31	Idee 17	Idee 38		Idee 49	Idee 90
Idee 71	Idee 12	Idee 43	Idee 4		Idee 35	Idee 53	Idee 97	Idee 58		Idee 69	Idee 40
Idee 81	Idee 52	Idee 83	Idee 11		Idee 95	Idee 56	Idee 47	Idee 18		Idee 99	Idee 80
Idee 61	Idee 42	Idee 63	Idee 94		Idee 20	Idee 75	Idee 27	Idee 78		Idee 48	Idee 10
Idee 41	Idee 82	Idee 13	Idee 74		Idee 55	Idee 46	Idee 67	Idee 28		Idee 19	Idee 60
Idee 91	Idee 62	Idee 73	Idee 14		Idee 45	Idee 66	Idee 57	Idee 98		Idee 59	Idee 30
-	Idee 1 hsjhdzatsnm dhkj dsajh d dsajsrdh	Idee 23	Idee 44		Idee 5	Idee 16	Idee 37	Idee 68		Idee 79	Idee 100
-	Idee 32	-	Idee 64		Idee 85	Idee 76	Idee 87	Idee 88		Idee 9	Idee 70
-	Idee 92	-	Idee 25		Idee 75	Idee 96	Idee 77	-		Idee 39	-

QUALITY APPs im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de

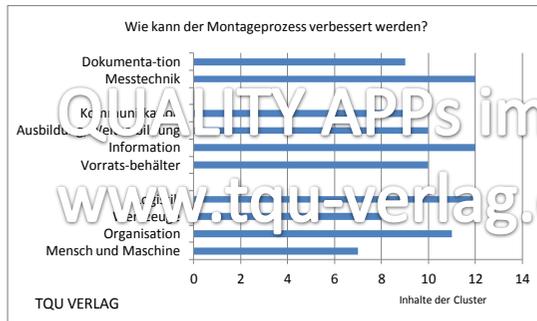
Seven Tools: Ideenpool (Affinity Diagram, Brainstorming)

[zur Übersicht](#)

-	Idee 72	-	Idee 84	-	Idee 86	-	-	Idee 29	-
-	-	-	Idee 54	-	Idee 36	-	-	Idee 21 fgjjkh hujkjhhk jhkjh hjkk ikkh	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Seven Tools: Ideenpool (Affinity Diagram, Brainstorming)

[zur Übersicht](#)

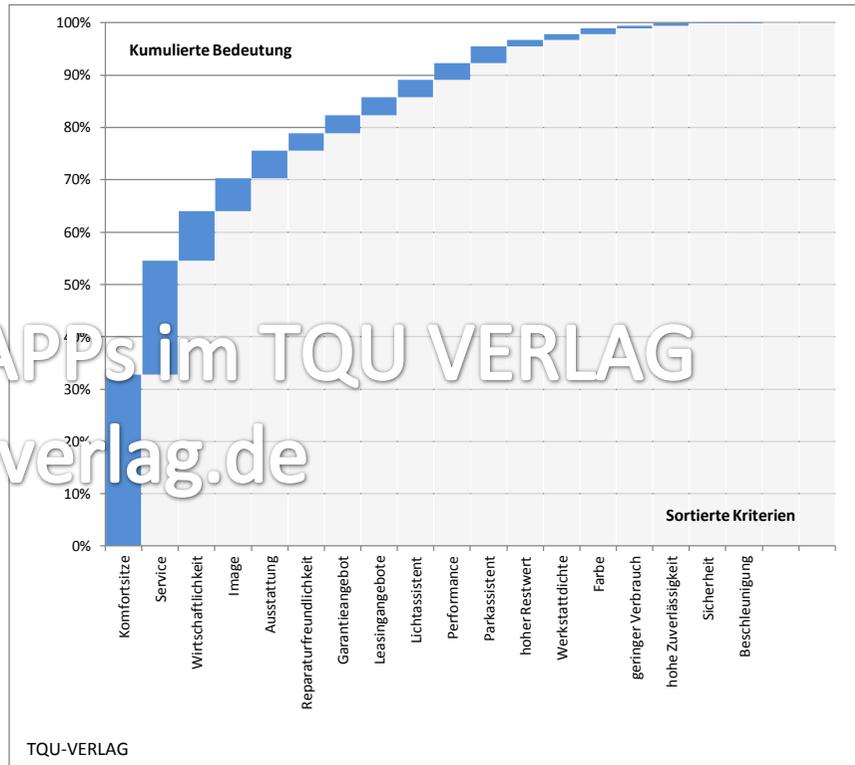


TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, verlag@tqu-group.com, www.tqu-verlag.com

