

Zsolt Csaba Johanyák

Lehrstuhl für Informatik

Technische Hochschule für

Maschinenbau und Automatisierung

Kecskemét, Ungarn

Edit JOHANYÁK

Lehrstuhl für Mechanische Technologie

Technische Hochschule für

Maschinenbau und Automatisierung

Kecskemét, Ungarn

QFD- Qualitätsanforderungen in der Ingenieurssprache

Das Ziel der QFD Philosophie, die von den Japanern entwickelt wurde, ist, in höchsten Maßen die Anforderungen der Konsumenten zu befriedigen. QFD ist ein Mittel, das versucht zwischen der Konsumenter- und Ingenieurssprache eine Übereinstimmung herzustellen und auf diese Art und Weise die Planung des Konstruktions- und Produktionsplanungsprozesses ermöglicht. Außerdem ist sie ein Dokumentationsinstrument, damit man auch nachträglich ein übersichtliches Bild über die Schritte der Planung haben kann.

1. Ziele und Ursprung der Methode

Ein Unternehmen kann viele Ziele haben, aber für die erfolgreiche Unternehmen charakteristisch ist, daß sie mit der Erfüllung der Anforderungen der Konsumenten Profit herstellen wollen. Die Unternehmensleitung soll zum Ziel setzen, diese Anforderungen zu identifizieren und die nötigen Mittel zu gewähren. Es soll eine solche Methode ausgearbeitet werden, damit man nachweisen kann, daß das Ergebnis mit der originalen Anforderung in Einklang steht. Das Unternehmen soll solche Systeme haben, die die Leistung der Organisation mit der Qualitätssicherung des Produktes oder der Dienstleistung verstärken können.

Diese Ziele zu erreichen ist ein besonderes nützliches Hilfsmittel im Rahmen des Qualitätssicherungssystems die QFD (Quality Function Deployment) Methode, die auch als die Methode der Qualitätshäuser genannt ist. Mit dieser Methode können wir eine ganze Übersicht über die Forderungen der Markt, über die technischen Faktoren, die die Befriedigung der Konsumenten beeinflussen und über das Niveau der Produkten der Konkurrenz bekommen. Außerdem kann sie bei der Festlegung der Parameter des neuen Produktes behilflich sein.

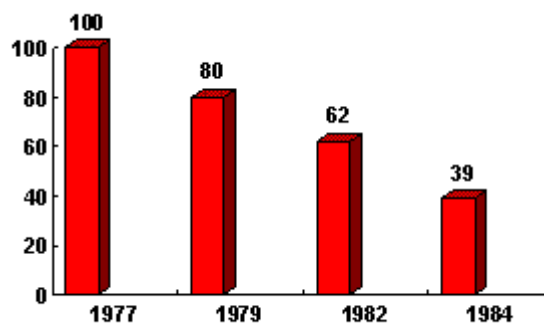


Bild 1. Entwicklungskosten in Prozenten

Der Weg von den Kundenanforderungen bis zum neuen Produkt ist das Prozess der Herstellung. Dieser Weg ist bei vielen Unternehmen etwas Ähnliches wie eine Irrfahrt in

einem Labyrinth und die Geburt des Produktes ist in Realität das Ergebnis der Zusammenwirkung von zufälligen Ereignissen. Zwar ist es zweifellos daß es im Prozess viele unvorsichtbare, unbestimmte Faktoren gibt, aber es ist eine besonders wichtige Anforderung für die Herstellung eines Produktes von entsprechender Qualität, für die Zufriedenheit der Kunden, und selbstverständlich für die Gewinnheit der Firma, die Planung des Produktentwicklungsprozesses. Aus Mangel an dieser Planung darf man nicht darüber überrascht sein, daß die Ware den Anforderungen nicht entspricht.

Die QFD Philosophie stammt aus Japan. Die Idee wurde erstmal im Schiffbetrieb von Mitsubishi Kobe formuliert und bald bei Toyota griff man zur Entwicklung der Methode zu. Die praktische Anwendung hat in kurzer Zeit [1] spektakuläre Ergebnisse gebracht, die auch in der Kostenabnahme bei der Freigabe der neuen LKW Modellen (Bild 1.) erschienen wurde. Außerdem ist auch die Entwicklungszeit abgenommen.

Zur Zeit ist die QFD erfolgreich in der Elektronikindustrie, bei Entwicklung von Haushaltsgeräten, in der Architektur zu verwendet. Das 1992-er CADILLAC Modell wurde auch mit dieser Methode geplant.

2. Das QFD Prozess

Die QFD gründet sich auf die uralte "teilen und beherrschen" Taktik. Das Konstruktions- und Fertigungsplanungsprozess ist in kleine übersichtliche Teile zerlegt (Bild 2.). Die Methode beschäftigt sich zugleich immer nur mit zwei nachfolgenden Teilen. Diese Ausarbeitung und Dokumentierung geschieht in Form einer Tabelle, die nach seiner Figur Qualitätshaus genannt wurde.

