

HANSER



Leseprobe

zu

QM-Atlas

von Roland Weghorn

Print-ISBN 978-3-446-47249-5
E-Book-ISBN 978-3-446-47255-6

Weitere Informationen und Bestellungen unter
<https://www.hanser-kundencenter.de/fachbuch/artikel/9783446472495>
sowie im Buchhandel
© Carl Hanser Verlag, München

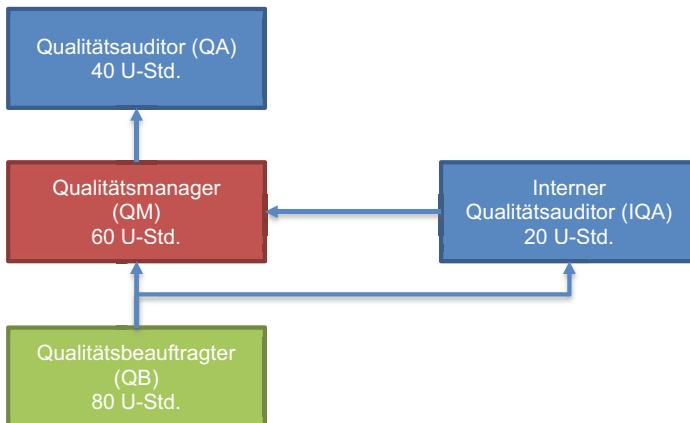
... ohne Qualität ist alles nichts!

So Walter Masing, der das Qualitätsmanagement maßgeblich geprägt hat. Und an dieser Aussage hat sich bis heute nichts geändert.

Seit ich im Jahr 1996 als Leiter einer Support-Abteilung im IT-Umfeld aufgrund verschiedener Problemfelder zum Qualitätsmanagement kam, durfte ich viele Unternehmen dabei begleiten, ein Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001 und anderen Standards einzuführen, konnte in Zusammenarbeit mit verschiedenen Zertifizierungsstellen Erfahrung in Hunderten von Audits sammeln und kann inzwischen auch auf eine über 15-jährige Lehrtätigkeit als Dozent und Trainer zurückblicken. Aus einem Skript entstand irgendwann die Idee zu einem Buch – der Qualitätsmanagement-Atlas –, der erstmals 2013 erschienen ist.

Mit dem vorliegenden Buch vollzieht sich nun der Wechsel zu meinem persönlichen Wunschverlag Hanser, da mich selbst die QM-Bücher des Hanser-Verlages seit vielen Jahren begleiten und das Buch hier ein professionelles Umfeld gefunden hat. Aus dem Qualitätsmanagement-Atlas wird nun ein fast ganz neuer Reiseführer und Begleiter auf dem Weg zu zertifiziertem QM-Fachpersonal. Hinter den meisten hierzu angebotenen Schulungen weitgehend aller seriösen Schulungsanbieter steht ein Rahmenplan der VAZ (Verband akkreditierter Zertifizierungsgesellschaften e.V.), dem Stand Juni 2021 78 Mitglieder angehören – darunter die Deutsche Gesellschaft für Qualität (DGQ) und verschiedene TÜV-Gesellschaften.

Dieser Rahmenplan sieht ein mehrstufiges Ausbildungsschema vom Qualitätsbeauftragten (QB) bis zum Qualitätsauditor (QA) vor (siehe Ausbildungsschema der VAZ).



Ausbildungsschema der VAZ mit Stundenzahl für die jeweilige Stufe

Alle vier Stufen werden üblicherweise mit einer Prüfung abgeschlossen. Das vorliegende Buch vermittelt das benötigte Grundwissen, um die beiden Stufen Qualitätsbeauftragter und Qualitätsmanager erfolgreich bestehen zu können.

Die dargestellten Themen decken außerdem vollständig den Lehrstoff in Statistik (Basisteil) und Qualitätsmanagement (HQ-Teil) für Industriemeister ab. Aus den dieser Ausbildung zugrunde liegenden Stoffplänen ist das Vorgängerwerk „Der Qualitätsmanagement-Atlas“ entstanden, der mit vorliegendem Buch fortgeführt wird. Im Anhang finden Sie hierzu eine Tabelle mit dem Rahmenstoffplan. Die Welt außerhalb der IHK weiß nicht, dass die Industriemeister (zumindest in der Fachrichtung Elektro und Metall) weitgehend fertig ausgebildete Qualitätsmanager sind, wenn sie mit ihrer Ausbildung fertig sind. Aus diesem Grund wurde an der IHK-Akademie Nürnberg schon vor Jahren im Anschluss an die Meisterausbildung die Möglichkeit geschaffen, mit zwei zusätzlichen Tagen eine Prüfung zum Qualitätsbeauftragten abzulegen. Das Zertifikat wird dabei im Rahmen einer Personenzertifizierung durch eine akkreditierte Stelle ausgestellt und kann den Ausgangspunkt für eine Karriere im QM bilden.

Es gibt viele grundlegende Werke zum Thema QM, jedoch kein mir bekanntes, das in einfacher und bildhafter Weise die wichtigsten Zusammenhänge zur QB- und QM-Ausbildung darstellt. Diese Lücke möchte ich gerne schließen. Ich habe versucht, Lernstoff bzw. Grundlagenwissen mit Bildern zu verknüpfen und die Textlastigkeit klassischer Lehrbücher damit zu vermindern. Der neurobiologischen Erkenntnis folgend, dass uns bildhaftes Lernen leichter fällt, soll damit einerseits die Zeit für die Aufnahme des Wissens möglichst weit reduziert werden, andererseits möchte ich in erster Linie den Sinn der Dinge vermitteln.

Dieses Buch erhebt nicht den Anspruch, vollständig alle denkbaren Themengebiete im Qualitätsmanagement darzustellen. Vielmehr soll es in kurzer, einprä-

samer Weise das Wesentliche zu den einzelnen Themengebieten herausarbeiten. Nach meiner Überzeugung werden in der Praxis nur dann Dinge umgesetzt, wenn sie nicht nur verstanden, sondern wenn auch deren Sinn und Wichtigkeit erkannt und persönlich als Leitmotiv übernommen werden.

Im Zuge der besseren Lesbarkeit wird im Buch regelmäßig nur die männliche Form von sprachlichen Ausdrücken gewählt. Ich möchte jedoch ausdrücklich darauf hinweisen, dass stets alle Geschlechter in gleichwertiger Weise angesprochen sind.

Im Sinne eines guten und gelebten Qualitätsmanagements bin ich für Hinweise auf Fehler und Anregungen in jeder Hinsicht sehr dankbar. Schreiben Sie mir einfach ein kurzes Mail unter roland@qmrw.de. Ich glaube fest an den Satz:

Schlechte Lehrer machen immer die gleichen Fehler, gute Lehrer immer neue!

Ich hoffe, für das Ziel, schnell und einfach QM-Grundwissen zu erlangen und/oder ein QM-System einzuführen, ist dieses Buch eine Hilfe, und wünsche Ihnen nun viel Vergnügen.

Fürth, Winter 2021/2022

Roland Weghorn

Inhalt

... ohne Qualität ist alles nichts!	VII
Einleitung	XXIII
1 Einführung in das Qualitätsmanagement	1
1.1 Der Qualitätsbegriff gestern und heute	1
1.2 99,9 % Qualität ist super!	3
1.3 Die Definition von Qualität	5
1.4 Der Unterschied zwischen Korrektur und Korrekturmaßnahme	9
1.5 Konfliktdreieck der Qualität gestern und heute	11
1.6 Bedeutung, Funktion und Aufgaben von QM-Systemen	12
2 Entwicklung der QM-Systeme	15
2.1 Von den Elementen zur Prozessorientierung	15
2.2 Die Normenfamilie ISO 9000	17
2.3 Grundlagen zur ISO 9001	20
2.4 Das Reifegradmodell der ISO 9004	28
2.5 Entstehung von internationalen Normen	30
2.6 Das EFQM-Modell für Excellence	31
2.6.1 Grundstruktur des Excellence-Modells	33
2.6.2 Die RADAR-Bewertungslogik	35
2.6.3 Preise/Ludwig-Erhard-Preis (LEP)	36
2.7 Andere Normensysteme und Regelungen	37
2.8 Die Dokumentation im QM-System	39
2.8.1 Die Dokumentenpyramide	39
2.8.2 Die Pflichtdokumentation der ISO 9001	41

