

Franz J. BRUNNER, Univ.-Doz. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr.techn.habil., Jahrgang 1930, Führungspositionen in einigen internationalen Konzernen, zuletzt bis 1990 Direktor der Qualität und Zuverlässigkeit bei IVECO in Ulm und Turin, anschließend Berater bei Fiat-Auto, Turin.

Derzeit Dozent für Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement an der FH Ulm und TU Wien. Herausgeber einer gleichnamigen Fachbuchreihe. 26 Publikationen, einige in mehreren Sprachen.

Die wirtschaftliche Komponente des Qualitätsmanagements

Hochwertige Produkte mit möglichst geringem Aufwand produzieren, bringt wirtschaftlichen Erfolg. Das Qualitätsmanagement hat daher die Aufgabe, nicht nur durch technische Überwachung des Einhaltens der Vorgabewerte, sondern auch durch ökonomische Leistungsmessung alle Bereiche besser und effektiver zu verknüpfen, um jede Art von Verschwendung zu vermeiden. Dies wird in einem ersten Schritt über eine systematische Ermittlung, Relativierung und Kontrolle aller qualitätsbezogenen Kosten geschehen, sowie deren Heranziehen für eine verbesserte Unternehmensstrategie. Das Rationalisierungspotential kann 10 bis 25 % des Umsatzes betragen! Eine Qualitätskostenanalyse ist daher heute als Informations- und Führungsinstrument auf Managementebene unverzichtbar. Durch die konsequente Anwendung dieses Instrumentes werden Einsichten generiert, die sich direkt in konkreten Nutzen für das Unternehmen umsetzen lassen.

1. Die Situation

Die frühere Einstellung zur Qualitätssicherung war, daß sie nur Geld kostet und folglich höhere Qualität teurer sein muß. Heute werden im unternehmensweiten Qualitätsmanagement bedeutende Rationalisierungspotentiale gesehen. Wie man Qualität ständig verbessern und dabei die Kosten senken kann, zeigt uns die japanische Industrie. Eine einleuchtende Sache, wenn man Nicht-Qualität mit Verlust, Verschwendung oder negativer Wertschöpfung gleichsetzt, deren Eliminierung das Kosten/Nutzen-Verhältnis verbessert. Die Umsetzung geht nicht ohne Veränderungsprozesse, d.h. eingefahrene Verhaltensweisen und Strukturen müssen verändert und neue Wege beschritten werden. Ein aktuelles Beispiel hierzu: Kürzlich wurde in Deutschland ein Autowerk eröffnet. Das Konzept beruht auf flächendeckender Gruppenarbeit mit 10 bis 15 Mitarbeitern, die ein definiertes Arbeitsvolumen weitgehend selbständig untereinander aufteilen. Qualität wird dabei nicht nachträglich hineinge-

prüft, sondern von Anfang an eigenverantwortlich produziert. Das führt zu Produktionssteigerung und Herstellkostenreduzierung. Der durchschnittliche Kostenabstand von 35 % zu japanischen Herstellern soll um 20 %, also auf 15 %, die weitgehend standortbedingt sind, reduziert werden. Dies ist kein Einzelfall; andere Firmen gehen ähnliche Wege!

2. Die Zielsetzung

Hinter der Zielsetzung, die Japaner einzuholen, steht jedoch eine Umorientierung von Entwicklung und Herstellung im Sinne eines Simultaneous Engineering sowie ein völlig neues Qualitätsverständnis im ganzen Unternehmen.

Inhalte wie „unternehmensweite Qualitätskultur cwqc“, „totales Qualitätssystem TQS“ und „totales Qualitätsmanagement TQM“ sowie die Euro-norm EN 29004 „Qualitätsmanagement und Elemente eines Qualitätssicherungssystems“ stehen für die

umwälzende Entwicklung dieses neuen Qualitätsverständnisses.

Die oben zitierte Norm, die bekanntlich die Grundlage für ein QS-Zertifikat darstellt, empfiehlt im Abschnitt 4.3 Qualitätsziele: „...die Festlegung von Qualitätszielen und ... der diesen zugeordneten Kosten ... mit dem Ziel der Minimierung von Qualitätseinbußen“ und in Abschnitt 6 Wirtschaftlichkeit – Überlegungen zu qualitätsbezogenen Kosten: „...es ist wichtig, daß die Wirksamkeit des Qualitätssicherungssystems auf kaufmännische Art gemessen wird“.