Seven Tools: Paretdiagramm

[zur Übersicht](#)

	Kriterien, Eigenschaften, Ursachen	Wert	Prozent	Rang
1	geringer Verbrauch	55	0,5%	15
2	hohe Zuverlässigkeit	55	0,5%	16
3	Wirtschaftlichkeit	999	9,5%	3
4	hoher Restwert	140	1,3%	12
5	Image	667	6,3%	4
6	Performance	340	3,2%	10
7	Beschleunigung	3	0,0%	18
8	Sicherheit	4	0,0%	17
9	Service	330	3,1%	11
10	Reparaturfreundlichkeit	330	3,1%	6
11	Werkstattichte	112	1,1%	13
12	Leasingangebote	330	3,1%	8
13	Garantieangebot	360	3,4%	7
14	Farbe	111	1,1%	14
15	Ausstattung	556	5,3%	5
16	Komfortsitze	3456	32,7%	1
17	Parkassistent	333	3,2%	11
18	Lichtassistent	350	3,3%	9
19				
20				



Paretoregel

bei 20 Prozent der sortierten Kriterien	70,3% Bedeutung
bei 80 Prozent kumulierte Bedeutung	38,9% Kriterien

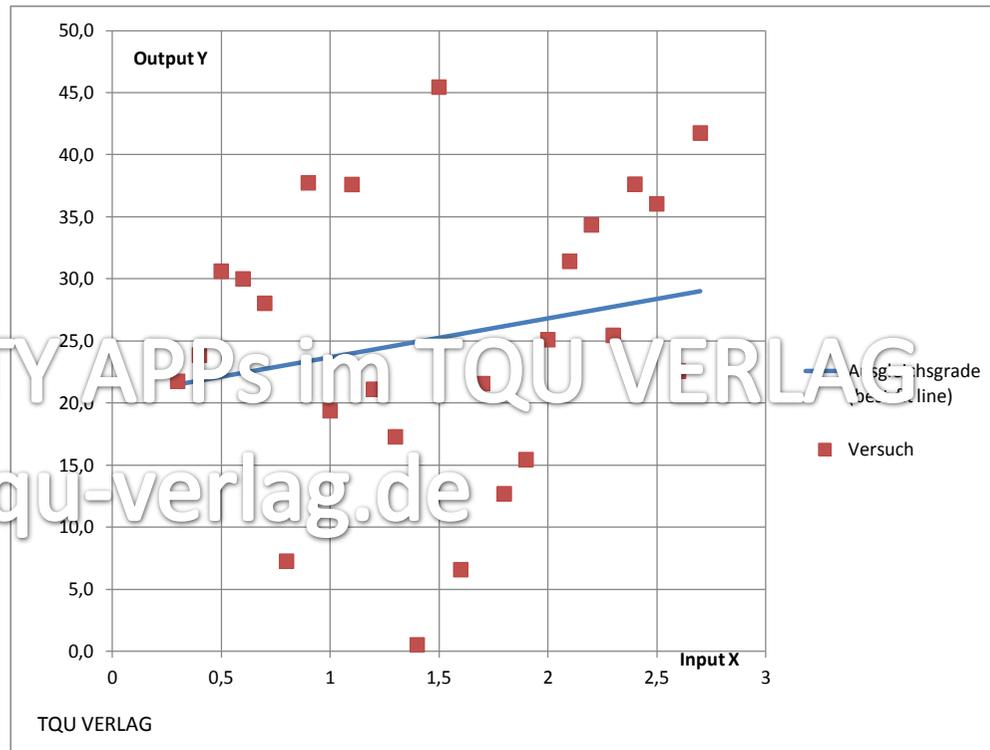
Paretoregel nicht erfüllt

Schwerpunkte sind erkennbar

Seven Tools: Korrelationsdiagramm

[zur Übersicht](#)