2.8.3	Der Aufbau von Verfahrens- und Arbeitsanweisungen	43
3	Qualitätsmanagement als betriebliche Notwendigkeit	45
3.1	Kano-Modell	46
3.2	Wertfunktion der Qualität	47
3.3	Wirtschaftlichkeit und qualitätsbezogene Kosten	48
3.4	Null-Fehler-Philosophie	53
3.5	Verlustfunktion nach Taguchi	54
3.6	Zusammenhang zwischen Komplexität und Ausfallrate	56
3.7	Zusammenhang zwischen personen- und systembedingten Fehlern ...	59
3.8	KVP und KAIZEN	60
3.8.1	Die drei Mu	62
3.8.2	Die fünf S	63
3.9	Umsetzung qualitätsbezogener Ziele	64
3.10	Der Prozesswirkungsgrad	66
3.11	Missverständnisse zum Qualitätsmanagement	67
3.11.1	Der Qualitätsbegriff – falsch verstanden	67
3.11.2	Control ≠ Kontrolle	68
3.11.3	QM ≠ QS ≠ QK	68
3.11.4	Die sieben Missverständnisse nach Töpfer	70
4	Unternehmensumfeld – Kontext der Organisation	71
4.1	Themen – Verstehen des Kontextes	71
4.2	Erfordernisse interessierter Parteien	72
4.3	Anwendungsbereich des QM-Systems	73
4.4	Kontext im Sinne der ISO 9001	73
5	Führung	75
5.1	Intrinsische und extrinsische Motivation	75
5.1.1	Modell nach Maslow	76
5.1.2	Zwei-Faktoren-Theorie nach Herzberg	78
5.1.3	X-Y-Theorien nach McGregor	79
5.1.4	Die 16 Lebensmotive nach Steven Reiss	80
5.2	Der Gallup-Engagement-Index	88

5.3	Merkmale und Randbedingungen qualitätsbewussten Handelns	91
5.3.1	Über- und Unterforderung	92
5.3.2	Bedürfnis und Verhalten	94
5.3.3	Leistung nach Sprenger	95
5.3.4	Betriebliche und persönliche Ziele	96
5.3.5	Verbesserungsvorschläge und Anreizsysteme	97
5.4	Formen der Mitarbeiterbeteiligung zur Qualitätsverbesserung	99
5.4.1	Selbstprüfung	99
5.4.2	Teilautonome Arbeitsgruppen	100
5.4.3	Qualitätszirkel	100
5.4.4	Kompetenzen im Team	101
5.5	Qualitätspolitik und Leitbild	102
5.6	Organisation	104
5.6.1	Aufbauorganisation	104
5.6.2	Ablauforganisation	106
5.6.3	Organisieren der Übertragung von Verantwortung/ Koordination von Aufgaben	106
5.7	Führung im Sinne der ISO 9001	109
6	Planung	111
6.1	Qualitätsplanung	111
6.2	Der risikobasierte Denkansatz	113
6.3	Planung im Sinne der ISO 9001	120
7	Unterstützung	123
7.1	Mitarbeiterqualifizierungen	123
7.1.1	Ermittlung und Planung des Qualifizierungsbedarfs	123
7.1.2	Durchführung und Evaluierung	127
7.1.3	Geeignete Dokumentation	128
7.2	Information und Kommunikation	128
7.2.1	Sender-Empfänger-Modell	128
7.2.2	Die vier Seiten einer Nachricht	129
7.2.3	Störungen in der Kommunikation	130
7.2.4	Erkennen und Behebung der Störung	131

7.3	Transaktionale Analyse (TA)	131
7.3.1	Einführung	131
7.3.2	Verdeckte Transaktionen	133
7.3.3	Bewusstes Kreuzen	134
7.4	Weitere Aspekte der Kommunikation	134
7.4.1	Aktives Zuhören	134
7.4.2	Ich-Form statt Du-Form	135
7.4.3	Durch Fragen führen	136
7.4.4	Nonverbale Kommunikation	137
7.4.5	„Zweinigkeit“	138
7.4.6	Meta-Kommunikation	139
7.5	Berichtswesen	140
7.5.1	Berichtstechnik	140
7.5.2	Protokolltechnik	140
7.5.3	Darstellung	141
7.6	Unterstützung im Sinne der ISO 9001	142
8	Betrieb	149
8.1	Lenkung qualitätswirksamer Maßnahmen	149
8.2	Sichern der Ziele	150
8.2.1	Verifizierung	151
8.2.2	Validierung	151
8.2.3	Computer Aided Quality Assurance (CAQ)	152
8.3	Entwicklung nach ISO 9001	154
8.4	Betrieb im Sinne der ISO 9001	155
9	Bewertung der Leistung	169
9.1	Audits im Qualitätsmanagement	169
9.1.1	Über den Sinn von Audits	169
9.1.2	Auditbegriffe 1: WER auditiert WEN?	170
9.1.3	Auditbegriffe 2: WAS wird auditiert?	171
9.1.4	Auditbegriffe 3: Rund um die Zertifizierung	172
9.1.5	Prozessorientiertes Auditieren	173
9.1.6	Grundsätze nach ISO 19011	175

9.1.7	Auditprogramm/Auditplan	176
9.1.8	Auditedokumentation	176
9.2	Managementbewertung	178
9.3	Bewertung der Leistung im Sinne der ISO 9001	180
10	Verbesserung	185
10.1	Umsetzung von Maßnahmen	185
10.2	Verbesserung im Sinne der ISO 9001	186
11	Werkzeuge und Methoden	189
11.1	Qualitätstechniken – eine Begriffsbestimmung	189
11.2	Die sieben Werkzeuge (7 Q-Tools, Q 7)	190
11.2.1	Fehlersammelliste (Strichliste)	191
11.2.2	Qualitätsregelkarte	192
11.2.3	Histogramm	192
11.2.4	Pareto-Diagramm	194
11.2.5	Korrelationsdiagramm	197
11.2.6	Brainstorming	201
11.2.7	Ursache-Wirkungs-Diagramm	202
11.3	Weitere Werkzeuge	205
11.3.1	Stratifikation (Datenschichtung)	205
11.3.2	Visualisierung	206
11.3.3	(Fehler-)Baumdiagramm	207
11.3.4	Flussdiagramm	209
11.3.5	Turtle-Diagramm	211
11.3.6	Matrixdiagramm	213
11.3.7	Offene Formblätter zur Fehlererfassung	214
11.4	Methoden	215
11.4.1	Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA)	216
11.4.2	Versuchsmethodik (DoE)	219
11.4.3	Poka Yoke	222
11.4.4	Quality Function Deployment (QFD)	224
11.4.5	Statistische Prozessregelung (SPC)	227
11.4.6	5 W-Fragen	228

11.4.7 8 D-Report	228
11.4.8 Problemlösung nach Thomas Gordon	230
11.4.9 Six Sigma	232
11.4.10 Balanced Scorecard (BSC)	234
12 Statistik im Qualitätsmanagement	237
12.1 Einführung/Begriffe	238
12.1.1 Was ist Statistik?	238
12.1.2 Tarnen und Täuschen mit Statistik	239
12.1.3 Gebiete der Statistik	244
12.1.4 Merkmale und Skalenniveaus	245
12.1.5 Fehlerbegriffe	246
12.2 Wahrscheinlichkeitsrechnung	247
12.2.1 Wichtige mathematische Grundlagen	247
12.2.1.1 Summenzeichen	247
12.2.1.2 Produktzeichen	248
12.2.1.3 Fakultät	248
12.2.2 Kombinatorik	249
12.2.2.1 Permutationen	249
12.2.2.2 Variationen	250
12.2.2.3 Kombinationen	251
12.2.3 Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung	253
12.2.4 Ereignisbegriffe	258
12.2.5 Bedingte Wahrscheinlichkeit und Abhängigkeit	260
12.2.6 Totale und Bayes'sche Wahrscheinlichkeit	262
12.3 Auswertung von Stichproben	266
12.3.1 Prüfungen diskreter Merkmale	266
12.3.2 Prüfungen stetiger Merkmale	268
12.3.3 Nutzung von Klassen	270
12.4 Wichtige Verteilungen	272
12.4.1 Die Binomialverteilung	272
12.4.2 Die Poisson-Verteilung	274
12.4.3 Die Normalverteilung	276
12.4.3.1 Einführung in die Normalverteilung	276

12.4.3.2 Die Berechnung von Mittelwert und Standardabweichung	280
12.4.3.3 Das Wahrscheinlichkeitsnetz	283
12.4.4 Die Fisher-Verteilung (F-Verteilung))	287
12.5 Weitere Lage- und Streukennwerte	290
12.5.1 Geometrischer Mittelwert	290
12.5.2 Quadratischer Mittelwert	291
12.5.3 Harmonischer Mittelwert	291
12.5.4 Median	292
12.5.5 Modalwert	293
12.5.6 Range (Spannweite))	293
12.5.7 Varianz	294
12.5.8 Der Variationskoeffizient	294
12.6 Statistische Sicherheit	295
12.7 Fähigkeitsfaktoren	296
12.7.1 Fähigkeitspotenzial C_p	298
12.7.2 Kritischer Fähigkeitsfaktor C_{pk}	298
12.7.3 Ausschussbetrachtung	300
12.7.4 Darstellung der Zusammenhänge	301
12.7.5 Maschinenfähigkeit	303
12.7.6 Prozessbeherrschung und Fähigkeit	305
12.8 Qualitätsregelkarten (QRK)	306
12.8.1 Einführung in die Statistische Prozessregelung (SPC)	306
12.8.2 Aufbau von Regelkarten	306
12.8.3 Eingriff in den Prozess	308
12.8.3.1 RUN	308
12.8.3.2 TREND	309
12.8.3.3 Über-/Unterschreiten der Eingriffsgrenze	309
12.8.3.4 Mehrmaliges Überschreiten der Warngrenze	310
12.8.3.5 Idealer Prozess	310
12.9 Statistik und Informationstechnologie (IT)	311