Was bedeutet das für den Entwicklungs- und Wertschöpfungsprozeß im Unternehmen: Die Produktentwicklung muß zeitlich und qualitativ, d.h. kundenwunschorientiert, optimiert werden. Von der Fertigung werden hohe Maschinen- und Prozeßfähigkeit sowie streuungsminimierte Qualität um den Nominalwert verlangt, denn sichere Prozesse schließen einen Fehlerdurchschlupf aus und beugen der Verschwendung von Ressourcen vor.

Hohe Verfügbarkeit der Fertigungsanlagen und damit verbunden ihr wartungsarmer Betrieb sind dafür Voraussetzung.

Auf einen einfachen Nenner gebracht, läßt sich die wirtschaftliche Zielsetzung des totalen Qualitätsmanagements als **Erkennen und Reduzieren der häufigsten Arten der Verschwendung und schlechten Ressourcennutzung** definieren.

3. Lean Production

Wohl kaum ein Begriff hat in jüngerer Zeit die Gemüter in der Wirtschaft so bewegt wie „Lean Production“! Vor allem in der Fertigung wird nach einem gesteigerten Wertezuwachs durch entsprechende Verlustbeseitigung gesucht, flankiert von Simultaneous Engineering SE, Total Quality Management TQM, einer Materiallogistik nach dem JUST-IN-TIME oder KANBAN-Prinzip, laufenden Verbesserungen nach der KAIZEN-Methode und einer mehr auf den selbstverantwortlich handelnden Menschen ausgerichteten Unternehmenspolitik. So gesehen könnte man eher von „Lean Management“ sprechen als einem Prozeß, der dem Unternehmen hilft, mit hochmotivierten, teamgeführten Mitarbeitern effizienter zu werden. Das Lean Production System LPS, das dem Prozeß die üblicherweise eingebauten Sicherheiten und Puffer entzieht, daher schlank, abgemagert, aber auch fragil wird, weil bewußt Fehler durchschlagen sollen und damit Druck entsteht, die Ursachen rasch und gründlich zu beseitigen, ist nämlich so etwas wie ein Schlüssel zum radikalen Umdenken und Umstrukturieren im ganzen Unternehmen. Alle Abläufe werden schlanker, flexibler, schneller, teamorientierter gestaltet, bei ständigem Bemühen um weitere Verbesserungen. Es geht dabei um die Kontinuität der Verbesserungsschritte in allen Bereichen (KAIZEN) und damit um den fortlaufenden Versuch, Fehler und Puffer immer weiter auszubauen. **Die Rationalisierungsziele werden dadurch mit den Qualitätszielen verknüpft!**

Wer Lean Production/Management will, muß sich im klaren darüber sein, daß er mehr als nur ein Element zu verändern hat. Es wird vielmehr permanent versucht, das technische, organisatorische und wirtschaftliche Optimum zu erreichen. Abb. 1 zeigt hierzu eine Bilanz aus der bekannten MIT-Studie über die weltweite Automobilindustrie, aus der hervorgeht, daß Produktionsstunden und Fehler durch

High-Tech-Einsatz und Lean Production/Management praktisch halbiert worden sind.

4. Rationalisierungs- und Kostensenkungspotentiale

Hier der Versuch, die wichtigsten Rationalisierungs- und Kostensenkungspotentiale, die ein totales Qualitätsmanagement TQM dem Unternehmen erschließen kann, aufzulisten:

