

HANSER



Leseprobe

zu

Grundlagen des Qualitätsmanagements

von Georg M. E. Benes und Peter E. Groh

Print-ISBN: 978-3-446-46927-3

E-Book-ISBN: 978-3-446-47445-1

Weitere Informationen und Bestellungen unter

<https://www.hanser-kundencenter.de/fachbuch/artikel/9783446469273>

sowie im Buchhandel

© Carl Hanser Verlag, München

Vorwort

Das vorliegende Lehrbuch entstand auf Grundlage der Lehrveranstaltung „Qualitätsmanagement“. In Folge einer Vielzahl betreuter Industrieprojekte haben wir den Inhalt erweitert, um Studierenden und Praktikern das benötigte Wissen nicht nur theoretisch, sondern auch in der Praxis anwendungsorientiert an die Hand zu geben.

Jede Tätigkeit des Menschen ist verhaltens- und nutzwertorientiert. Ob es sich um Nahrung, Mobilität, Bildung, Kultur oder Umwelt handelt, streben wir die Erfüllung unserer Wünsche und Bedürfnisse an. Wie hoch die Erfüllung unserer Forderungen ausfällt, hängt von der Qualität der betroffenen Leistung bzw. des Produktes ab. Also gehört die Qualität für den Verbraucher, Anwender bzw. Kunden zu einem wichtigen Entscheidungskriterium bei der Wahl eines Produktes bzw. der Inanspruchnahme einer Leistung.

Schwerwiegend für Unternehmen zeichnen sich auch globale Einflüsse ab. Klimawandel, Pandemie und politische Verwerfungen verursachen Störungen der Lieferketten, Beschaffung von Rohstoffen und Energieträgern und damit verbundene zukünftige Neuausrichtung der Weltwirtschaft. Auch hier wird die Bedeutung der Qualität ersichtlich. Vermeidung von Verschwendung, Einsatz und Sichern von neuen Materialien und Technologien, der Planungs- und der Umsetzungssicherheit von Projekten usw.

Was ist Qualität und wie wichtig ist sie aus Anbieter- bzw. Herstellersicht tatsächlich? Wie kann sie beeinflusst, gesichert oder sogar gezielt erzeugt werden? Wie können Qualitätsanforderungen ermittelt werden? Zu welchen Konsequenzen führt ihre Nichterfüllung?

Die Antworten auf diese Fragen haben wir für interessierte Studierende der technischen Wissenschaften bzw. Industriefachleute systematisch aufbereitet.

Die Erläuterung der Zielsetzung des jeweiligen Themengebietes sowie sein Inhalt werden anhand von grafischen Darstellungen visualisiert, wichtige Aussagen und Stichworte hervorgehoben und anhand von praktischen Beispielen ergänzt. Auch an den Lernerfolg in Form von 253 Fragen und Antworten haben wir gedacht. So ist das Buch mit seinen 253 Bildern und 61 Tabellen sowohl zur Vorlesungsbegleitung bzw. zum Selbstlernen genauso wie für die Praxis geeignet.

An dieser Stelle sei hervorzuheben, dass der Hanser Verlag durch die Entscheidung, das Buch farbig zu gestalten, den Lernerfolg positiv mit beeinflusst. So wird die visuelle Aufnahmefähigkeit der Leser gesteigert. Auch die Ergebnisse einer Umfrage unter unseren Studierenden sowie die Betreuung seitens des Hanser Verlags, vertreten durch Frau Hoffmann-Bäumli, haben wertvolle Hinweise zu der Buchgestaltung geliefert.

Danken möchten wir Frau Valerie K. Benes, MSc, Umwelt- und Qualitätsmanagerin, für die Durchsicht und ihre wertvollen Hinweise und nicht zuletzt unseren Familien für das Verständnis, das sie unserer Arbeit entgegengebracht haben.

Friedberg, Mai 2022

Prof. Dr.-Ing. Georg M. E. Benes
Dipl.-Ing. Peter. E. Groh

Inhaltsverzeichnis

1	Bedeutung der Qualität	13
1.1	Einführung.....	13
1.2	Qualität als Erfolgsfaktor	15
1.3	Nichtqualität als Unternehmensrisiko.....	18
1.3.1	Reklamationen.....	19
1.3.2	Haftung	19
1.3.3	Nichteinhaltung von Gesetzen	20
1.3.4	Unvollständiges Pflichtenheft	22
1.3.5	Kritischer Einsatz einer Software	24
1.4	Entwicklungstendenzen.....	26
1.4.1	Geschichtliche Betrachtungen.....	26
1.4.2	Qualität im Spannungsfeld der Interessen.....	29
1.5	Auswirkungen der Qualität – Qualitätsziele	31
	Lernerfolg.....	33
2	Qualität und ihre Eigenschaften	35
2.1	Umfassendes Verständnis der Qualität	35
2.2	Eigenschaften der Qualität	38
2.3	Einflussfaktoren der Qualität.....	43
2.3.1	Mensch	44
2.3.2	Maschine	63
2.3.3	Material.....	64
2.3.4	Methode.....	66
2.3.5	Messen und Bewerten	68
2.3.6	Management.....	77
2.3.7	Mitwelt	79
2.4	Bewertungsprinzip der Qualität.....	81
2.4.1	Bewertungssegmente	81
2.4.2	Bewertungsmethode	82
2.4.3	Beispiel einer Bewertung	83
	Lernerfolg.....	88
3	Prinzip des Qualitätsmanagements	91
3.1	Grundlegende Elemente des Qualitätsmanagements.....	94
3.1.1	Geschäftsleitung und Qualitätspolitik	94
3.1.2	Qualitätspolitik und Qualitätsmanagement	96
3.1.3	Qualitätsmanagement und Qualitätsmanagementsystem	97
3.1.4	Gesetzgebung und Normung	98
3.1.5	Ausbildung und Weiterbildung.....	98
3.2	Ebenen des Qualitätsmanagements.....	98
3.2.1	Strategische Ebene.....	98

