

Roland Weghorn



QM-Atlas

Der Weg zum zertifizierten
Qualitätsbeauftragten und
Qualitätsmanager



HANSER



Ihr Plus – digitale Zusatzinhalte!

Auf unserem Download-Portal finden Sie zu diesem Titel kostenloses Zusatzmaterial.
Geben Sie dazu einfach diesen Code ein:

plus-e5d5r-97q5c

plus.hanser-fachbuch.de

Roland Weghorn

QM-Atlas

Der Weg zum zertifizierten Qualitätsbeauftragten
und Qualitätsmanager

HANSER



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Print-ISBN 978-3-446-47249-5

E-Book-ISBN 978-3-446-47255-6

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Alle in diesem Buch enthaltenen Verfahren bzw. Daten wurden nach bestem Wissen dargestellt. Dennoch sind Fehler nicht ganz auszuschließen.

Aus diesem Grund sind die in diesem Buch enthaltenen Darstellungen und Daten mit keiner Verpflichtung oder Garantie irgendeiner Art verbunden. Autoren und Verlag übernehmen in folgedessen keine Verantwortung und werden keine daraus folgende oder sonstige Haftung übernehmen, die auf irgendeine Art aus der Benutzung dieser Darstellungen oder Daten oder Teilen davon entsteht.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Buches oder Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Einwilligung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung – mit Ausnahme der in den §§ 53, 54 URG genannten Sonderfälle –, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Die Rechte aller Grafiken und Bilder liegen bei den Autoren.

© 2022 Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, München

www.hanser-fachbuch.de

Lektorat: Lisa Hoffmann-Bäuml

Satz: Eberl & Koesel Studio GmbH, Altusried-Krugzell

Coverrealisation: Max Kostopoulos

Titelmotiv: © shutterstock.com/Mr Aesthetics

Druck und Bindung: CPI books GmbH, Leck

Printed in Germany

*Für Rita, Tom und Sam,
die mir mehr bedeuten
als alles andere im Leben*

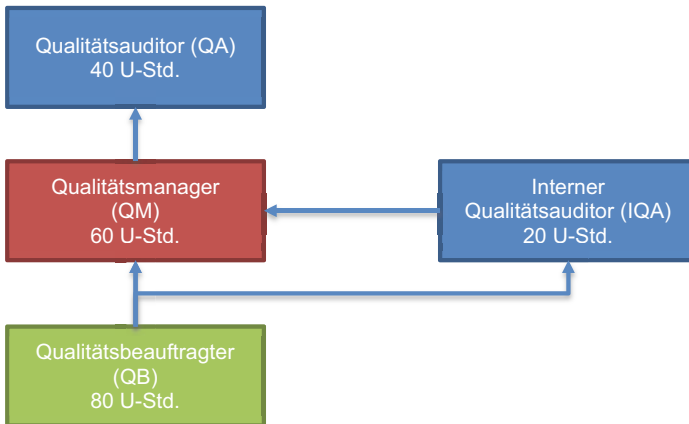
... ohne Qualität ist alles nichts!

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

*»Und was nützen Bücher«,
dachte Alice,
»ohne Bilder und Gespräche?«
Lewis Carroll (1832 - 1898), Alice im Wunderland*

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	Auditdokumentation	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 verschärfte 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
	Unernte 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.