1. Reduktion der Entwicklungszeiten und -kosten durch kundenwunschorientierte Produkt- und Prozeßplanung mittels Quality Function Deployment QFD im Rahmen eines Simultaneous Engineering.
2. Reduktion der Produktrisiken sowie der Anzahl der qualitätsbedingten Produktänderungen und deren Kosten vor und nach Produktionsfreigabe durch Anwendung präventiver Fehlervermeidungsmethoden (FMEA, ETA, DoE, RAMP, VA/VE u.a.m.).
3. Reduktion der Fehlleistungsaufwendungen, d.h. der internen und externen Fehler- und Fehlerfolgekosten durch Zuverlässigkeitsprogramm, Qualitätsverbesserungsprogramm und Qualitätskostenanalyse.
4. Reduktion der mit Zulieferteilen zusammenhängenden Fehlleistungsaufwendungen durch Zulieferantenqualifikation, Zulieferanten-Richtlinien, Vorgabe, Inspektion und Lieferantenbewertung.
5. Reduktion des Prüf- und Kontrollaufwandes in der Fertigung durch Fehlerquellenausaltung, durch Poka-Yoke, Prozeß-FMEA, Qualitätszirkel, KAIZEN sowie Einführung der Selbstkontrolle.
6. Reduktion von Ausschuß und Nacharbeit sowie sonstiger Zielabweichungskosten in der Fertigung durch hohe Maschinen- und Prozeßfähigkeit ($c_{pk} = 2$) und ständig verbessertes Heranführen der Prozesse an die Zielwerte unter Einsatz der statistischen Prozeßsteuerung SPC.
7. Reduktion der Maschinen- und Pro-

zeßausfallkosten durch vertraglich fixierte hohe Maschinen- und Prozeßzuverlässigkeit und -verfügbarkeit sowie wartungsarme Instandhaltung im Rahmen von Total Productive Maintenance TPM und integrierter Betriebsdatenerfassungssysteme BDE.

8. Reduktion der Materialbestände vor, in und nach den Produktionsabläufen durch JUST-IN-TIME bzw. KANBAN-Logistik nach dem Prinzip: der nächste Prozeß ist der „Kunde“, der zur richtigen Zeit die richtige Menge in Null-Fehlerqualität erhalten muß.

9. Reduktion von Sicherheitspuffern, Sonderzeiten, Sonderpersonal, Sonderprüfungen etc. durch Einführung eines Lean Production System LPS, d.h. eines „schlanken“ statt „üppigen, abgepufferten“ Produktionssystem.

10. Reduktion der Verluste und Kosten, die der Kunde wegen häufiger Ausfälle, geringer Verfügbarkeit und geringer Wartungsfreundlichkeit des Produktes erleidet durch repräsentative Langzeituntersuchungen (Life Cycle Cost Analysis LCCA), um die Kosten des Kunden zu optimieren und seine Produkttreue zu erhalten.

Dieses Auflisten soll lediglich einen Überblick über das Spektrum möglicher Ansätze zur Kostenreduktion geben, ohne den Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben. Jedes Unternehmen – speziell im Dienstleistungsbereich – wird seine aktivitätsspezifischen Problemkreise analysieren und dabei mit hergebrachten Gewohnheiten brechen müssen! Die zehn genannten Punkte zeigen jedoch schon eindrucksvoll genug, welch immenses Aufgabengebiet von allen Unternehmensbereichen mit Unterstützung von Qualitätsmanagement und Controlling zu bewältigen ist. Es ist aber auch deutlich geworden, daß zur Realisierung jedes dieser Reduktionspotentiale neue organisatorische und methodische Ansätze sowie materielle und immaterielle Investitionen erforderlich sind. Maßnahmen also, die sorgfältig im Rahmen eines schlüssigen TQS-Gesamtkonzeptes schrittweise zu reali-

	Produktivität (σ Std./Pkw)	Qualität (σ Montagefehler/100)
Low Tech-Robust/Buffered	40.0	104.9
High Tech-Robust/Buffered	29.6	80.4
Low Tech-Fragile/Lean	29.5	86.5
High Tech-Fragile/Lean	21.1	59.8

Abb. 1: Leistungsunterschiede nach Technikeinsatz und Managementsystem

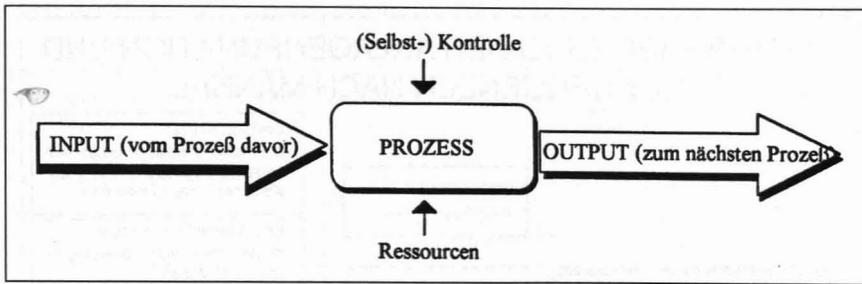


Abb. 2: Prozesse mit interner Qualitäts- und Ergebnisverantwortung

Eine prozeßbezogene Erfassung und Analyse der Qualitätskosten sensibilisiert direkt jeden verantwortlichen Bereich und veranlaßt ihn zu Verbesserungsschritten.