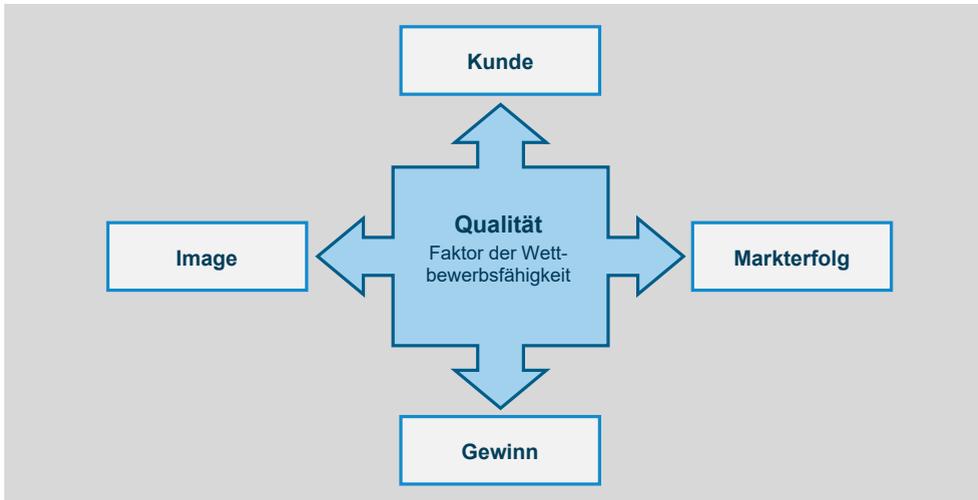
3.2.2	Operative Ebene.....	100
3.2.3	Methodische Ebene	101
3.2.4	Organisatorische Ebene	102
3.3	Aufgaben des Qualitätsmanagements.....	103
3.3.1	Qualitätsplanung.....	105
3.3.2	Qualitätsprüfung	122
3.3.3	Qualitätslenkung.....	144
3.3.4	Qualitätssicherung	148
	Lernerfolg.....	149
4	Prozessmanagement	151
4.1	Basis des Prozessmanagements	151
4.1.1	Prozesseigenschaften.....	152
4.1.2	Klassifizierung von Prozessen	153
4.1.3	Prozessstruktur.....	155
4.2	Prozesse definieren	158
4.2.1	Identifikation und Abgrenzung.....	159
4.2.2	Prozesse aufnehmen und analysieren	162
4.2.3	Konzeption, Realisation, Validierung.....	166
4.3	Prozesse bewerten	166
4.3.1	Management des Prozesses.....	167
4.3.2	Ergebnisse des Prozesses	167
4.4	Prozesse lenken und überwachen.....	168
4.4.1	Prinzip der Prozesslenkung	168
4.4.2	Arten der Prozessregelung und -überwachung	170
4.4.3	SPC – statistische Prozessregelung	171
4.4.4	Prozessfähigkeit und ihre Kenngrößen	175
4.5	Absicherung von Prozessketten	177
	Lernerfolg.....	179
5	Strategien zur Qualitäts- und Prozessoptimierung.....	181
5.1	Ziele und ihre Abhängigkeit.....	181
5.1.1	Gesamtheitlicher Fokus – Prozessgestaltung	182
5.1.2	Prozessinterne Fokus-Prozessoptimierung.....	183
5.2	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess	184
5.2.1	Verbesserung und Eigenverantwortung	185
5.2.2	Grundlagen des KVP	185
5.2.3	Prozessorientierung und Standardisierung	186
5.2.4	3-Mu-Checkliste	187
5.2.5	5-S-Bewegungen.....	188
5.2.6	7-M-Checkliste.....	190
5.2.7	7-W-Checkliste	190
5.2.8	Qualitätszirkel	191
5.3	Six Sigma.....	194
5.3.1	Methodik von Six Sigma	194
5.3.2	Define – Definitionsphase	199

5.3.3	Measure – Messphase	199
5.3.4	Analyze – Analysephase	201
5.3.5	Improve – Verbesserungsphase	201
5.3.6	Control – Kontrollphase	201
5.4	Prozesswirkungsgrad	201
5.4.1	Methodik des Prozesswirkungsgrades	202
5.4.2	Prozesswirkungsgradanalyse	203
5.5	Wertstromanalyse	208
5.5.1	Methodik der Wertstromanalyse	209
5.5.2	Vorgehensweise und Verbesserungspotenzial	213
5.6	8D-Methodik	219
5.7	Sonstige Strategien	221
5.7.1	Just in time (JIT)	221
5.7.2	Lean Management (LM)	222
5.7.3	Kanban	222
5.7.4	Simultaneous Engineering	224
	Lernerfolg	225
6	Qualitätstechniken	227
6.1	Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse	228
6.1.1	FMEA-Methodik	228
6.1.2	Arten der FMEA	231
6.1.3	Durchführung einer FMEA	232
6.2	QFD – Quality Function Deployment	234
6.2.1	QFD-Methodik	235
6.2.2	4-Phasen-Modell des QFD-Prozesses	237
6.3	Benchmarking	240
6.3.1	Methodik des Benchmarkings	240
6.3.2	Benchmarking-Arten	242
6.4	Poka Yoke – Vermeidung unbeabsichtigter Fehler	243
6.4.1	Ursachen von menschlichen Fehlhandlungen	243
6.4.2	Poka Yoke – Durchführung	244
6.5	Genichi-Taguchi-Methode	247
6.6	Balanced Scorecard	250
	Lernerfolg	251
7	Qualitätswerkzeuge	253
7.1	Elementare Qualitätswerkzeuge, Q 7	253
7.1.1	Fehlersammelliste/Strichliste	254
7.1.2	Histogramm	255
7.1.3	Qualitätsregelkarten	257
7.1.4	Pareto-Diagramm	273
7.1.5	Korrelationsdiagramm	275
7.1.6	Brainstorming	278
7.1.7	Ursache-Wirkungs-Diagramm	282