13 Annahmestichprobenprüfung	315
13.1 Qualitative und quantitative Prüfungen	315
13.2 Stichprobenpläne nach DIN ISO 2859	316
13.2.1 Stichprobenanweisung	318
13.2.2 Reduzierte und verschärzte Prüfungen	322
13.2.3 Skip-Lot-Verfahren	324
13.2.4 Operationscharakteristiken	326
13.2.5 Durchschlupf	330
14 Rechtliche Aspekte	333
14.1 Die Rechtsordnung in Deutschland	333
14.2 Rechtliche Stellung von zertifizierten Unternehmen	334
14.3 Folgen fehlerhafter Produkte	335
14.4 Gewährleistungshaftung und Garantie	336
14.5 Deliktische Haftung	339
14.6 Produkthaftung	341
14.7 Gesamthaftung	343
14.8 Qualitätssicherungsvereinbarungen	343
15 Akkreditierung und Harmonisierung im Zertifizierungswesen	345
15.1 EU-Normen	345
15.2 EU-Richtlinien	346
15.3 EU-Verordnungen	348
15.4 Akkreditierung und Zertifizierung	349
15.5 Personenzertifizierungen	352
15.6 Konformitätsbewertungen und das CE-Zeichen	353
15.7 Gesetzlich geregelte und nicht geregelte Bereiche	354
15.8 Das GS-Zeichen	355
16 Die sieben Managementwerkzeuge (M 7)	357
16.1 Affinitätsdiagramm	358
16.2 Relationendiagramm	359
16.3 Baumdiagramm	361

16.4 Matrixdiagramm	361
16.5 Portfolio-Diagramm	363
16.6 Netzplan	364
16.7 Problementscheidungsplan	367
17 Aufgaben und Stellung des QM-Fachpersonals	369
17.1 Beauftragter der obersten Leitung (BoL/QMB)	370
17.2 Qualitätsbeauftragter (QB)	372
17.3 Qualitätsmanager (QM)	372
17.4 Interner Qualitätsauditor	372
17.5 (Externer) Qualitätsauditor	375
Zusatzmaterial zum Download	377
Abbildungsverzeichnis	379
Tabellenverzeichnis	387
Literaturverzeichnis	391
Danksagung	395
Über den Autor	397
Unerneste Abkürzungen im QM	399
Stichwortverzeichnis	401

Einleitung

Das vorliegende Werk richtet sich an Fachpersonal im Bereich Qualitätsmanagement in gleicher Weise wie an Kursteilnehmer der IHK-Akademie – allen voran Industriemeister und Fachwirte. Es dient allen, die Grundlagenwissen zu diesem Gebiet erwerben und in der Praxis anwenden möchten. Die Abkürzung „QM“ steht zum einen für das Fachgebiet „Qualitätsmanagement“, wird jedoch auch in offizieller Weise für den „Qualitätsmanager“ benutzt – also die Fachkraft, die ein QM-System aufbauen und aufrechterhalten soll. In der Regel erschließt sich die Bedeutung der Abkürzung immer aus dem Zusammenhang.

Die **Kapitel 1 bis 10** vermitteln das Basiswissen des QM und orientieren sich dabei sowohl am Leitfaden der VAZ (Verband akkreditierter Zertifizierungsgesellschaften e. V.) für die Ausbildung des Qualitätsbeauftragten (QB) als auch an den Rahmenstoffplänen des HQ-Teils der Industriemeister und Fachwirte IHK. Die Kapitel 1 bis 3 dienen dabei als Einführung, die Kapitel 4 bis 10 orientieren sich dann an der High Level Struktur (HLS) der ISO 9001. Diese Struktur zieht sich inzwischen wie ein roter Faden durch alle gängigen Managementsystemnormen und bietet daher auch einen passenden Rahmen für QM-Basiswissen.

Im **Kapitel 11** werden Qualitätstechniken behandelt – getrennt nach Werkzeugen und Methoden. Qualitätstechniken bilden einen Schwerpunkt in der Ausbildung zum Qualitätsmanager (QM), werden jedoch auch beim Industriemeister und den Fachwirten benötigt. Hier unterscheiden sich lediglich die Taxonomiestufen (vom einfachen Verstehen zum praktischen Anwenden des Gelernten).

Die **Kapitel 12 und 13** vermitteln grundlegendes Wissen in statistischen Verfahren, welches im Bereich Produktion heute unerlässlich ist. Die vermittelten Stoffgebiete orientieren sich dabei einerseits am VAZ-Leitfaden für die Ausbildung des Qualitätsmanagers (QM) sowie andererseits wieder am Rahmenstoffplan der IHK für Industriemeister und Fachwirte. Kapitel 12 deckt dabei den gesamten Basisteil ab, Kapitel 13 den HQ-Teil. Die Abschnitte mit den mathematischen Grundlagen zur Wahrscheinlichkeitsrechnung wie der Kombinatorik sowie ein Abschnitt zu „Tarnen und Täuschen in der Statistik“ sind nicht prüfungsrelevant und sollen in erster Linie als Nachschlagewerk und der Vertiefung dienen. Im Unterricht wird

darauf nur bei Bedarf zurückgegriffen. Gleiches gilt für den Abschnitt über die Fisher-Verteilung. Dieses Thema ist ebenfalls nicht prüfungsrelevant, wurde jedoch mit aufgenommen, da im Unterricht immer wieder diesbezüglich Nachfragen kommen.

Die **Kapitel 14 bis 17** behandeln Themen, die ergänzend für eine Personenzertifizierung nach dem Leitfaden der VAZ (Verband akkreditierter Zertifizierungsgesellschaften e. V.) für die Ausbildung zum Qualitätsbeauftragten (QB) oder zum Qualitätsmanager (QM) benötigt werden.

Im **Downloadbereich** (*plus.hanser-fachbuch.de* – unter „Zum Download“ finden Sie den entsprechenden Zugangscode) finden Sie einen umfangreichen Fragenkatalog mit Lösungen zur Prüfungsvorbereitung auf die Industriemeisterprüfungen sowie weiterführende Arbeitsblätter und eine Rahmenstoffplan-Übersicht für den Industriemeister und die QM-Fachpersonalausbildung nach VAZ-Standard für alle vier Fortbildungsstufen (QB, QM, iQA, QA). Ebenso finden Sie hier Muster für den praktischen Alltag eines Qualitätsmanagers wie Managementbewertung oder Dokumente zur Auditierung.

Hinweise zum Lernen

Stellen Sie sich vor, Sie sitzen vor einem Klavier mit nummerierten, weißen Tasten und Ihnen werden auf einem Bildschirm Zahlen angezeigt, die Sie auf dem Klavier durch Drücken der entsprechenden Taste wiedergeben sollen. Bei dem, was Ihnen angezeigt wird, handelt es sich um eine Folge von acht Tönen, die wiederkehrend immer wieder gespielt werden sollen, z.B. 5-3-4-2-1-3-4-8, Sie wissen jedoch nicht, dass es sich um eine ständig wiederkehrende Folge handelt. Nach jeder Folge wird die Zeit gemessen, die Sie benötigten, um die Folge als Reaktion auf die Anzeige zu spielen. Mit jedem Durchgang werden Sie schneller. Irgendwann erkennen Sie schlagartig, dass es sich um eine Folge von acht Tönen handelt. Irgendwann haben Sie ein Niveau erreicht, vom dem aus Sie nicht mehr schneller werden. Spielt man Ihnen nun eine neue Folge von Tönen vor, so werden Sie – nun etwas „trainiert“ – bereits von einem etwas niedrigeren Niveau aus starten, denn Sie haben unspezifisch gelernt, wie es in der Lernpsychologie heißt (Bild 1).

Interessant ist besonders folgender Sachverhalt: Ab einem bestimmten Punkt (grauer Pfeil) erkennen Sie plötzlich, dass es sich um eine feste Folge von acht Tönen handelt. Dieses schlagartige Bewusstwerden ist das, was man landläufig als Aha-Erlebnis bezeichnet. Es tritt von einem Augenblick auf den anderen ein. Man spricht von explizitem Lernen – man ist sich der Folge nun explizit bewusst. Die Folge wurde jedoch bereits vorher implizit gelernt, wie sich an den immer kürzer werdenden Reaktionszeiten nachweisen lässt. Während das implizite Lernen langsam und stetig vonstattengeht, erfolgt das explizite Lernen schlagartig.