6. Qualitätskostenerfassung und -analyse als Steuerungsinstrument

Meist wird für die Qualitätskostenerfassung zunächst kein zusätzliches Erfassungssystem parallel zur Be-

sieren sind. Die Aufwendungen hierfür sind vielfach Vorleistungen, denen nicht immer unmittelbar, sondern in der Regel mit Zeitverschiebung die erwartete Verbesserung von Qualität und Kosten folgen.

5. Prozesse mit eigener Qualitätsverantwortung

In der TQM-Kultur sollen sich alle Geschäftsabläufe innerhalb definierter „Prozesse“ mit interner Qualitäts- und Ergebnisverantwortung abspielen (Abb. 2).

Jeder Prozeß hat einen Prozeßmanager, der für die Effizienz und Wirtschaftlichkeit des Prozesses verantwortlich ist. Dementsprechend sind alle Fehlleistungsaufwendungen und alle präventiven Maßnahmen, um diese zu reduzieren, Teile der Prozeßkosten und damit ergebniswirksam. Qualitätsbezogene Kosten sind also ein Bestandteil der Geschäftskosten eines „Prozesses“. Jeder Prozeß ist demnach angehalten (und bekommt entsprechende Zielvorgaben), eine Qualitätskostenanalyse nach dem bekannten Aufteilungsschema: Fehlerverhütungskosten, Prüfkosten, interne Fehler- und Fehlerfolgekosten, externe Fehler- und Fehlerfolgekosten aufzustellen, tendenziell zu verfolgen und gemäß der Zielvorgaben für eine ständige Verbesserung zu sorgen.

Für alle Prozesse im Unternehmen ergibt sich daraus eine Gesamtübersicht und prozentuale Verteilung der Qualitätskosten wie im folgenden Beispiel:

Produktplanung	10
Entwicklung	20
Fertigung	30
Montage	20
Instandhaltung	5
Materialwesen	5
Vertrieb	3
Service	5
übrige	2
Summe	100 %