Versuch	Input X	Output Y
1	0,3	21,74
2	0,4	23,86
3	0,5	30,62
4	0,6	30,00
5	0,7	28,03
6	0,8	7,26
7	0,9	37,74
8	1	19,38
9	1,1	37,60
10	1,2	21,10
11	1,3	17,27
12	1,4	0,2
13	1,5	5,1
14	1,6	6,57
15	1,7	21,56
16	1,8	2,9
17	1,9	1,4
18	2	25,10
19	2,1	31,41
20	2,2	34,35
21	2,3	25,45
22	2,4	37,63
23	2,5	36,04
24	2,6	22,57
25	2,7	41,75



weitere Datensätze

Bemerkung: Leere Zellen sind in der Eingabe nicht zulässig

gesucht bei Input X	-1,00
prognostizierter Output Y	17,38

Korrelationskoeffizient	r	0,203	keine Korrelation
Anstieg	b_1	3,147	positive Steigung
Absolutwert	b_0	20,524	

Seven Tools: Beispiele

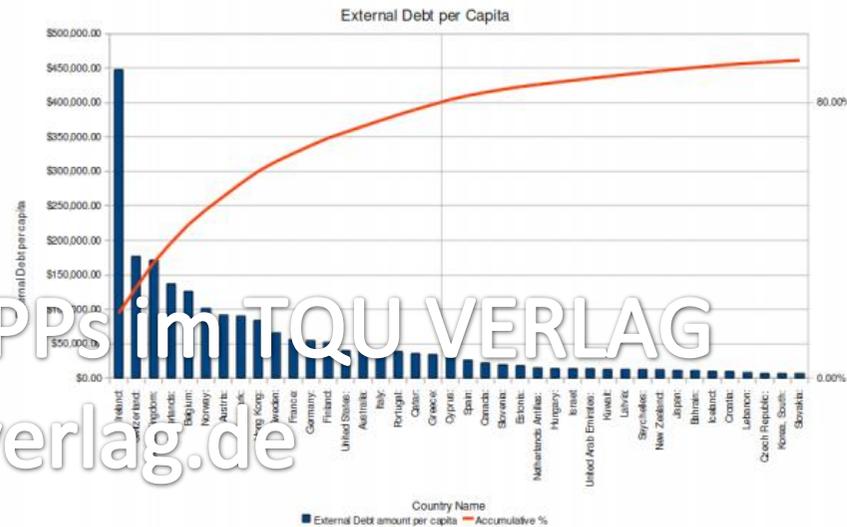
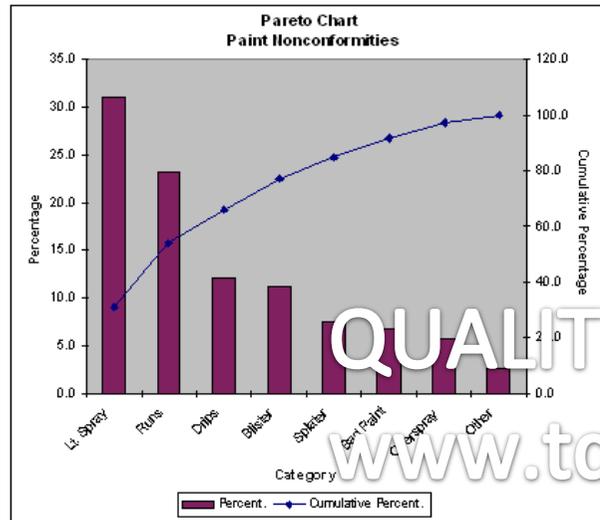
Economical	Sustainable	Sufficient	Accessible	Educational	Stakeholders	Projects
Better water maker costs .004 cents per gallon	Problem of energy to clean water	Transport clean water or dirty water then clean	Scale of 1 person vs. scale of a city	open source/open architecture	Haiti chosen as a prototypical island with common problems	RIT UV water disinfection system
Better water maker costs \$100	UV kills e. coli the leading cause of drinking water death	Lightweight	Make water safe not clean	Involve a mix of disciplines	RIT Dubai	Better Water Maker
Get long run cost down	Locally made	Make water quickly	Eliminate bacteria	Demonstrate an ability to work with uncertainty	RIT staff	Water delivery truck
Need low cost	Communities able to build infrastructure around device	Crowd control	Eliminate heavy metals/chemicals	Increase the reputation of the program	Church presence in Haiti	Technology to clean and filter already out there
Water truck cost \$25 to fill	UV bulb replaced after 8000 hours of use	People don't believe the water is clean unless proven	Easy to use/care for	Learn engineering by doing engineering	Non profit organizations	Automatic chlorinators attached to wells
Community will flock to cheapest source	Better water maker made from plastic injection molding	Community support is necessary	Provide whole communities with water	Define discrete chunks of work to be delivered		Cisterns
As cost increases demand will decrease	Manpower used as power source	No law enforcement	Water is dirty and contaminated with human waste	Projects driven by available funds		UV treatment at RIT
Can buy water for about 6 cents	Limited resources to operate and construct	Farmer associates more power than government	Water from wells	Students improve science and effective use of resources		desalination plant
Haiti people make approx 1 dollar a day	Education	Dubai politically easier to make changes	Politician may oppose if system is not wanted	Jealousy over those with water systems		UAE has some underground water
Piped water to hospitals in Haiti	Provide support for installation and maintenance		Diarrhea is expected in children	Understand bacteria and try to build resistance to it		
Piped water to hospitals in Haiti	Generators and solar panels for power		Trust and financial ethics	Water scarce and expensive in Dubai		
Valuable items such as solar panels will be stolen	Must have sustaining program after original distribution ends					
	Dubai looking into solar power					