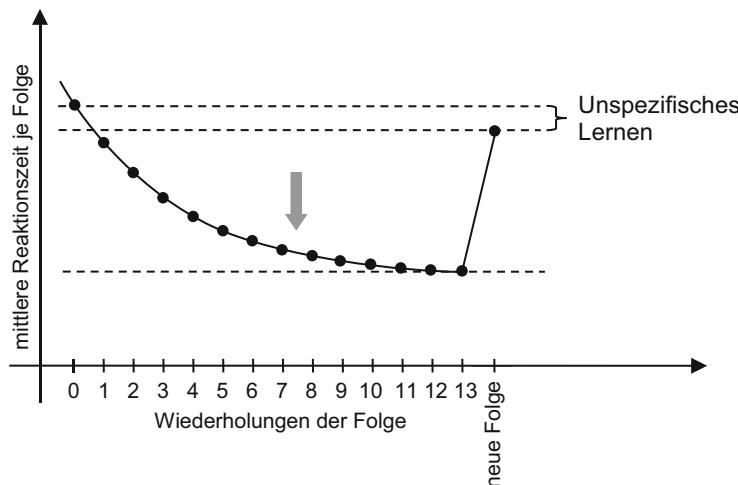
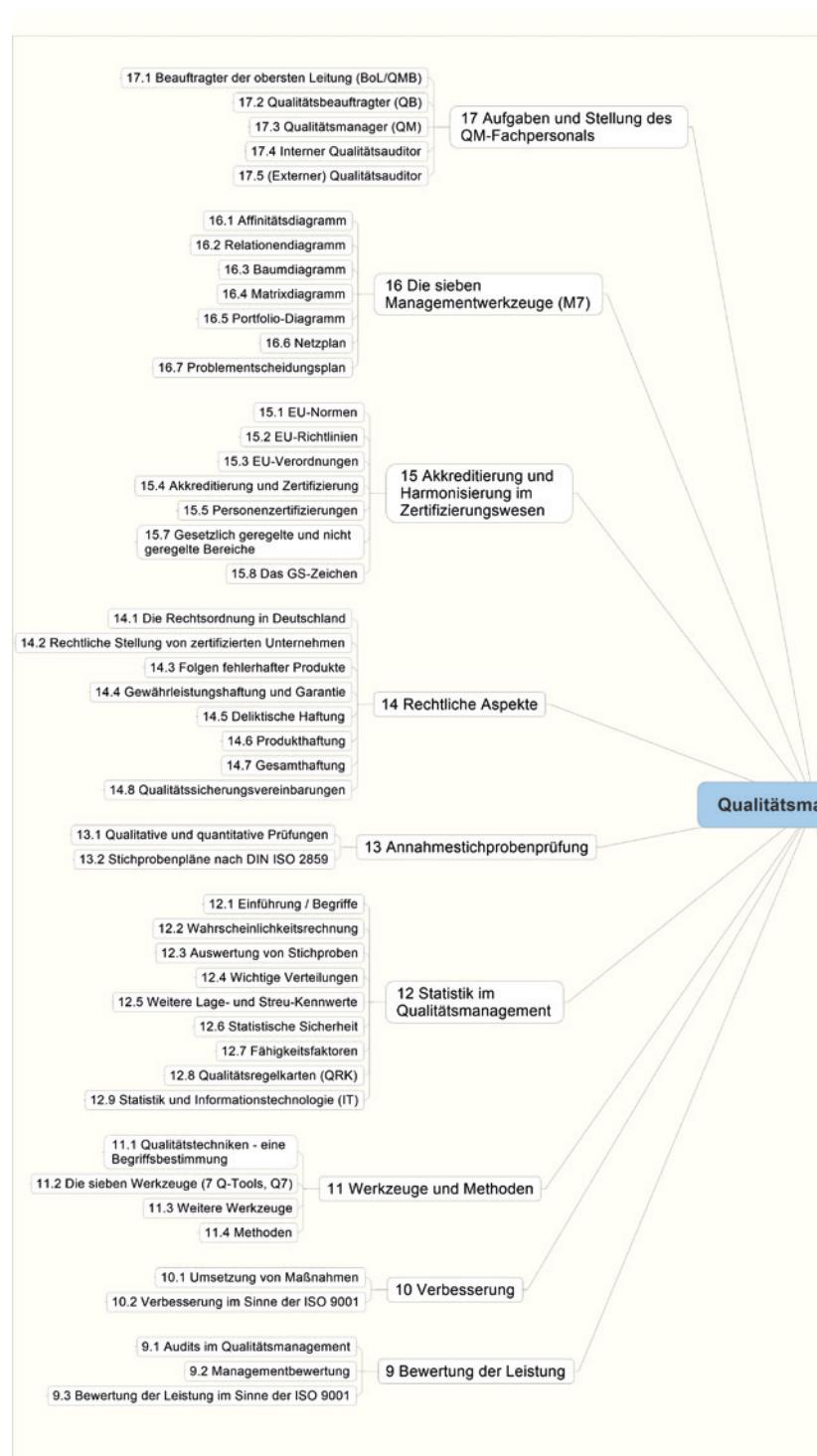


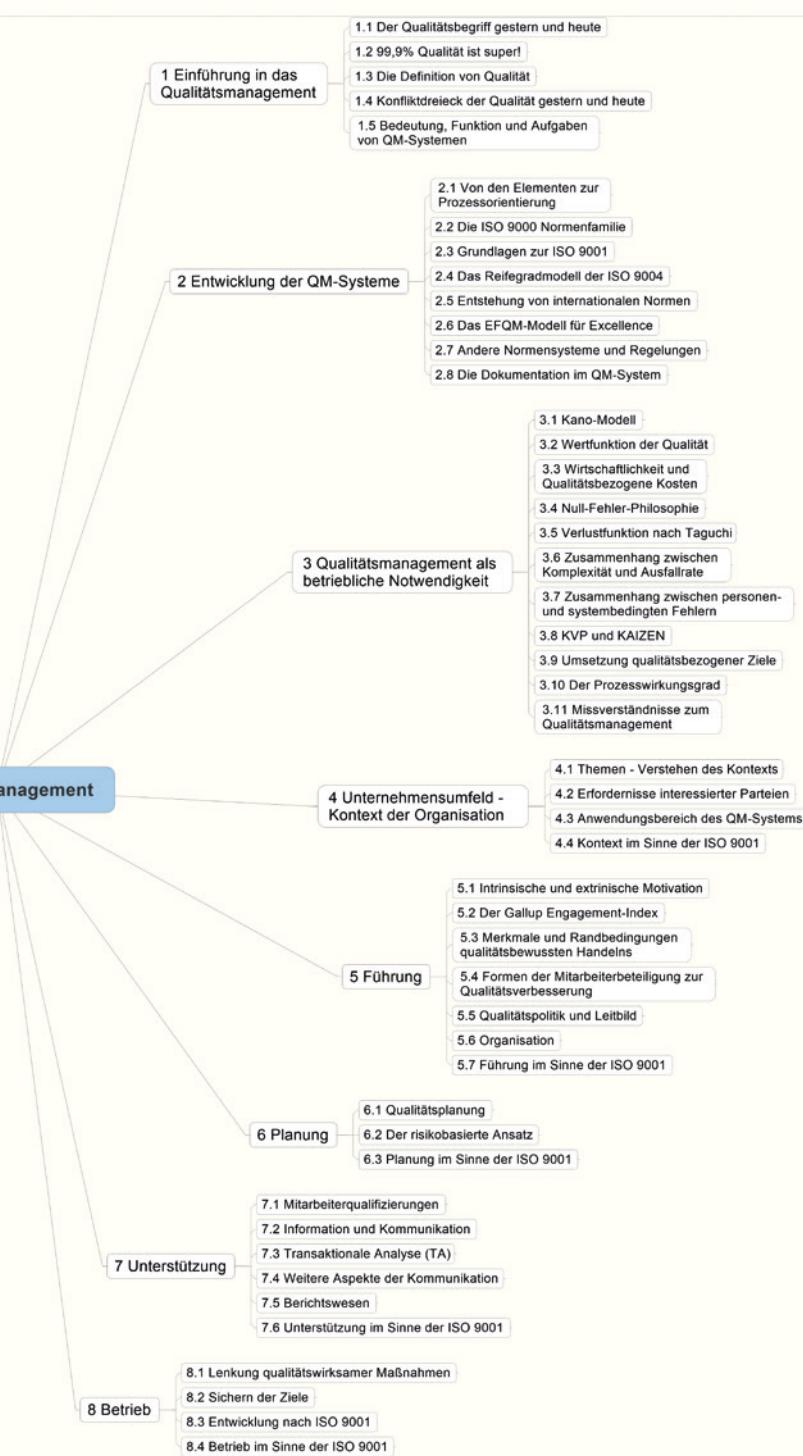
Bild 1 Lernen von Bewegungsfolgen¹

In vielen Schulen (und beim Erlernen von Musikinstrumenten) wird dieser Sachverhalt häufig zum Problem für Kinder, die sehr schnell begreifen und damit immer nur eine kurze Zeitspanne zum expliziten Wissen benötigen. Wird ein Sachverhalt schwieriger und sie begreifen eben nicht sofort, so zweifeln sie an sich selbst und sind schnell frustriert. Kinder, die sich durch stetiges (implizites) Lernen die Sachverhalte langsamer aneignen müssen, bis sie das explizite Wissen erlangen, sind es dagegen in der Regel gewohnt, diesen langsameren Weg zu gehen, und haben hier einen Vorteil (höhere Frustrationstoleranz).