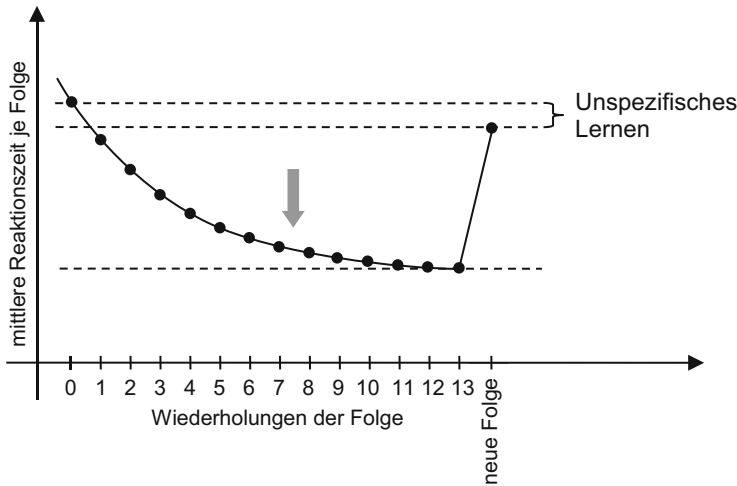
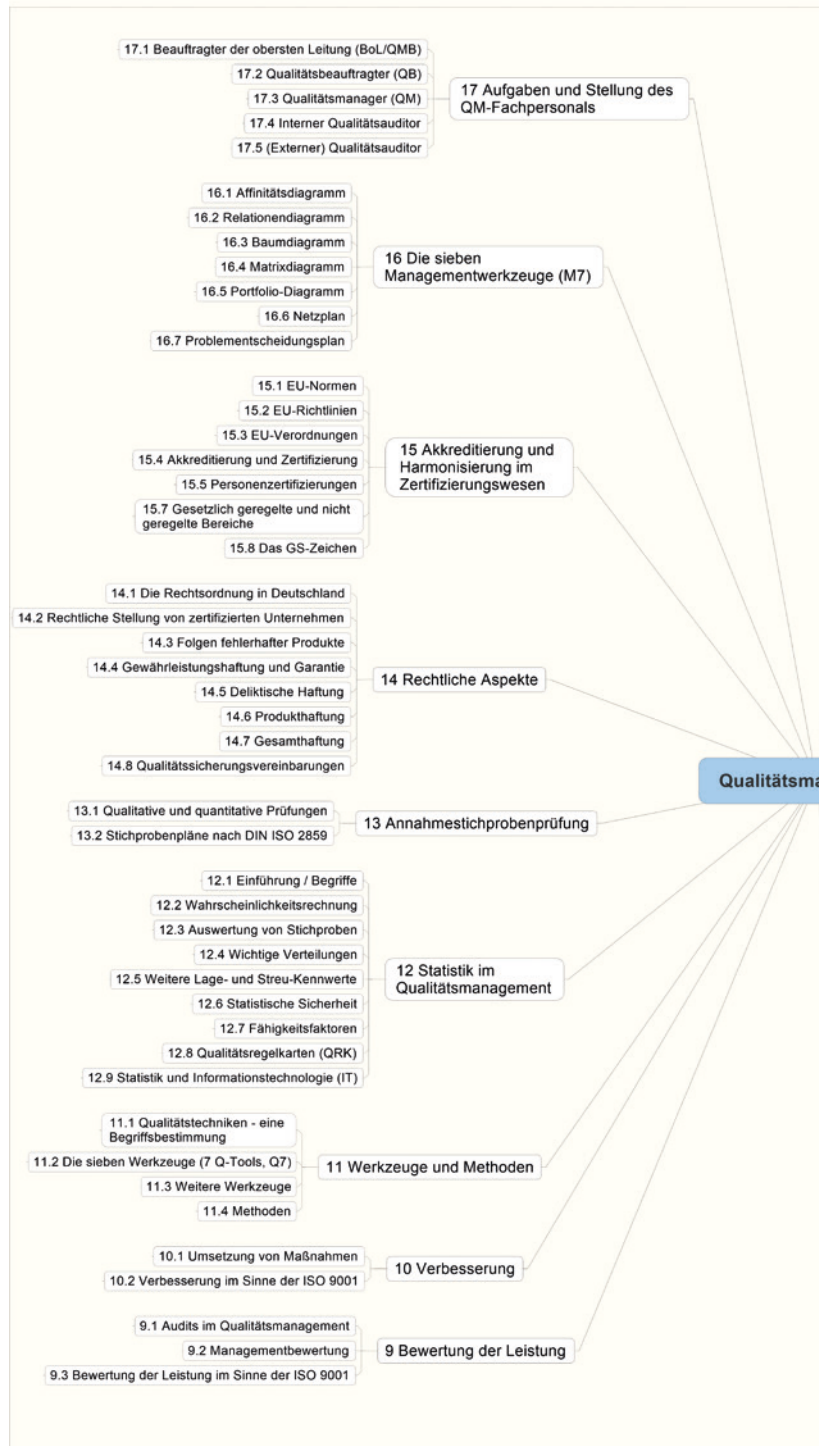