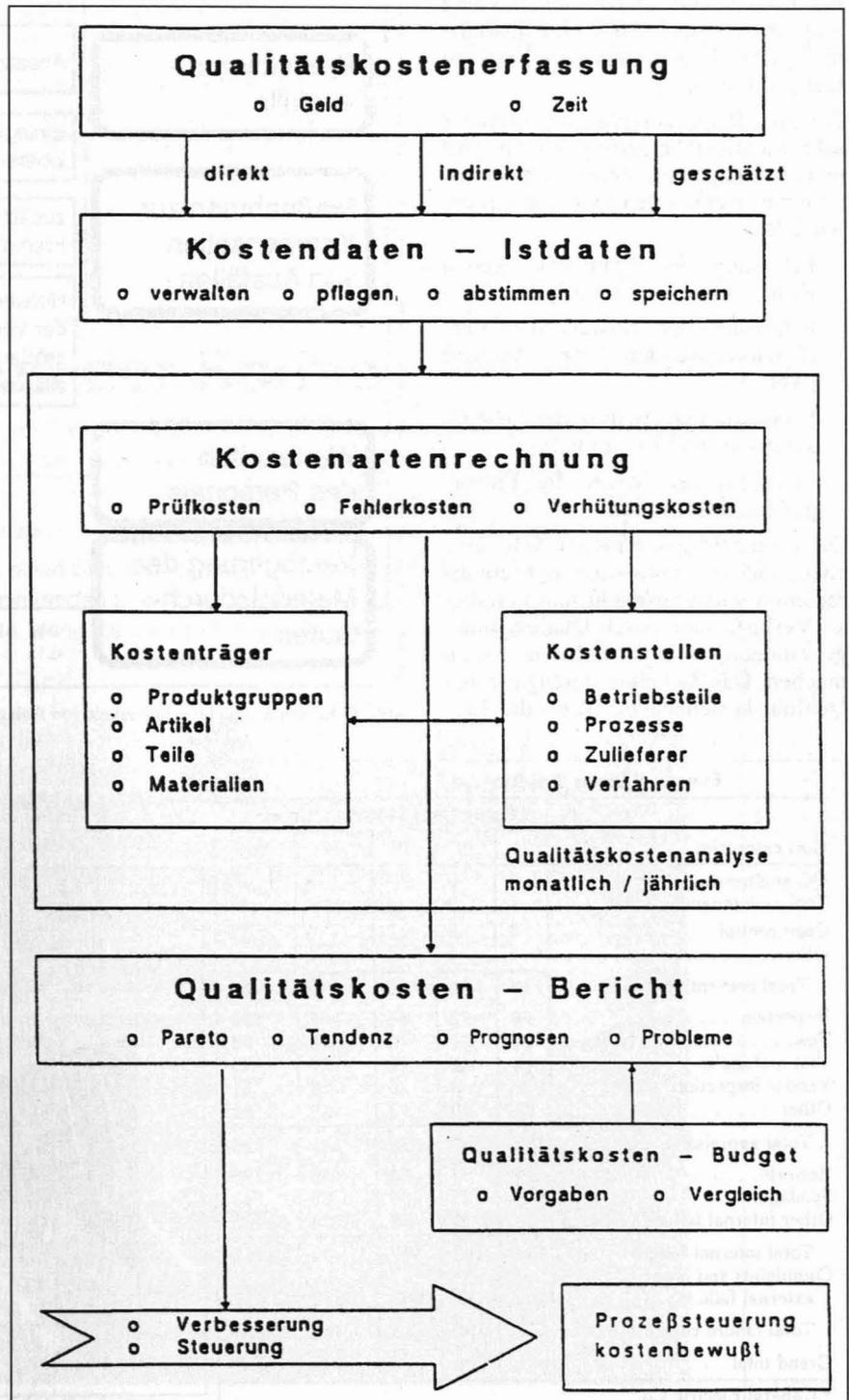


Abb. 3: Ablauf der Qualitätskostenrechnung



etriebsabrechnung erforderlich sein. Es sei denn, daß wichtige Qualitätskostenelemente nicht oder verdeckt in globalen Positionen enthalten sind. Für den Anfang mag es jedoch ausreichen, die qualitätsbezogenen Kostengruppen aus der vorhandenen Betriebsabrechnung herauszuziehen und nach dem QKA-Schema tabellarisch und graphisch darzustellen. Neben der Erfassung für jeden Prozeß wird auch eine Aufgliederung je Erzeugnis fallweise Sinn machen. Abb. 3 zeigt ein Ablaufschema für eine Qualitätskostenerfassung und -analyse und Abb. 4 eine quartalsmäßige Qualitätskostenaufstellung von General Electric.

Für eine Reihe komplexerer, mitunter sehr wichtiger Fehlerfolgekosten wird es notwendig sein, eigene Erfassungssysteme zu entwerfen und einzuführen, wie z.B.

- Erfassung der qualitätsbezogenen Konstruktionsänderungskosten
- Erfassung der Ausfall(Nicht-Verfügbarkeits)kosten von Anlagen (Abb. 5)
- Erfassung und Analyse der Lebenszykluskosten LCC im Feld
- Erfassung der Kosten für Entsorgung und Recycling

Diese vier Beispiele mögen verdeutlichen, daß die klassische Betriebsabrechnung nicht ausreicht, um komplexe Verlustkosten durch Qualitätsmängel eindeutig sichtbar und steuerbar zu machen. Das Ziel einer durchgängigen Qualitätskostenanalyse ist es, die Ten-