7.2	Sieben Managementwerkzeuge, M 7	284
7.2.1	Affinitätsdiagramm	284
7.2.2	Relationsdiagramm	286
7.2.3	Portfolio	287
7.2.4	Matrixdiagramm	288
7.2.5	Baumdiagramm	290
7.2.6	Netzplan	291
7.2.7	Problementscheidungsplan	293
7.2.8	Zusammenwirken der Qualitätstechniken und Werkzeuge	294
7.3	Allgemeine Analysemethoden	295
7.3.1	Paarweiser Vergleich	295
7.3.2	Nutzwertanalyse	296
7.3.3	Spaghetti-Methode	298
7.3.4	Kosten-Nutzen-Analyse	300
	Lernerfolg	301
8	Normen und Richtlinien	303
8.1	Aufgaben der Normung	303
8.2	Arten von Normen	304
8.3	Qualitätsnormen	306
	Lernerfolg	307
9	Qualitätsmanagementsysteme	309
9.1	Gründe für den Aufbau von QM-Systemen	310
9.2	Aufbau und Einführung von QM-Systemen	311
9.2.1	Aufbau eines QM-Systems	312
9.2.2	Einführung eines QM-Systems	313
9.2.3	Konformität des QM-Systems	314
9.3	Normative Grundlagen für QM-Systeme	315
9.3.1	QM-System nach DIN EN ISO 9000:2015 ff.	315
9.3.2	Umweltmanagementsystem nach ISO 14000 ff.	318
9.3.3	Dokumentierte Informationen für ein QM-System	318
9.3.4	Forderungen der QMS-Normen an ein QM-System	319
9.3.5	Audit	320
9.3.6	Zertifizierung eines QM-Systems	322
9.4	Integrierte Managementsysteme	324
9.4.1	Ausgangsposition	325
9.4.2	Ansätze für integrierte Managementsysteme	325
9.5	Total Quality Management und Business Excellence	327
9.5.1	Total Quality Management	327
9.5.2	Modell für Business-Excellence-Qualitätspreise	328
9.6	Reifegradmodelle	333
9.7	Rechnergestütztes Qualitätsmanagement	338
9.8	Qualitätscontrolling	340
9.8.1	Merkmale des Qualitätscontrollings	340
9.8.2	Qualitätsbezogene Kosten	341

Lernerfolg	345
10 Qualität und Recht.....	347
10.1 Auswahl der rechtlichen Aspekte	347
10.2 Arbeitsrechtliche Aspekte	348
10.3 Strafrechtliche Produkthaftungsaspekte	351
10.4 Zivilrechtliche Produkthaftungsaspekte	351
10.5 Staatliche Vorgaben an die Produktsicherheit	358
10.6 Betriebshaftpflicht-Versicherungsaspekte	359
Lernerfolg	361
Literaturverzeichnis	362
Anhang: Lernerfolg – Lösungen.....	371
Sachwortverzeichnis	381

Bedeutung der Qualität



Lernziele:

Qualität ist ein Begriff des täglichen Lebens. Als Verbraucher haben wir aufgrund eigener Erfahrung eine Vorstellung von Qualität. Ihre Bedeutung ist für jeden Einzelnen unterschiedlich ausgeprägt. Trotzdem stellt sie für jeden von uns ein wichtiges Kriterium bei dem Kauf bzw. bei der Verwendung eines Produktes oder der Inanspruchnahme einer Dienstleistung dar. Deswegen muss ein Anbieter bzw. Produzent den Qualitätsaspekt in seiner Marktstrategie berücksichtigen.

Qualität beinhaltet für den Produzenten auch andere Aspekte. Sein primäres Ziel ist, nachhaltig Gewinne zu erwirtschaften, also erfolgreich auf dem Markt zu agieren. Das erfordert Produkte, die den Kundenforderungen entsprechen, eine hohe Wirtschaftlichkeit des Produktentstehungsprozesses und Beachtung der gesellschaftlichen Rahmenbedingungen wie Gesetze, Meinungsbildung usw.

Der Produzent muss demnach eine große Anzahl von Faktoren berücksichtigen, wenn er seine Wettbewerbsfähigkeit erhalten bzw. ausbauen möchte. Im folgenden Kapitel werden unterschiedliche Auswirkungen von Qualität auf Merkmale der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen aufgezeigt.

1 Bedeutung der Qualität

1.1 Einführung

Die Globalisierung der wirtschaftlichen Beziehungen bietet Chancen und birgt in sich gleichzeitig auch höhere Gefahren für jedes Unternehmen. Ein stetig steigender Konkurrenzdruck, Pandemie und politische Verwerfungen machen sich nicht nur weltweit, sondern auch in der Bundesrepublik Deutschland in allen Bereichen der Wirtschaft sehr stark bemerkbar. Der schnelle Wandel der Informations- und Kommunikationstechniken verändert weltweit die Technologielandschaft. Forschung und Wissenschaft, Industrien und Infrastrukturen, Technologien und Know-how werden zunehmend transparenter und zugänglicher. Andererseits stellen die Absatzmärkte ein wesentlich inhomogeneres Feld dar. Gesellschaftsbedingte Entwicklungen, wie z. B. die gestiegene Verantwortung für die Umwelt und das Klima in den hoch entwickelten Industriestaaten und der einsetzende Konsum in den osteuropäischen, lateinamerikanischen und ostasiatischen Ländern bzw. das Sichern der Lebensgrundlagen in Afrika, stellen unterschiedliche Forderungen an das Produkt und die Produktionsprozesse. Auch die Kunden haben immer individuellere Wünsche.

Globalisierung steigert Konkurrenzdruck.

Dieser Herausforderung stellen sich viele Unternehmen mit Erfolg. In der vom „Institute for Management Development“ in Lausanne zusammengestellten Rangliste zur Wettbewerbsfähigkeit stehen die USA, Japan und andere Industrieländer an der Spitze. Deutschland gehört zwar zu den erfolgreichen Ländern, muss sich aber gleichfalls mit negativen Tendenzen auseinandersetzen. Die Gründe dafür sind vielfältig. Um den Anschluss nicht zu verlieren, müssen Strategien verfolgt werden, die in allen Bereichen der Industrie und der Gesellschaft einen Wandel bewirken. Die komplexen gesellschaftlichen Zusammenhänge erfordern eine Vielzahl von Maßnahmen, die die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Unternehmen verbessern und den damit zusammenhängenden Lebensstandard in Deutschland sichern.

Volkswirtschaften im Wettbewerb

Zur betrieblich beeinflussbaren Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit gibt es eine Vielzahl von Meinungen, Untersuchungen, Theorien und praktischen Beispielen. Shareholder Value, Lean Management, Reengineering, Kaizen, ISO 9001, Total Quality Management (TQM) usw. sind Philosophien bzw. Strategien, mit deren Hilfe eine hohe Wettbewerbsfähigkeit und damit ein langfristiger Unternehmenserfolg gesichert werden sollen. Die praktische Umsetzung führten z. B. die japanischen Automobilhersteller mit Lean Management oder die Unternehmen wie AUDI, Würth und Levi Strauss im Qualitätsbereich vor, indem ihnen mit der Verleihung des „EFQM Global Excellence Award“ der Erfolg bei TQM bescheinigt wurde. In diesem Rahmen sind auch Automobilhersteller wie Tesla, Volkswagen, BYD u. a. zu erwähnen, die in Bezug auf Klimaentwicklung und damit verbundene gesetzliche Vorgaben vollelektrisch angetriebene Fahrzeuge für den Markt entwickelt haben.