Bild 1 Lernen von Bewegungsfolgen¹

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)



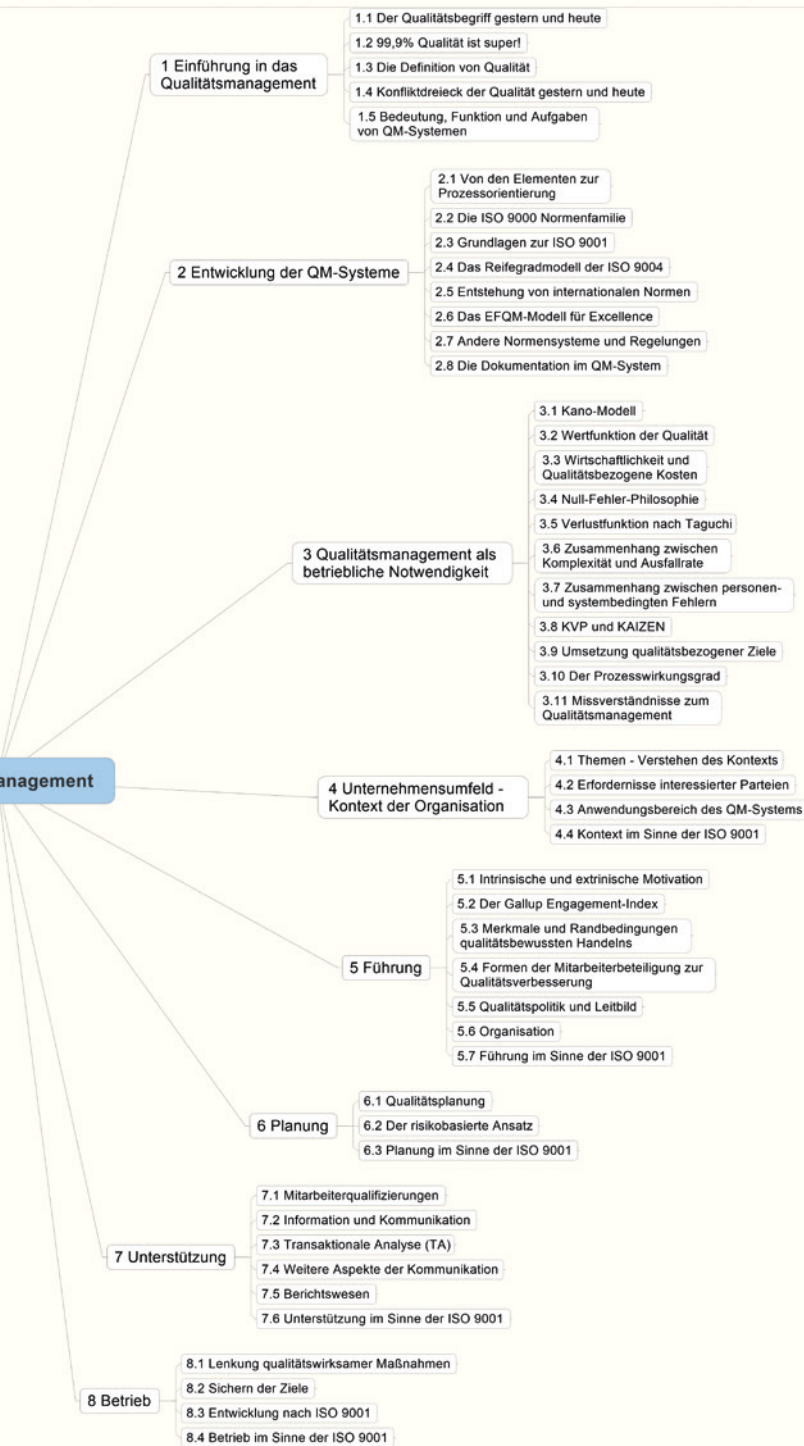


Bild 2

Gliederung des Inhaltsverzeichnis

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 gedanklich 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.