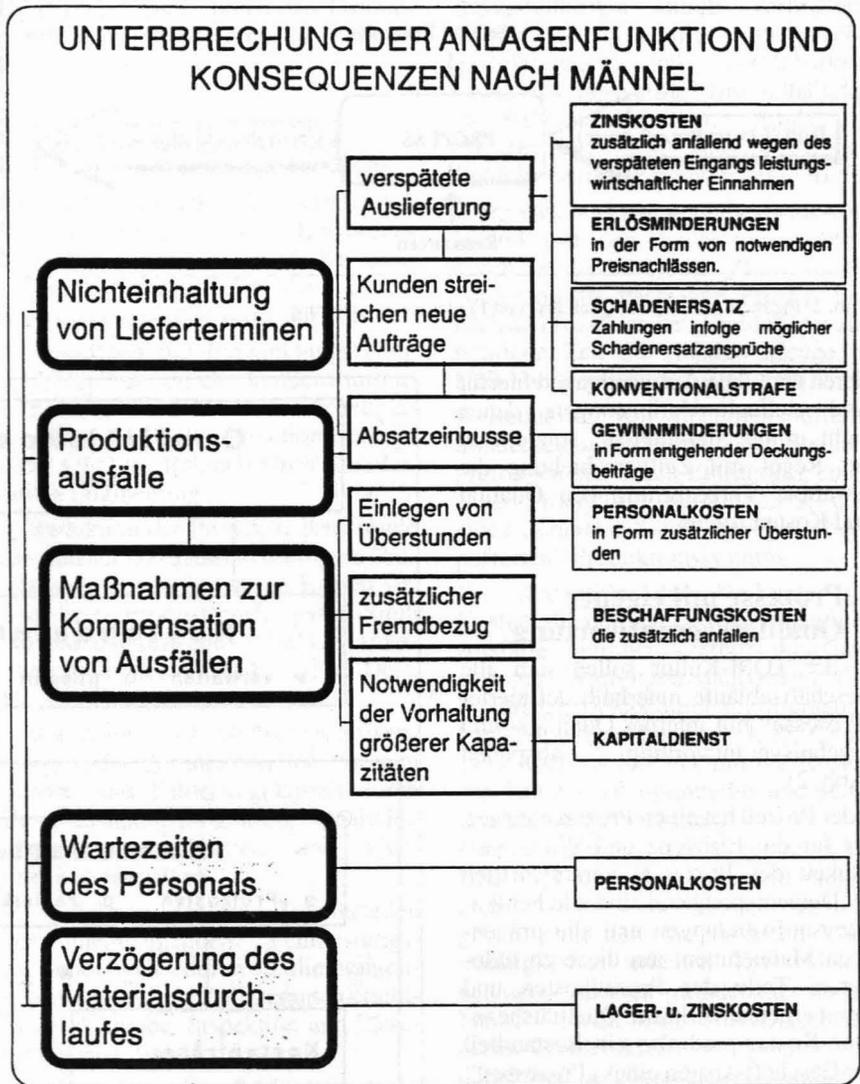


Abb. 5: Kosten der Nichtverfügbarkeit von Anlagen

Cost categories	Quality Costs (\$000) by Quarters				
	I	II	III	IV	Year
QC engineering	5	5	5	5	20
Tool maintenance	4	5	4	4	17
Gage control	3	3	3	3	12
Other	1	1	1	1	4
Total prevention	13	14	13	13	53
Inspection	66	72	51	66	255
Test	24	30	10	18	82
Test materials	12	22	12	27	73
Vendor inspection	8	9	6	8	31
Other	21	20	19	22	82
Total appraisal	131	153	98	141	523
Rework	74	98	55	69	296
Spoilage	58	20	30	35	143
Other internal failure	24	30	22	26	102
Total internal failure	156	148	107	130	541
Complaints and other external failure	601	51	668	1,318	2,638
Total failure costs	757	199	775	1,448	3,179
Grand total	901	366	886	1,602	3,755

* General Electric Co.