Mit gezielten Maßnahmen Wettbewerbsfähigkeit sichern

Globaler Wandel
betrifft alle
Unternehmen.

Erfolgsfaktoren:
Kosten, Zeit und
Qualität

Der globale Wandel betrifft in Deutschland nicht nur die Großkonzerne, die jahrzehntelange Erfahrungen im internationalen Geschäft aufweisen, sondern auch kleine und mittelständische Unternehmen. Die wirtschaftliche Entwicklung in den 1990er-Jahren zeigte, dass die vorhandenen Strukturen, Strategien und Denkweisen in der deutschen Wirtschaft immer weniger den sich rasch ändernden Forderungen standhielten.

Die Erfolgsfaktoren Kosten, Zeit und Qualität standen zwar im Mittelpunkt der Unternehmensanstrengungen, aber deren positive Beeinflussung verzeichnete, wenn überhaupt, nur einen verhaltenen und meist kurzfristigen Erfolg. Bisher erfolgreiche Konzepte verloren an Wert. Umfangreiche Rationalisierungsprogramme und Digitalisierung sollten auf der Kostenseite Entlastung bringen. Eine zunehmende Produktionsverlagerung in Niedriglohnländer und eine auf deren Spur folgende Verlagerung der Entwicklungs- und Konstruktionsarbeiten schloss die Kette zu einem noch härter kalkulierenden Kunden.

In der Zwischenzeit traten Qualität und Innovation deutscher Produkte weltweit in den Vordergrund. Trotz der immer noch hohen Stückkosten sind deutsche Produkte gefragt, sodass Deutschland erneut zu den führenden Exportnationen gehört [GTAI 2021].

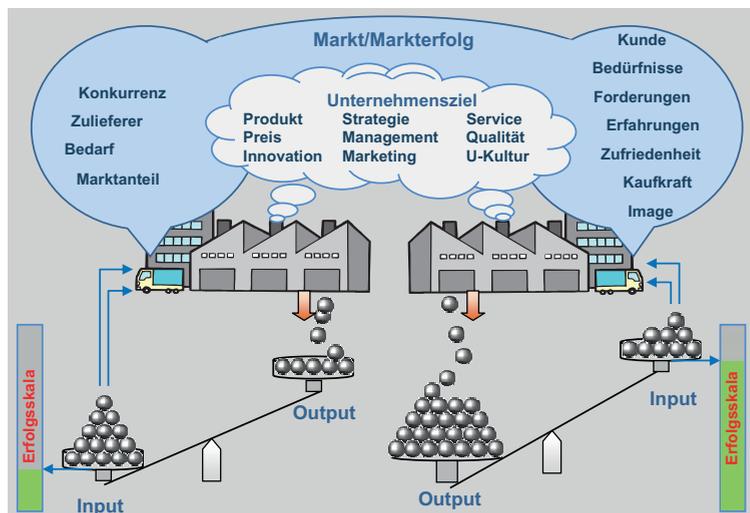


Bild 1.1: Unternehmenserfolg und seine Einflussgrößen

Qualität ist ein
komplexer Faktor.

Was ist aber Qualität? Normdefinitionen, Schlagwörter, Modelle bzw. Philosophien versuchen mehr oder weniger erfolgreich, die Qualität zu beschreiben, zu erfassen und deren Bedeutung für das Unternehmen zu erleuchten. Da es sich dabei teilweise um schwer greifbare Werte bzw. um komplexe Abhängigkeiten handelt, deren Parameter ebenfalls nur indirekt bewertbar sind, stellten die Betrachtungsweise der Qualität und ihre Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit nur die jeweilige Sichtrichtung dar. Somit kann der **Wettbewerbsfaktor Qualität** seine Wirkung einbüßen oder sogar kontraproduktiv wirken.

Unternehmen befinden sich offensichtlich in einem Spannungsfeld von externen und internen Einflussgrößen. Die Unternehmensstrategie wird entsprechend den externen Einflussgrößen wie Kundenforderungen, Aktivität der Konkurrenz usw. ausgerichtet (Bild 1.1). Intern steht die Zielsetzung im Vordergrund, die vorhandenen Ressourcen optimal einzusetzen. Entsprechend der Entscheidungs- und Umsetzungsgüte weisen Unternehmen unterschiedliche Ergebnisse auf.

Welche Rolle Qualität spielt und welchen Einfluss sie auf den Unternehmenserfolg ausübt, wird in den folgenden Kapiteln erläutert.

1.2 Qualität als Erfolgsfaktor

In den letzten Jahren gewann die Wettbewerbskomponente „Qualität“ neben den traditionellen Wettbewerbsfaktoren „Kosten“ und „Zeit“ erneut an Bedeutung. Der im überwiegenden Teil der Wirtschaftsbereiche festzustellende Wandel vom Verkäufer- zum Käufermarkt und der damit verbundene Zuwachs an „Marktmacht“ für den Kunden haben dazu ebenso beigetragen wie die Globalisierung.

Um als Unternehmen auf dem internationalen Markt wirtschaftlich erfolgreich zu sein, ist es heute nicht mehr ausreichend, „nur“ eine hochwertige Produktqualität zu erzeugen. Der Kunde fordert immer mehr eine umfassende Unternehmensqualität. Dazu gehören neben der Flexibilität, auf Kundenwünsche reagieren zu können, ein überdurchschnittlicher Kunden- und Onlineservice in Bezug auf Termin- und Liefertreue, umfassende Kundenbetreuung, das Vertrauen in die Zuverlässigkeit und Innovationsfähigkeit der Unternehmen und die neuerdings immer wichtiger werdende Umwelt- und Klimaverträglichkeit, Sicherung der Lieferketten und der Beschaffung von Rohstoffen und Energieträgern, sowie der Nachhaltigkeit der Produkte und der Produktion.

Zur Erfüllung der Kundenwünsche haben daher viele Unternehmen freiwillig bzw. unfreiwillig ein Qualitätsmanagementsystem eingeführt, das unter anderem das Vertrauen des Kunden in die Qualitätsfähigkeit des Unternehmens stärken soll.

Die am Markt eingeführten Qualitätsmanagement-Systemansätze lassen sich zwei verschiedenen Prinzipien zuordnen: dem **Erfüllen von Forderungen** und dem **Optimieren aller Aktivitäten**.