Was hat das mit QM zu tun? Der geschilderte Sachverhalt trifft auch auf einige Bereiche des Qualitätsmanagements zu. Manche Dinge sind intuitiv auf den ersten Blick einsehbar, andere – z.B. die Statistik – erfordern, dass man „übt“ (implizit lernt), bis sich die Einsicht einstellt. Hierzu wurde ein umfangreicher Fragenkatalog erarbeitet, der alle Stoffgebiete unterstützend begleiten sollte – gerade wenn sich ein Gebiet nicht intuitiv erschließt (siehe Downloadbereich). Die Erfahrung hat gezeigt, dass sich beispielsweise erst nach der x-ten Aufgabe zur Prozessfähigkeit das (explizite) Verständnis einstellt, das erforderlich ist, um auch Prüfungsaufgaben dann ohne Probleme lösen zu können.

¹ nach Spitzer (2013)



**Bild 2**

Gliederung des Inhaltsverzeichnisses

Arbeiten mit Mindmaps

Außerdem wird explizit die Arbeit mit Mindmaps empfohlen. Mindmaps sind „Gedankenkarten“, in denen rund um ein zentrales Thema Schlüsselbegriffe in einer logischen Struktur abgebildet werden. Dabei werden Abhängigkeiten und die Vernetzung einzelner Begriffe visuell dargestellt, sodass mit dem Verinnerlichen der Map einerseits die Struktur gelernt wird, andererseits durch die Konzentration auf Schlüsselbegriffe ein Höchstmaß an Effizienz beim Lernen erreicht werden kann.

Die Mindmap (Bild 2) zeigt die Gliederung des Inhaltsverzeichnisses dieses Buches bis zur zweiten Ebene auf. Sie können sich diese Mindmap herauskopieren, vergrößern und die Äste gemäß Ihrem Lernfortschritt ergänzen.

Empfehlenswert wäre nach seinem Erfinder Tony Buzan noch die Beachtung folgender Punkte:

- Schreiben Sie Ihre Schlüsselbegriffe ausschließlich in Großbuchstaben.
- Verwenden Sie für verschiedene Äste verschiedene Farben.
- Malen Sie über verschiedene Zweige/Begriffe passende Symbole, die Sie danklich mit dem Begriff verbinden – Sie lernen damit automatisch über das Bild.
- Verfassen Sie die Mindmap handschriftlich und nicht am PC über ein Werkzeug – das Anbringen der Äste und das Schreiben der Schlüsselwörter stellen über den Schreibvorgang einen zusätzlichen Lernkanal dar, den Sie bei der Arbeit am PC ungenutzt lassen.

Der letzte Punkt veranschaulicht den wichtigsten Aspekt im Umgang mit Mindmaps, die Sie nicht für Präsentationen, sondern tatsächlich zum Lernen nutzen sollten. Die Mindmap stellt nichts anderes als einen besonders strukturierten Spickzettel dar. Mit dem Einprägen der Map verinnerlichen Sie automatisch den gesamten Stoff sowie dessen Struktur und Abhängigkeiten.

1

Einführung in das Qualitätsmanagement

■ 1.1 Der Qualitätsbegriff gestern und heute

Bild 1.1 stellt in Kürze die Geschichte der Qualität dar.

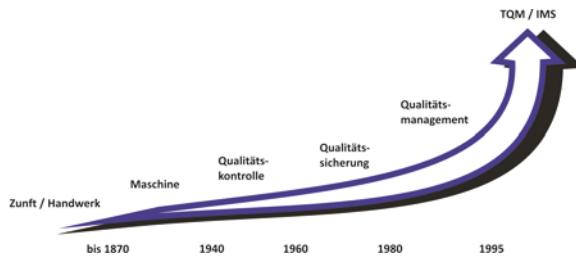


Bild 1.1 Qualitätsbegriffe im Zeitstrahl

Beschreibung des Zeitstrahls:

- **Bis 1870:**
Qualität ist das, was vom Handwerker kommt (Schlosser, Schreiner etc.).
- **Industrialisierung/bis etwa 1940:**
Die Maschine fertigt immer gleich und übernimmt damit den Qualitätsbegriff;
Qualität ist das, was von der Maschine kommt.
- **Bis etwa 1960:**
Maschinen fertigen immer gleich → allerdings auch Ausschuss!
Die Erkenntnis reift, dass man vor Weitergabe eines Produktes an den Kunden einen „Kontrolleur“ ans Ende der Prozesskette setzen sollte, der prüft, ob die Ware Ausschuss ist oder nicht.

Qualitätskontrolle = Ausschuss- oder Gut-Entscheidung

- **Bis etwa 1980:**

Die Erkenntnis reift, dass Q-Kontrolle nicht ausreicht. Es sind vorbeugende Maßnahmen notwendig, um möglichst schon im Vorfeld sicherzustellen, dass Ausschuss erst gar nicht produziert wird (Einführung von Standzeiten, Wartungsintervalle, Arbeitsvorbereitung etc.).

Qualitätssicherung = alle produktionsbegleitenden Maßnahmen zur Sicherstellung von Qualität

- **Ab etwa 1980:**

Qualität ist keine reine Angelegenheit der Fertigung! Der Qualitätsgedanke muss sich durch das gesamte Unternehmen ziehen. Es gibt auch eine Qualität des Vertriebs und der Verwaltung, der Führung, der Ausbildung usw.

Mit diesem Gedankengang löst sich der Qualitätsbegriff von reinen Produkten und überträgt sich auch auf die Dienstleistungsbranche; im Mittelpunkt steht der Kunde.

Qualitätsmanagement = Qualitätsanforderungen für alle Bereiche eines Unternehmens einführen und erfüllen.

- **Ab etwa 1995:**

Durch Einführung des **TQM**-Gedankens (*Total Quality Management*; im Deutschen meist mit Umfassendes Qualitätsmanagement beschrieben) werden die Qualitätsanforderungen auch noch auf das Unternehmensumfeld erweitert: die Gesellschaft, die Umwelt, Engagement in öffentlichen Bereichen etc.

Kurz: TQM zielt auf einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP) aus Sicht aller interessierten Parteien eines Unternehmens (Stakeholder) ab (siehe Bild 1.2).

- **Integrierte Managementsysteme (IMS)**

zielen auf die Zusammenführung mehrerer vorhandener Systeme (z.B. Arbeitsschutz, Umweltschutz und Qualitätsmanagement). Noch weiter führt ein Ansatz der Universität St. Gallen, die Qualität in einem Modell als „zu bewirtschaftenden“ Faktor einführen.



Bild 1.2 TQM – Total Quality Management

Nehmen Sie sich nun bitte kurz für eine Minute Zeit und überlegen Sie, was der Begriff Qualität für Sie selbst bedeutet!

Wie definieren Sie – möglichst in einem einzigen Satz – Qualität?

Meine Definition (am): _____

■ 1.2 99,9 % Qualität ist super!

Die meisten Menschen würden sofort zustimmen, wenn Sie gefragt würden, ob man bei **99,9% Qualität** von sehr guter Qualität sprechen kann. Wie wir im Statistikteil noch sehen werden, ist diese Aussage jedoch extrem abhängig von der zugrunde liegenden Grundgesamtheit – also der Gesamtmenge betrachteter Vorgänge. Nach einer BMW-Studie würden 99,9 % beispielsweise Folgendes bedeuten:

- eine Stunde verschmutztes Trinkwasser jeden Monat
- zwei kritische Flugzeuglandungen in Frankfurt täglich
- 1600 verlorene Postsendungen jede Stunde
- 20 000 falsche Rezepte für Medikamente jedes Jahr
- 500 falsch durchgeführte Operationen jede Woche
- 50 neugeborene Babys, die täglich von den Ärzten bei der Geburt aufgegeben werden
- 22 000 Schecks, die stündlich von falschen Konten abgehen

Wie kommt man auf solche Zahlen? Die Antwort ist einfach: Man ermittelt über veröffentlichte Statistiken die Gesamtzahl von Vorgängen (z.B. die Anzahl ausgestellter Rezepte pro Jahr) und multipliziert diese Vorgangszahl nun mit 0,001 (das ist nichts anderes als 0,1% und entspricht genau dem, was von 99,9% „Gut-Vorgängen“ auf 100% fehlt).