Abb. 4: Quartalsmäßige Qualitätskostenaufstellung

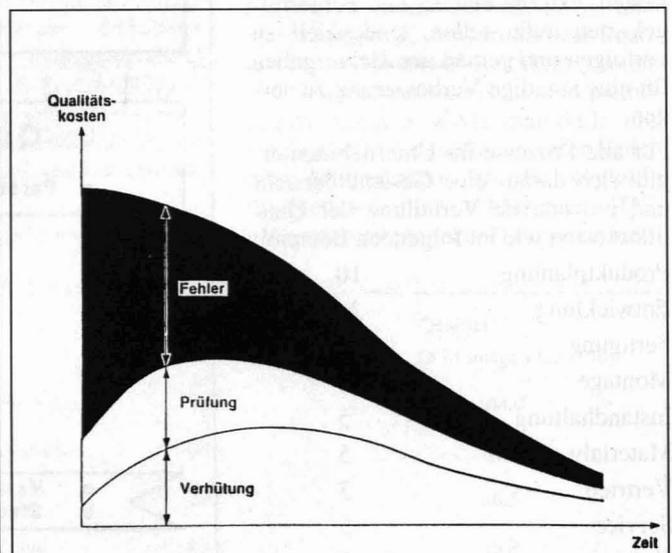


Abb. 6: Steigendes Qualitätsbewußtsein und Verbesserungsaktivitäten sind an Verlauf und Zusammensetzung der Qualitätskosten erkennbar



denz der Teil- und Gesamtqualitätskosten zu verfolgen, so daß Verbesserungsaktivitäten am zeitlichen Verlauf und der Zusammensetzung der Qualitätskosten erkennbar sind, so wie dies die graphische Darstellung der Qualitätskosten über die Zeit in Abb. 6 zeigt.

Bleibt noch im Zusammenhang mit der Erörterung der schlechten Nutzung der Ressourcen der Hinweis auf ein ganz wichtiges Thema, daß leider schwer in Zahlen gefaßt werden kann, nämlich die verstärkte Pflege und **bessere Nutzung des Humankapitals!** Damit jeder Mitarbeiter im Unternehmen zu kreativer Qualitätsarbeit motiviert ist, soll ihm ganz bewußt genügend Gestaltungs- und Verantwortungsspiel-

raum gegeben werden. Ein gemeinsamer, vom Management überzeugend und beispielhaft angeführter Wille zu ständiger Qualitätsverbesserung in allen Unternehmensbereichen ist schließlich die Voraussetzung für einen dauerhaften, wirtschaftlichen Erfolg, der die Zukunft des Unternehmens absichern hilft!

Literatur:

BLÄSING, J.P.: CAQ Qualitätssicherung unter CIM-Zielen, Wiesbaden 1990
 BLECHSCHMIDT, H.: Qualitätskosten analysieren und optimieren, Beitrag E5 aus Band 5 Praxishandbuch der Qualitätssicherung, Hrsg. Bläsing, J.P., gfmt München 1989
 BRUNNER, F.J.: Einfluß der Qualität auf die Betriebswirtschaft im Unternehmen, CIM-Management 2/1987

BRUNNER, F.J.: Steigerung der Effizienz durch Qualitätskostenanalyse, in: Industrielle Organisation (1991) 10

BRUNNER, F.J.: Wirtschaftlichkeit industrieller Zuverlässigkeitssicherung, Bd. 1 der Reihe „Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement“, Wiesbaden 1992

DANZER, H.H.: Quality-Denken stärkt die Schlagkraft des Unternehmens, Köln 1990

FULLER, H.A.: Qualitätskosten, ein Instrument der Unternehmensführung, Tagungsbeitrag zu „Instrumente des Qualitätsmanagements“, Haus der Technik, Essen 11/1990

JONES, D.T.; ROOS, D.; WOMACK, J.P.: Die zweite Revolution in der Automobilindustrie: Konsequenzen aus der weltweiten Studie des Massachusetts Institute of Technology (MIT) 3. Aufl., Frankfurt/Main 1991



Strom aus der Sonne

ist wegen der aufwendigen Technik heute noch vergleichsweise teuer. Deswegen wird die Photovoltaik in erster Linie dort eingesetzt, wo es kein öffentliches Stromnetz gibt.

Im sonnigen Süden Österreichs beschäftigt sich die Kelag schon seit Jahren mit dieser Technologie zur Stromerzeugung. Im Hochgebirge arbeiten einige Photovoltaik-Anlagen.

Jetzt ist auch die Kelag einen Schritt weitergegangen: Sie fördert auch private Anlagen für den Alltagsbetrieb und nimmt den Strom ab, den sie erzeugen. Umgekehrt liefert die Kelag Strom in diese Haushalte, wenn die Sonne nicht scheint oder die Leistung der Photovoltaik-Anlage nicht ausreicht.

Kelag



Private Photovoltaik-Anlage auf dem Magdalensberg