In Deutschland überwiegen die Ansätze, die sich mit dem Erfüllen von Forderungen befassen. Die Modelle der Normenreihe DIN EN ISO 9000 zur Darlegung von Qualitätsmanagementsystemen sind weltweit in ca. 917.000 zertifizierten Unternehmen [ISO Survey 2020] umgesetzt.

Wie folgende Untersuchung [BeVo1.0] zeigt, ist der Erfolg der zertifizierten Unternehmen nicht eindeutig. Rund 30 % der befragten Unternehmen konnten durch das QM-System die Fehlerverhütungskosten (Kosten für Lieferantenbeurteilungen, Qualitätsförderungsprogramme, Prüfplanungen, Schulungen etc.) reduzieren (Bild 1.2).

Der Kunde fordert umfassende Unternehmensqualität.

Qualitätsmanagement – Systemansätze

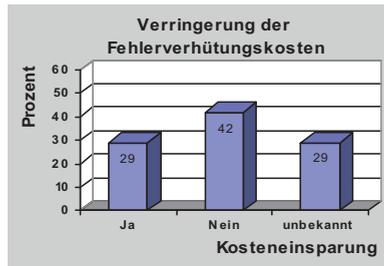


Bild 1.2: Verringerung der Fehlerverhütungskosten

Bei den Prüfkosten zeigte sich noch ein unausgeglicheneres Ergebnis. Nur ca. ein Viertel der Unternehmen konnte eine Verringerung der Prüfkosten verzeichnen (Bild 1.3).

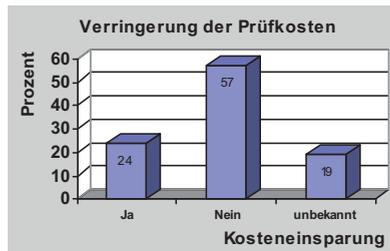


Bild 1.3: Verringerung der Prüfkosten

Der größte Erfolg wurde bei den Fehlerkosten erreicht. Mehr als 50 % der Unternehmen konnten sie aufgrund höherer Qualität senken (Bild 1.4).

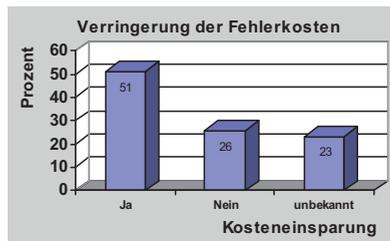


Bild 1.4: Verringerung der Fehlerkosten

Auch bei den Durchlaufzeiten war der Erfolg durchwachsen. Nur ca. ein Drittel verzeichnete messbare Vorteile (Bild 1.5).

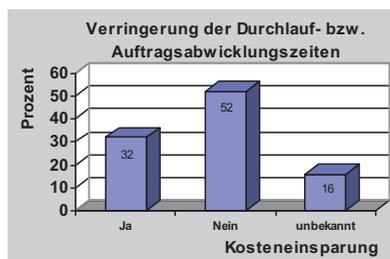


Bild 1.5: Verringerung der Durchlauf- bzw. Auftragsabwicklungszeiten

Es gibt zwei Ursachen für den mäßigen Erfolg der zertifizierten QM-Systeme. Die vordergründige Zielsetzung für die Einführung waren der Kundendruck und der Wettbewerb. Die eigentlichen Qualitätsziele wurden erst in zweiter Linie verfolgt. Trotz dieser in den Erwartungen gedämpften

Ergebnisse ist ein positiver Einfluss auf Kosten und Qualität feststellbar. Aktuelle Erfahrungen zeigen zwar Erfolge bzgl. Qualitätsanstrengungen, aber keine wesentlichen Veränderungen, um „Qualität zu leben“. Die Zertifizierung ist zum Standard geworden.

Hat ein Unternehmen das Ziel, ein umfassendes Qualitätsmanagement einzuführen bzw. aufzubauen, kann die Normenreihe keine echte Alternative darstellen. Durch das Fehlen wichtiger Aspekte des Total-Quality-Konzepts werden zukünftige Forderungen von Kunden, Markt, Gesellschaft und Mitarbeiter von der Norm nicht ausreichend in Betracht gezogen. Die Einführung eines Total-Quality-Management-Systems (TQM) in Form von Business Excellence beginnt jedoch mit dem Aufbau eines QM-Systems im Unternehmen als erster Schritt nach der Normenreihe DIN EN ISO 9000.

Erster Schritt ist die DIN EN ISO 9001.

Systemansätze, bei denen das Optimieren aller unternehmerischen Tätigkeiten im Vordergrund steht, bezeichnet man als **Total Quality Management (TQM)**. Die konsequente Ausrichtung des Unternehmens auf die Bedürfnisse des internen und externen Kunden ist eines der Hauptziele von TQM.

Alle unternehmerischen Tätigkeiten optimieren

Tabelle 1.1: Ergebnisse ausgewählter Finalisten des European Quality Awards

Veränderung der Unternehmensergebnisse	Steigerung der Exportumsätze Steigerung der Gewinnspanne Steigerung des Umsatzes Zugewinn von Marktanteilen
Veränderung der qualitätsbezogenen Daten	Rückgang der Rate von Defekten
Veränderung der Durchlaufzeiten	Senkung der Einführungszeit für neue Produkte Senkung der Durchlaufzeit der Produkte
Einfluss auf die Mitarbeiter	Steigerung des Einkommens der Mitarbeiter Steigerung der Mitarbeiterzufriedenheit Senkung der Krankheitsrate Reduzierung der Arbeitsunfälle Steigerung der Mitarbeiterbeteiligung Steigerung von Schulungsmaßnahmen der Mitarbeiter
Einfluss auf Kunden	Kundenzufriedenheit steigt Rückgang der Kundenbeschwerden
Einfluss auf Zulieferer	Zufriedenheit der Lieferanten steigt
Änderung der Kosten	Verringerung der Kosten pro Einheit
Veränderung der Produktivität	Steigerung der Produktivität [ZIP98]

International hat TQM eine weite Verbreitung gefunden. Die praktische Umsetzung von TQM bereitet jedoch vielen Unternehmen aufgrund der Verwirrung, die oftmals bereits in der Begriffsklärungsphase auftritt, Schwierigkeiten. Die Richtlinien der nationalen und internationalen Qualitätspreise geben Hilfestellung zur Umsetzung von TQM.