http://www.baran-systems.com/Products/Affinity%20Diagram%20for%20Excel/index_concept.htm

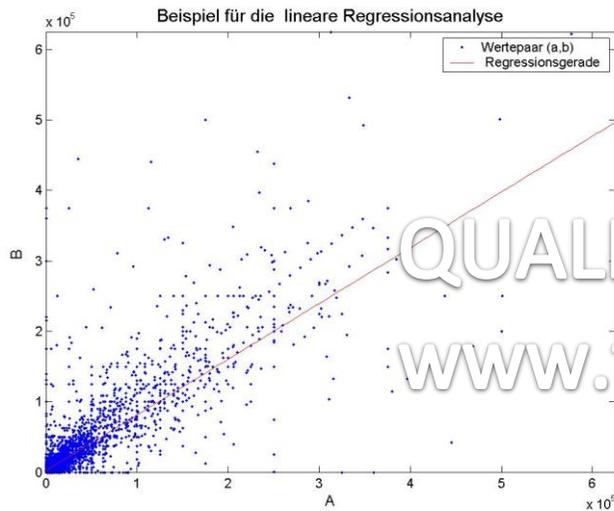
<http://edge.rit.edu/content/R11007/public/overallaffinitydia.jpg>

Seven Tools: Beispiele

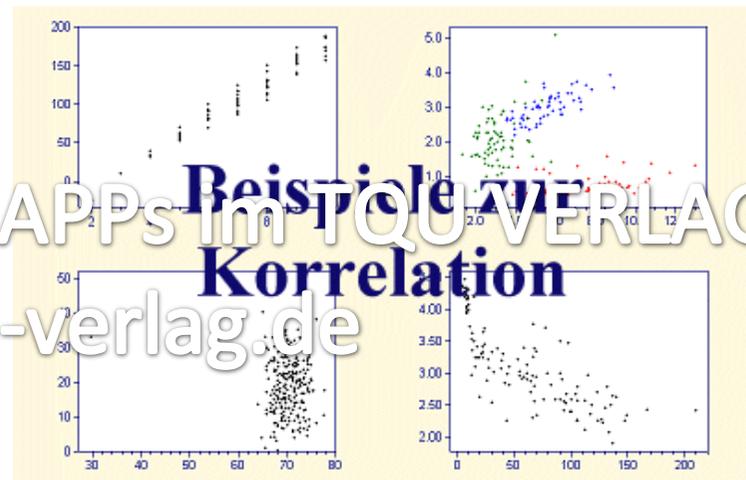


<http://www.sixsigmaspc.com/dictionary/Pareto-chart.html>

<http://gurrier.wordpress.com/2009/11/14/creating-pareto-charts-in-openoffice-ireland-in-a-deep-hole>



http://www.icbm.de/studproj/kp_helgoland_05/tsa_korrelation.html



http://www.statistics4u.info/fundstat_germ/cc_corr_examples.html