Hier wird schnell ersichtlich, dass bei hohen Vorgangszahlen (= Grundgesamtheit) logischerweise auch die Anzahl der „Schlecht-Vorgänge“ hoch ist. In jedem Fall wissen wir aus unserer persönlichen Erfahrung, dass die angegebenen Zahlen in der Realität nicht zutreffen. Dies liegt wiederum daran, dass hier Qualitätsregelsysteme im Einsatz sind, die sich über-Jahre hinweg entwickelt haben und Qualitäten sicherstellen (Qualität bedeutet hier „Gut-Vorgänge“), die weit jenseits der 99,9% liegen – sprich: Hier folgen nach der letzten 9 noch einige weitere 9er als Nachkommastellen.

Ein kleiner Ausflug in einen Fertigungsbetrieb

Stellt ein Fertigungsbetrieb ein Produkt aus beispielsweise 500 Einzelteilen her (z.B. einen Motor) und würde jedes dieser 500 Einzelteile mit einer Fertigungsqualität von 99,9% produziert werden (dies entspricht einem Ausschuss von einem einzigen Teil pro 1000 Stück), so läge die Ausschussquote des fertigen Produktes – hier der komplette Motor – bei etwa 40%. Das heißt, fast jeder zweite Motor wäre Ausschuss! Näheres zu diesem Thema finden Sie im Abschn. 3.6.

Was ich hiermit deutlich machen will ist, dass Aussagen wie „hohe Qualität“ oder „nahe an 100%“ etc. mit Vorsicht zu betrachten sind. Sie stehen grundsätzlich im Zusammenhang mit der Gesamtheit der betrachteten Vorgänge sowie der Festlegung des betrachteten Qualitätsmerkmals.

■ 1.3 Die Definition von Qualität

1984 wurden von David A. Garvin von der Harvard University unter der Überschrift „Was bedeutet Qualität wirklich?“ erstmals fünf konkrete Ansätze formuliert, Qualität zu definieren:

- **Transzenderter Ansatz (→ „Erlebbare Qualität“)**

Qualität wird praktisch „erlebt“, indem das Produkt genutzt wird; Qualität ist nicht messbar; mit diesem Ansatz arbeiten Luxusmarken wie Ferrari, Rolex oder Apple. Mein Vater sagte als Kind mal zu mir: „Du mousd amohl drinner ghoggd sei inn suann Bennds – nocherd wassd du wos Guallidähhd iss!“ – das ist gemeint mit dem transzendenten Ansatz.¹

- **Produktbasierter Ansatz (→ Eigenschaftsausprägungen)**

Die Auswahl eines Produktes folgt dem Ansatz: Was hat am meisten Funktionen bzw. die besten Eigenschaften? Am Beispiel eines Handys wäre dasjenige am besten, das die meisten Funktionen anbietet. Nach diesem Ansatz ist Qualität messbar.

- **Benutzerbasierter Ansatz (→ Bedürfnisbefriedigung)**

Die Auswahl eines Produktes folgt dem Ansatz, welches Produkt die Bedürfnisse eines Anwenders am besten befriedigt. Beispielsweise wäre ein Handy dann qualitativ besser als ein anderes, wenn sich bestimmte Funktionen (z. B. Adressbuch) auf eine beliebige Taste legen lassen.

- **Herstellerbasierte Ansatz**

Qualität entspricht dem Grad, in dem Forderungen an die eigenen Herstell- und Zulieferprozesse erfüllt werden.

- **Wertbasierter Ansatz (→ Preis-Leistungs-Verhältnis)**

Nach diesem Ansatz steckt jedem Produkt ein Nutzwert (Leistung) inne, dem ein preislicher Wert gegenübersteht. Das Produkt mit dem besten Preis-Leistungs-Verhältnis wäre hier das qualitativ beste.

Die unterschiedlichen Sichtweisen führen in der Praxis zu Konflikten. Nach Garvin sollten trotz des Konfliktpotenzials diese unterschiedlichen Sichtweisen kulti-viert werden, da die verschiedenen Perspektiven notwendig sind, um erfolgreich qualitativ hochwertige Produkte einführen zu können.

¹ Fränkisch für „Du musst mal in einem (Mercedes) Benz gesessen sein, dann spürst (erlebst) du, was Qualität ist“

Im Laufe der Zeit kamen weitere Ansätze hinzu:

- **Kaufmännischer Ansatz** (→ „Kunde kommt zurück, nicht das Produkt“)
Nach diesem Ansatz steht ausschließlich die Kundenzufriedenheit im Mittelpunkt.
- **Ökologischer Ansatz** (→ Nachhaltigkeit, Energie sparen, Umwelt schonen)
Wer heute ein Elektrogerät kauft (Waschmaschine, Fernseher etc.), achtet immer häufiger auf den Energieverbrauch und richtet danach auch seine Kaufentscheidung aus.
- **Humaner Ansatz** (→ Betreuung wichtiger als Produkt)
Wird einem alten Menschen mit einem Gebrechen beispielsweise ein Rollstuhl in einem Sanitätshaus verkauft, so richtet sich die Kaufentscheidung häufig nach der Qualität der Dienstleistung und der persönlichen Betreuung, die der Kunde erfährt. Die Produktqualität des Rollstuhls gerät dadurch in den Hintergrund – im Mittelpunkt steht der Mensch.
- **„Qualität ist das Anständige“**
Dies ist ein Zitat von Theodor Heuss. Eine Aussage wie „*der Terrorismus hat eine neue Qualität der Gewalt erlangt*“ wirft die Frage auf, ob etwas „Negatives“ tatsächlich unter dem Gesichtspunkt der Qualität verstanden werden darf ist.
- **Prozessbezogener Ansatz** (→ Kontrolle des gesamten Prozesses; „nur 1x machen“)

Alle oben beschriebenen Forderungen sollen hier zusammenfließen. Es werden in eigenständigen Prozessen die Anforderungen an die Funktionen des Produktes, die Bedürfnisse der Kunden sowie mögliche Marktpreise ermittelt und so sichergestellt, dass nur Produkte (oder Dienstleistungen) erzeugt werden, die auch Abnehmer finden werden. Alles in der Organisation steht miteinander in Wechselwirkung.

Der prozessbezogene Ansatz erfüllt damit verschiedene Eigenschaften der genannten Ansätze und bildet damit die Grundlage heutiger QM-Systeme!

Die Definition der ISO 9000 bildet weitgehend alle genannten Ansätze ab, indem sie Qualität als das Ergebnis eines Vergleichs mit vorgegebenen Forderungen definiert. Sie bildet damit die Grundlage unseres heutigen Qualitätsverständnisses. Der herstellerbasierte Ansatz von Garvin wird danach erweitert um Forderungen, die von außen von der Kundenseite kommen.

Nach der **ISO 9000** ist Qualität sinngemäß wie folgt definiert:

Qualität ist das Ausmaß, in dem Forderungen an Produkte oder Dienstleistungen erfüllt werden.

Bild 1.3 mit der Waage meint genau das: Es gibt (beliebig zu definierende) Forderungen, die durch ein Produkt oder eine Dienstleistung in deren (innewohnender) Beschaffenheit mehr oder weniger aufgewogen werden.

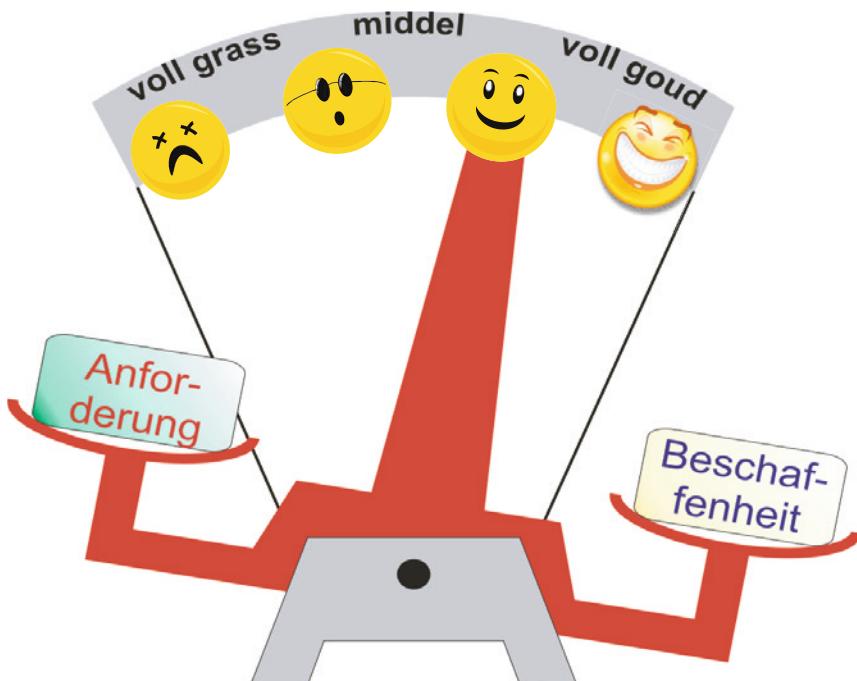


Bild 1.3 Qualitätsbegriff der ISO 9000²

Wiegt die Anforderung schwerer als die Beschaffenheit, sprechen wir von schlechter Qualität und umgekehrt.