Der TQM-Gedanke

Qualitätspreise Die Umsetzung des TQM-Gedankens kann auf der Grundlage der Forderungen der drei wichtigsten Qualitätspreise verwirklicht werden. Es handelt sich um den European Quality Award (EQA/EU), den Malcolm Baldrige National Quality Award (MBNQA/USA) und den Deming Prize (Japan).

Auswirkungen der Qualitätspreise Die Auswirkungen auf die US-Wirtschaft sind eindeutig. Ab 2016 wurden 113 Auszeichnungen vergeben, die folgende Ergebnisse aufweisen [MBNQA21]. Man schätzt, dass das Verhältnis der Vorteile des Baldrige-Programms zu Programmkosten 820 zu 1 beträgt. Das mediane Umsatzwachstum für zweifache Baldrige-Award-Gewinner beträgt 92 %. Das mittlere Beschäftigungswachstum für zweimalige Baldrige-Award-Gewinner beträgt 63 %. Zwischen 2010 und 2015 repräsentieren Baldrige-Award-Bewerber 567.434 Arbeitsplätze mit über \$ 142 Milliarden Umsatz/Budget und rund 449 Millionen Kunden.

Zu den Auswirkungen von EQA liegen keine offiziellen Ergebnisse vor. Folgende Umfrage der Finalisten und Gewinner zeigt [Zip98], dass mit der Umsetzung des umfassenden Qualitätsmanagements ein starker Einfluss auf die Qualität und die Unternehmensergebnisse, genauso wie in den USA, genommen werden kann (Tabelle 1.1).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass eine konsequente Umsetzung des Qualitätsgedankens wesentliche Vorteile für ein Unternehmen mit sich bringt.

1.3 Nichtqualität als Unternehmensrisiko

Sehr oft werden im „Tagesgeschäft“ gewisse Rahmenbedingungen nicht eingehalten. Das Resultat ist vereinfacht in Bild 1.6 dargestellt.

Fehlerhafte Planung, mangelnde Überwachung und Kommunikation, fehlende Motivation und Arbeitsverantwortung sowie Nichtbeachtung der Kundenforderungen führen zum Misserfolg.

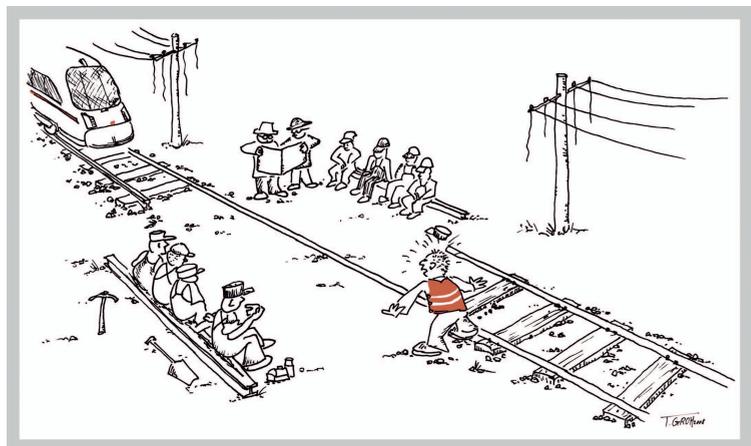


Bild 1.6: Qualitätsprobleme

Für die Erzeugung von Qualität sind folgende Rahmenbedingungen unerlässlich:

- Qualität ist das Ergebnis klarer Entscheidungen und aller Leistungen.
- Qualität will geplant sein.
- Für das Zusammenspiel aller am Produktionsprozess beteiligten Gruppen müssen Informationswege vorliegen, um den vollen Informationsaustausch zu sichern.
- QM umfasst alle Bereiche.
- Qualität muss gelebt werden.

Auswirkungen mangelhafter Produktqualität

In Bild 1.7 sind einige praktische Beispiele von Qualitätsproblemen aus der Automobilindustrie aufgezeigt, deren Auswirkungen näher analysiert werden.

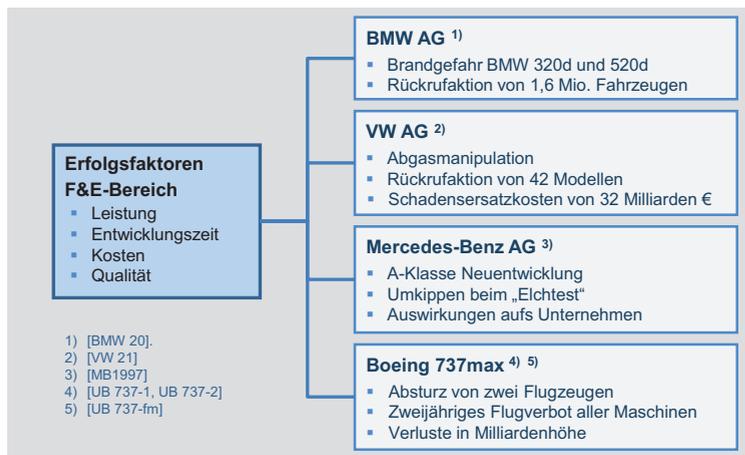


Bild 1.7: Qualitätsprobleme und ihre Auswirkungen

1.3.1 Reklamationen

Aufgrund von mangelhafter Produktqualität ist es 2018 in Südkorea zu Bränden von BMW-Dieselfahrzeugen der Baureihen 320d und 520d gekommen. Undichtheiten am Abgasrückführventil (AGR) führten zum Ausreten der Glykol-Kühlflüssigkeit, die den Motor in Brand setzte. Auch in Deutschland wurde Undichtheiten festgestellt. Mehrere Rückrufaktionen von insgesamt 1,6 Millionen Fahrzeugen weltweit führten zu hohen Reklamationskosten. Wegen einer zu spät durchgeführten Rückrufaktion wurde in Südkorea eine Strafe in Millionenhöhe angesetzt [BMW20].

Reklamationskosten

1.3.2 Haftung

Haftung, als eine weitere Verpflichtung für fehlerhafte Produkte und ihre Auswirkungen, gewinnt in der EU immer mehr an Bedeutung. Zwei Jahre Garantie und die Umkehr der Beweispflicht in einem Haftungsfall nimmt die Hersteller bzw. Endanbieter in die Pflicht. Im Schadensfall muss der

Verpflichtungen in der EU

Hersteller nachweisen, dass kein Verschulden seinerseits vorliegt. Die EU-Rechtsprechung wandelt sich zugunsten von Geschädigten.

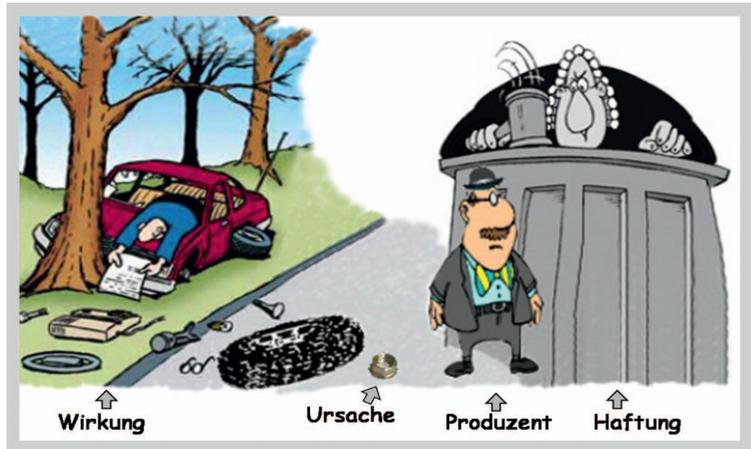


Bild 1.8: Qualitätsforderungen und Produkthaftung

Extreme Ausmaße hat die amerikanische Rechtsprechung angenommen. Die Haftung für fehlerhafte Produkte und ihre Auswirkungen ist gerade in den USA von enormer Bedeutung. Millionenschwere Forderungen können eine hohe Belastung für jedes Unternehmen bedeuten. Bild 1.9 zeigt einige Beispiele.

Betrag	Fälligkeit	Kläger	Vorwurf	Risikospiel: Schadensersatzklagen in den USA 
\$ 32 Milliarden	Juli 2021	US-Bundesstaaten gegen Volkswagen	Softwaremäßige Abgasmanipulationen, Überschreitung der EURO-6-Grenzen im Straßentest bei den Fahrzeugen um das 5- bis 35-fache	
\$250 Millionen	Juni 2020	Ehepaar Pilliod gegen Bayer	Nach jahrzehntelanger Verwendung des glyphosathaltigen Unkrautvernichters Roundup erkrankte das Ehepaar an Krebs	
\$ 1,2 Milliarden	März 2014	Justizministerium gegen Toyota	Klemmendes Gaspedal verursacht schwere Unfälle, Vergleich, um Schadensersatzansprüche zu vermeiden	
\$ 1,2 Milliarden	August 1999	Anderson gegen GM	Sechs Insassen erleiden bei einem Unfall im Chevrolet Malibu Verletzungen durch Tankexplosion	
\$ 100 Millionen	September 1998	Kiefer gegen Chrysler	Zwei Insassen sterben an den Folgen eines Überschlags in einem Chrysler-Pick-up	
\$ 173,9 Millionen	Juli 1998	White gegen Ford	Handbremse-Versagen bei Ford Sport Utility Vehicle: Kind wird aus dem Auto geschleudert und stirbt	
\$ 262,5 Millionen	Oktober 1997	Jimenetz gegen Chrysler	Kind wird bei einem Unfall durch die Heckklappe eines Minivans geschleudert und stirbt	

Quelle: angelehnt an auto-motor-sport 19/99, ZEIT ONLINE 19.06.2016

Bild 1.9: Schadensersatz in den USA (angelehnt an auto-motor-sport, 19/99)

1.3.3 Nichteinhaltung von Gesetzen

Schadensersatzansprüche in den USA können für Unternehmen existenzbedrohend werden.

Wegen der klimabezogenen, wirtschaftlichen, rechtlichen und gesellschaftspolitischen Bedeutung für die Gesellschaft wird der VW-Fall bezüglich Nichteinhaltung von Abgasgrenzen für Dieselmotoren erläutert. Die folgenden Ausführungen geben nur verkürzt die Vorgänge wieder,

die sich über einen Zeitraum von mehr als sechs Jahren ereignet haben, wobei das Ende von rechtlichen Auswirkungen weltweit zu diesem Zeitpunkt nicht absehbar ist.

Die gesetzlich vorgeschriebenen Abgasnormen legen Grenzwerte für anfallende Schadstoffarten fest, die bei der Zulassung eines Pkw einzuhalten sind. Sie sind den Qualitätsmerkmalen eines Fahrzeuges zuzuordnen.

Gesetze sind verbindlich.

Im Zuge der verschärften Abgasforderungen für Pkw hatte der VW-Konzern in den Jahren nach 2000 einige Dieselmotoren mit emissionsärmerer Common-Rail-Technologie entwickelt. Um weiter die Abgaswerte zu reduzieren, bedurfte es einer Abgasreinigung. Hier standen zwei Technologien zu Verfügung. Der kostengünstigere und einfachere NOx-Katalysator und die SRC-Technologie zur Abgasreinigung (selektive katalytische Reduktion) mit Harnstoffeinspritzung [AMS15]. Die Harnstofflösung (AdBlue) wandelt Stickstoffoxide in Wasserdampf und Stickstoff um. Dieses Verfahren ist aufwendiger, kostenintensiver und bedarf eines zusätzlichen Einbauraums für den Harnstofftank.

NOx-Katalysator
versus
SRC-Technologie

Im Jahr 2006 traf VW die Entscheidung, Pkw mit dem Motor EA 189 mit dem NOx-Katalysator auszurüsten. Um die Marktchancen in den USA zu erhöhen, wurde der sogenannte „Clean-Diesel“ im Jahr 2007 als „Blutec“ vorgestellt und beworben. Zu einem späteren Zeitpunkt stellte sich heraus, dass die vorgesehene Abgastechnologie sowohl die strengen US-Grenzwerte (LEV II BIN 5) als auch die erwartete Verschärfung der EU-Abgasnormen (Schadstoffklasse Euro 6) nicht erfüllen kann. Also wurde die zuvor als zu aufwendig verworfene SRC-Technologie zur Abgasreinigung eingeführt [AMS15].