Hierin wird deutlich, warum sich über Qualität nicht streiten lässt:

Unterschiedliche Anforderungen in der linken Waagschale führen zwangsläufig zu einer unterschiedlichen Qualitätsbetrachtung. Wenn jemand ein neues Auto kaufen will und Wert auf eine lange Haltbarkeit von z.B. zehn Jahren legt, so wird er Qualität anders einstufen als jemand, für den dies kein Kriterium darstellt, weil er alle drei Jahre ein neues Fahrzeug leist.

Die Definition ist auf den ersten Blick zwar schwer verständlich, entpuppt sich aber bei genauerem Hinsehen als echter Geniestreich: Ermöglicht sie doch die freie Festlegung von Anforderungen und damit den eigenen Qualitätsanspruch.

² „grass“ bedeutet im Fränkischen „krass“ – der Buchstabe „k“ wird im Fränkischen nur für ein einziges Wort gebraucht: das Wort „Karaasch“ (Garage).

Stellen Sie sich vor, Sie hören in einem Vortrag die folgenden Worte des Redners:

„Wenn die in der letzten Reihe so wie die in der Reihe vor Ihnen Zeitung lesen würden, dann könnten die Leute hier in der ersten Reihe ruhiger schlafen!“

Was sagt dies über die Qualität des Vortrags aus oder anders ausgedrückt: Was sind die **Anforderungen** an einen guten Vortrag?

In diesem Beispiel wird deutlich, dass Anforderungen meist „stillschweigend“ festgelegt werden, ohne sich das bewusst zu machen.

An der Definition der Qualität erfolgt auch die Festlegung, wann im Sinne der Norm von einem Fehler (Nichtkonformität) gesprochen wird:

Ein Fehler ist die Nichterfüllung einer Anforderung. (ISO 9000)

Die Reaktion auf Fehler ergibt sich auf drei Ebenen (siehe Bild 1.4).

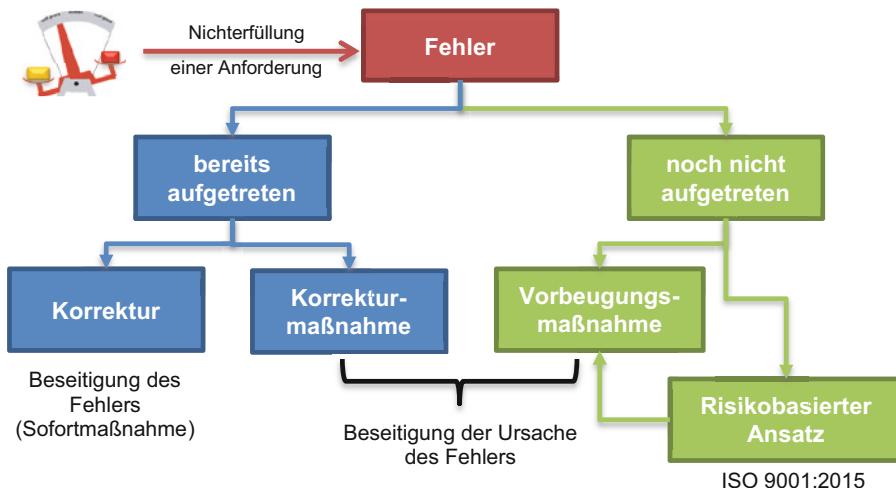


Bild 1.4 Fehlerbegriff und Reaktionen darauf

Geben Sie bitte eine Antwort auf die folgende Frage:

Wenn ein Fehler die Nichterfüllung einer Anforderung ist, dann dürften bei Nichtvorliegen konkreter Anforderungen keine Fehler passieren. Wäre es dann nicht sinnvoll, einfach keine Anforderungen festzulegen?

Machen Sie sich bitte folgendes klar:

- Es gibt immer Anforderungen, auch wenn diese nirgends festgelegt sind. Zumindest ist immer davon auszugehen, dass Kundenanforderungen in der Waagschale liegen.

- Das Festlegen konkreter Anforderungen hilft, Fehler sichtbar zu machen (zu „messen“), und hilft den Mitarbeitern zu wissen, was von ihnen erwartet wird.
- Wenn es für Abläufe keine Festlegungen gibt und Mitarbeiter nach bestem Wissen und Gewissen arbeiten – jedoch nicht im Sinne der Führungskraft –, dann ist das tatsächlich kein Fehler im Sinne der Norm. Der Fehler liegt dann bei der Führungskraft, die die Anforderung nicht festgelegt hat.

Der systematische Umgang mit Fehlern ist der Schlüssel zu einem in der Praxis gelebten Qualitätsmanagement. Lassen Sie uns daher bitte im Folgenden noch bei den beiden Begriffen „Korrektur“ und „Korrekturmaßnahme“ verweilen – zwei Wörter, die sich sehr ähnlich anhören, aber aus QM-Sicht etwas völlig anderes bedeuten.

■ 1.4 Der Unterschied zwischen Korrektur und Korrekturmaßnahme

Die ISO 9000 definiert:

Eine **Korrektur** ist eine Maßnahme zur Beseitigung eines Fehlers.

Eine **Korrekturmaßnahme** ist eine Maßnahme zum Beseitigen der **Ursache** einer Nichtkonformität und zum Verhindern des erneuten Auftretens.

Korrektur beseitigt einen Fehler (völlig egal wie – Hauptsache, die Show geht weiter), während eine Korrekturmaßnahme zunächst nach der Ursache fragt und dann Maßnahmen eingesteuert werden, die die Ursache des Problems beseitigen. Da die Unterscheidung zwischen diesen beiden Begriffen von grundlegender Bedeutung ist, soll dies jetzt behandelt werden und nicht erst an der Stelle, wo in der ISO 9001 Korrekturmaßnahmen behandelt werden.

Hierzu eine kleine Anekdoten. Vor einigen Jahren durfte ich an einem heißen Sommertag eine Ganztageesschulung in einem nicht klimatisierten Raum halten. Ziemlich verschwitzt kam ich abends auf das Hotelzimmer und begab mich unverzüglich

unter die Dusche. An der Wand war ein runder Seifenspender angebracht – halb-voll mit einer blauen Seifenflüssigkeit. Das Problem war: Es kam keine Seife aus dem Spender, so sehr ich auch pumpte!!!

Über den Autor



Seit 2003 ist Roland Weghorn als **Berater** im Qualitätsmanagement und der Informationssicherheit tätig und bereitet in verschiedenen Branchen kleine und mittelständische Unternehmen auf die Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 13485 oder DIN ISO/IEC 27001 vor. Seit 2008 ist er **Mitglied der DGQ** (Deutsche Gesellschaft für Qualität), die als Vertretung in Deutschland für die EOQ (European Organization for Quality) als auch neben der Initiative Ludwig-Erhard-Preis als Vertretung der EFQM (European Foundation for Quality Management) tätig ist.

Seit Oktober 2005 ist er als leitender **Auditor** qualifiziert. In dieser Rolle führt Roland Weghorn Audits bzw. Zertifizierungen im Auftrag verschiedener Zertifizierungsgesellschaften durch. Seit 2008 konnte er sich auch als international anerkannter Auditor nach EOQ-Richtlinien qualifizieren.

Daneben ist Roland Weghorn seit 2005 als **Dozent** für Qualitätsmanagement, Statistische Verfahren und Unternehmensführung an der IHK Akademie Mittelfranken in Nürnberg tätig. Seit 2017 arbeitet er auch als Trainer in der Ausbildung von QM-Fachpersonal beim TÜV Rheinland. Ein weiterer Tätigkeitsschwerpunkt ist das Halten von Vorträgen und die Mitarbeit bei der Entwicklung der Software QM-Interaktiv von Alchimedus.

Roland Weghorn absolvierte nach einer praktischen Ausbildung im Maschinenbau ein Studium der Feinwerktechnik an der Fachhochschule Nürnberg und später Wirtschaft (postgradual) an der Fernhochschule Hamburg. Neben jahrelanger Tätigkeit im Bereich der Software-Entwicklung hat er außerdem Zusatzausbildungen zum Datenschutz und als zertifizierter Reiss Profile Master.

Der Webauftritt von QMRW ist erreichbar über www.qmrw.de.