Für die Zulassung von Fahrzeugtypen in den USA werden nur die Herstellerangaben herangezogen. Es erfolgt keine unabhängige Prüfung wie in der EU. Eine Überprüfung findet nur stichpunktartig statt. Im Rahmen dieser Vorgehensweise untersuchte 2014 das amerikanische Umweltinstitut ICCT (International Council on Clean Transportation) Fahrzeuge mehrerer Hersteller auf dem Prüfstand und auf der Straße, darunter die VW-Modelle Jetta und Passat. Es stellte eine Überschreitung der EURO-6-Grenzen im Straßentest um das 5- bis 35-Fache fest. Bis dahin wurden nach verschiedenen Spezifikationen (FTP, US06 und HWFET) nur Prüfstandtests durchgeführt. Nicht alle untersuchten Fahrzeuge beteiligter Autohersteller überschritten die Grenzwerte. Zum gleichen Zeitpunkt führte die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg Tests durch und kam zu ähnlichen Ergebnissen [AMS15].

Vertrauen
versus
Prüfverfahren

Aufgrund der negativen Ergebnisse führte VW Verhandlungen mit der amerikanischen Umweltbehörde EPA (Environmental Protection Agency) und der kalifornischen Behörde CARB (Californian Air Resources Board). Sie führten 2014 zu einer freiwilligen Rückrufaktion von 480.000 Fahrzeugen, um ein Software-Update durchzuführen. Allerdings zeigte nachfolgende Untersuchung seitens der CARB unter verschiedenen

VW
versus
Behörden

Testbedingungen nur geringe Verbesserungen. Nach großen Irritationen zwischen den amerikanischen Behörden und VW wurde seitens VW ein Betrug zugegeben. Am 18.09.2015 veröffentlichten CARB und EPA den Betrugsfall, der 42 VW-Konzernmodelle betraf [AMS15].



Bild 1.10: Abgastest im Fahrbetrieb [KBA 22]

Gründe für
Missachtung
der Gesetze?

Der Grund für die Umgehung der gesetzlichen Vorgaben war vermutlich folgender:

Damit der Autofahrer wegen des zu kleinen Harnstofftanks nicht unverhältnismäßig oft tanken muss, wurde in der Motorsteuerung eine Funktion zur Erkennung des Fahrzustandes vorgesehen. Im variablen Straßenbetrieb wurde die Harnstoffzufuhr ausgesetzt bzw. minimiert, um Harnstoff zu sparen. Bei stationären Tests auf den Prüfständen, die die installierte Software aufgrund von verschiedenen Funktionen erkannt hatte, wurde der Harnstoff korrekt zugeführt und wurden die geforderten Abgasgrenzwerte eingehalten. Im Gegensatz dazu wurden im Fahrbetrieb unbehandelte Abgase ausgestoßen.

Entscheidungen
und ihre Folgen

Die Folgen dieses Handelns waren und sind bis heute für das Unternehmen gravierend. Kosten für Rückrufaktionen, Strafen und Schadensersatzansprüche in Milliardenhöhe, die noch nicht abgeschlossen sind, Rücknahmen von Tausenden von Fahrzeugen, Verfall des Aktienkurses und nicht zuletzt der Verlust an Glaubwürdigkeit.

In diesem Zusammenhang finden in Deutschland Gerichtsverfahren wegen Schadensersatzansprüchen gegen den VW-Konzern (siehe Kap. 10.4), sowie gegen die verantwortlichen Manager (siehe Kap. 10.3) statt. In den USA wurden Haftstrafen verhängt. Nicht zuletzt ist der Verbrennungsmotor trotz seiner Vorteile politisch auf das Abstellgleis geraten.

1.3.4 Unvollständiges Pflichtenheft

Ein weiteres Beispiel für den Einfluss einer nicht ausreichenden Qualität auf Unternehmensergebnisse stellte die nicht ausgereifte Entwicklung der A-Klasse von Mercedes dar. Sie verursachte nicht nur sehr hohe Kosten, sondern mit einer missglückten Markteinführung eine Gefahr für eine möglicherweise fehlgeschlagene Investition von ca. 1,25 Milliarden DM, verbunden mit einem enormen Imageverlust für das Unternehmen.

Die Ursachen für das unsichere Fahrverhalten bei extremer Fahrweise (Bild 1.11) waren vielfältig [MB1997].



Bild 1.11: Unsicheres Fahrverhalten der A-Klasse von Mercedes

Zeit- und Kostendruck, Unsicherheiten in der Computersimulation des Fahrverhaltens und ein völlig neues Fahrzeugkonzept führten zu der genannten Schwäche (Bild 1.12).

Umgang mit der Problemlage

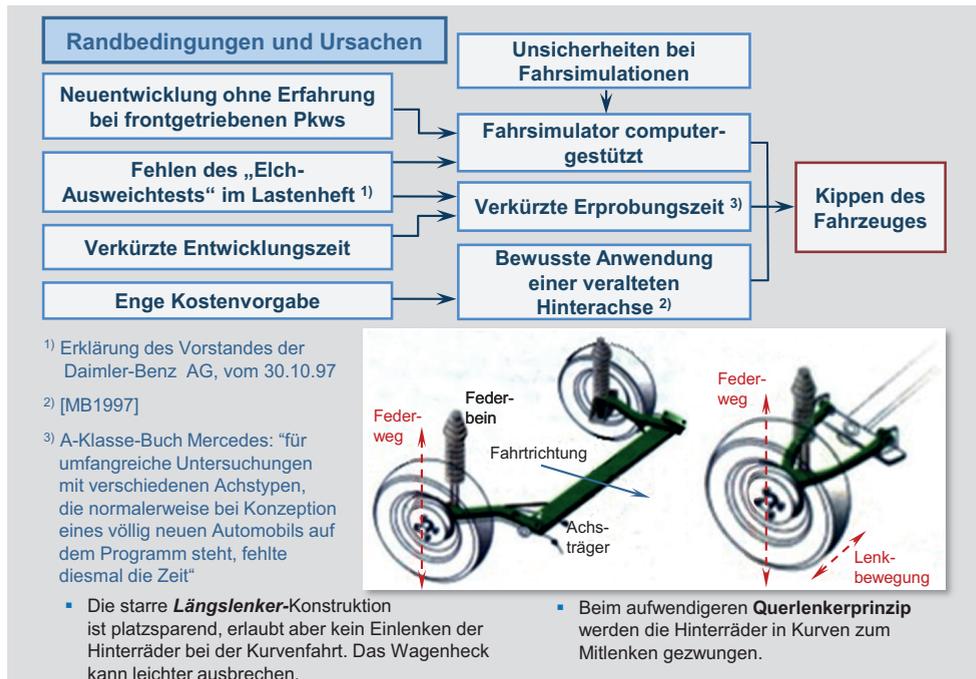


Bild 1.12: Mercedes A-Klasse – Randbedingungen