Für Hinweise oder Verbesserungen zum Buch oder Anfragen bzgl. Beratung oder Vorträge nehmen Sie bitte unter folgender E-Mail-Adresse direkten Kontakt mit dem Autor auf: roland@qmrw.de

Stichwortverzeichnis

Symbole

- 5 W 228
- 7 M-Begriffe 203
- 7 M-Tools 357
- 7 Q-Tools 190
- 8D-Report 228

A

- ABC-Analyse 196
- Ablauforganisation 106
- Affinitätsdiagramm 358
- AGB 339
- Akkreditierung 349
- Aktives Zuhören 134
- Anforderungsprofil 107
- Annahmestichprobenprüfung 315
- Anreizsysteme 97
- APQP 113
- Auditbegriffe 170
- Auditdokumentation 176
- Auditplan 176
- Auditprogramm 176
- Audits 169
- Aufbauorganisation 104
- Ausfallrate 56
- Ausschuss 300

B

- Balanced Scorecard 234
- Baumdiagramm 361
- Baumdiagramme 207
- Beauftragter der obersten Leitung 370

Bedürfnispyramide 77

Betriebliche Notwendigkeit 45

Brainstorming 201

BSC 234

C

- CE-Zeichen 353
- control 17
- Crosby – Zero Defects Concept 53
- Csikszentmihalyi, Mihaly 93

D

- Deliktische Haftung 339
- Deming-Zyklus 61
- Design of Experiments 219
- DoE 219
- Dokumentation 39, 128
- Du-Form 135
- Durchschlupf 330

E

- Effektivität 112
- Effizienz 112
- EFQM-Modell 31
- Eingriff 308
- Einweisungsmatrix 108
- Entwicklungsstufenmodell 125
- EU-Normen 345
- EU-Richtlinien 346
- EU-Verordnungen 348
- Excellence – Grundstruktur 33

F

Fähigkeitsfaktoren 296
 Fehler 1. Art 329
 Fehler 2. Art 329
 Fehlerbaum-Diagramm 207
 Fehlerbegriffe 246
 Fehlerfolgen 335
 Fehlermöglichkeit- und Einflussanalyse 216
 Fehlersammeliste 191
 Fischgräten-Diagramm 202
 Fisher-Verteilung 287
 Flow-Zustand 93
 Flussdiagramm 209
 FMEA 216
 Formblätter 41
 Freizeichnungsklauseln 344
 Funktionierens-Wahrscheinlichkeit 56
 Funktionsbeschreibung 107

G

Gallup Engagement-Index 88
 Garantie 336
 Geometrischer Mittelwert 290
 geregelter Bereich 354
 Gesamthaftung 343
 Gewährleistungshaftung 336
 Gordon, Thomas 230
 GS-Zeichen 355

H

Haftungsrisiken 334
 Harmonischer Mittelwert 291
 Herzberg 78
 High Level Struktur 21
 Histogramm 192, 269
 HoQ 225
 House of Quality 225
 Hygienefaktoren 78

I

Ich-Form 135
 Information 128

Interner Qualitätsauditor 372
 Irrtumswahrscheinlichkeit 278
 Ishikawa-Diagramm 202
 ISO 9000 – Normenfamilie 17
 ISO 9000 – Prozessmodell 20
 ISO 9001 – Entwicklung 154
 ISO 9001 – Grundlagen 20
 ISO 19011 19, 175

K

KAIZEN 60
 Kano-Modell 46
 Klassen 270
 Kommunikation 128
 Kommunikationsstörungen 130
 Kompetenzen 101
 Konfidenzintervall 278
 Konformitätsbewertungen 353
 Kontrollieren 17
 Korrelationsdiagramm 197
 Korrelationskoeffizient 198
 KVP 60

L

Layered Process Audits 174
 Leitbild 102
 Leitsätze 102
 Lenken 17
 LPA 174
 Ludwig Erhard Preis 36

M

Managementbewertung 178
 Managementwerkzeuge 357
 Maschinenfähigkeit 303
 Maslow 76
 Matrixdiagramm 213, 361
 M-Begriffe 203
 M-Begriffe (7M) 203
 McGregor 79
 Median 292
 Merkmale 245
 Meta-Kommunikation 139
 Mindmaps 203

Missverständnisse 67
Mitarbeiterbeteiligung 99
Mitarbeiterqualifizierungen 123
Modalwert 293
Motivation 75
Motivatoren 78
Mu (drei Mu) 62

N

Nachricht (vier Seiten) 129
Nachweisdokumente 40
Netzplan 364
New Approach 347
nicht geregelter Bereich 354
NLP 139
Nonverbale Kommunikation 137
Normalverteilung 276
Normen – Entstehung 30
Normensysteme 37
Null-Fehler-Philosophie 53

O

Operationscharakteristiken 326
Oportunitätskosten 52
Organigramm 104
Organisation 104
Orthogonale Tafeln 221

P

Parametertests 329
Pareto-Diagramm 194
PDCA-Zyklus 61
personenbedingte Fehler 59
Personenzertifizierungen 352
Personigramm 104
Poissonverteilung 274
Poka Yoke 222
Portfolio-Diagramm 363
Problementscheidungsplan 367
Produkthaftung 341
Produzentenhaftung 340
Prozess 15
Prozessbeherrschung 305
Prozessfähigkeit 298

Prozess, idealer 310
Prozesswirkungsgrad 66

Q

Q7 190
QFD 224
QMB 370
QM-Fachpersonals 369
QM-Grundsätze 18
QM – Methoden 189, 215
QM-Systeme – Entwicklung 15
QM – Werkzeuge 189
Quadratischer Mittelwert 291
Qualität – Geschichte 1
Qualitätsauditor 375
Qualitätsbewusstes Handeln 91
Qualitätsbezogene Kosten 48
Qualitätskontrolle (QK) 69
Qualitätslenkung 149
Qualitätsmanagement (QM) 69
Qualitätsplanung 111
Qualitätspolitik 102
Qualitätsregelkarten 192, 306
Qualitätssicherung (QS) 69
Qualitätssicherungsvereinbarungen 343
Qualitätstechniken 189
Qualitätsverbesserung 99
Qualitätszirkel 100
Qualität – Zeitstrahl 1
Quality Function Deployment 224

R

RADAR 35
Range 293
Rechtliche Aspekte 333
Rechtsordnung 333
Regeln 17
Regressionsanalyse 200
Relationendiagramm 359
Risikoanalyse 117
Risikomanagement 118
Robustheit 220
Rosenstiel 95
RUN 308

S

- Sachmangel 337
 S (die fünf S) 63
 Selbstprüfung 99
 Self-Hugging (Selbstbezug) 86
 Sender-Empfänger-Modell 128
 Signifikanzniveau 278
 Six Sigma 232
 Skalenniveau 245
 Skip-Lot-Verfahren 324
 Spannweite 293
 SPC 227, 306
 Sprenger, Reinhard K. 95
 Stabdiagramm 267
 Standardnormalverteilung 278
 Statistik 237
 - Basisfehler 239
 - Gebiete 244
 - Grafiktäuschungen 241
 - Prozent-Täuschungent 242
 - Software 311
 - Tarnen und Täuschen 239
 Statistische Prozessregelung 227, 306
 Statistische Sicherheit 295
 Stellenbeschreibung 107
 Stichprobenauswertung 266
 Stichprobenpläne 316
 Stratifikation 205
 systembedingte Fehler 59

T

- Taguchi 54
 Teilautonome Arbeitsgruppen 100
 Töpfer – Missverständnisse 70
 Total Quality Control 149
 TQC 149
 Transaktionale Analyse (TA) 131
 TREND 309
 Turtle-Diagramm 211

U

- Über- und Unterforderung 92
 Ursache-Wirkungs-Diagramm 202

V

- Validierung 151
 Varianz 294
 Verantwortlichkeitsmatrix 108
 Verantwortung 106
 Verbesserungsvorschläge 97
 Verdeckte Transaktionen 133
 Verhalten 94
 Verifizierung 151
 Verlustfunktion 54
 Versicherungspflichten 340
 Versuchsmethodik 219
 Vertrauensbereich 278
 Verwandschaftsdiagramm 358
 Vision 103
 Visualisierung 206
 Vorgabedokumente 40

W

- Wahrscheinlichkeitsnetz 283
 Wahrscheinlichkeitsrechnung 247
 - Abhängigkeit 260
 - Bayes'sche Wahrscheinlichkeit 263
 - Bedingte Wahrscheinlichkeit 260
 - Ereignisbegriffe 258
 - Kombinatorik 249
 - mathematische Grundlagen 247
 - Totale Wahrscheinlichkeit 263
 Wertfunktion der Qualität 47
 Wirtschaftlichkeit 48

X

- X-Y-Theorien 79

Z

- Zehnerregel nach Taguchi 52
 Zertifizierung 349
 Ziegenproblem 256
 Ziele 64, 96, 112
 Zufallsstrebereich 278
 Zwei-Faktoren-Theorie 78
 Zweinigkeit 138