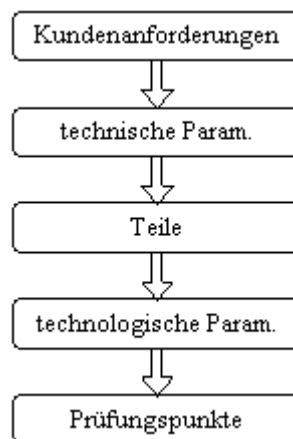


Bild 2. QFD Anschauung

Für alle mit einem Pfeil verbundenen, Zweier gibt es ein solches Haus (Bild 3.). Das erste Haus enthält die Festlegung von technischen Parametern auf Grund der Kundeninformationen. Die technischen Parameter sind von der in der Planung und Fertigung arbeitenden Fachleute festgelegt, im allgemeinen abmessbare Eigenschaften, mit denen man ein Produkt beschreiben kann. Diese Parameter werden im zweiten Haus verwendet, dessen Aufgabe ist die Teilsysteme und die Elemente zu definieren.

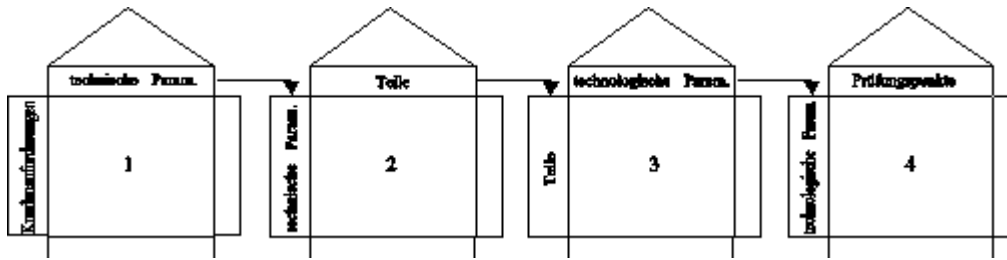


Bild 3. Qualitätshäuser

Die drei wichtigsten Hinsichte sind: Konformität, Aufgabe und Erscheinung. Im nächsten Schritt die QFD braucht auch die Zusammenarbeit von der Unternehmensleitung. Das dritte Haus enthält die Ausarbeitung der technologischen Parameter von den Elementen anhand der Teilerinformationen.

Dieser Schritt ist der Übergang zwischen Design und Durchführung. Hier werden diejenige Parameter genannt, die Prüfung oder Prozesslenkung brauchen.

Das letzte Haus legt auf Grund der technologischen Parameter die Prüfpunkte und -methode, die Probegröße und das System der statistischen Prozesslenkung fest.

In der Praxis werden oft nur die ersten zwei Häuser ausgearbeitet [1]. Nach [2] das dritte und das vierte Qualitätshaus bergt noch größere Profitmöglichkeiten als die Andere.

Bei der Verwendung dieser Methode soll man nicht an einem konventionellen Modell anpassen. Die Tabelle soll immer für den gegebenen Fall und Anwendungsbedingungen aufgebaut werden. Im nachfolgenden werden wir geplant ein Qualitätssicherungslehrbuch durch die Entstehung des Ersten Qualitätshaus gehen.

3. Das erste Qualitätshaus

3.1 Kundenanforderungen

Die Abschätzung der Kundenanforderungen kann durch gut konstruierten Fragebogen oder durch der Anwendung der Interviewtechnik geschehen. Die Informationen können von den Kunden oder von den Handlern stammen. Die Untersuchung der Lebensverhältnisse von den potentiellen Kunden kann auch Teil der Datensammlung werden. Unter Kundenanforderungspunkte können auch Vorschriften und Gesetze vorkommen. Es ist nützlich, hier die eigenen Wörter der Kunden zu verwenden, um vermeiden zu können, daß die Konstrukteure mit ihrer technischen Sprache die Anforderungen zufällig neu abfassen können. Es lohnt sich für die Aufbewahrung der Übersichtbarkeit, die Gruppierung der Anforderungen und ihre Behandlung in drei Ebenen aufzuschlüsseln.

| | | Gewicht | | | | | Marktbewertung | | | | |
|---|-------------------|-----------------------------------|---|--|--|---|----------------|---|--|--|--|
| | | 12345 | | | | | A B 12345 | | | | |
| Unrichtig- anforderung | gutes Thema | stellt das Fachgebiet vor | 5 | | | | 4 | 5 | | | |
| | | neu | 4 | | | | 4 | 3 | | | |
| | hohes Niveau | reale Anwendungen | 5 | | | | 2 | 3 | | | |
| | Übungen | in genügender Menge | 4 | | | | 5 | 4 | | | |
| | | verschiedene Schwierigkeitsstufe | 3 | | | | 2 | 3 | | | |
| Kosten | niedrige Kosten | 3 | | | | 3 | 3 | | | | |
| erhöht die Lernleistung der Studenten | leicht verstehbar | leicht lesbar | 5 | | | | 3 | 3 | | | |
| | | die wichtige Teile sind betont | 4 | | | | 3 | 4 | | | |
| | | Theorie unterstützt mit Beispiele | 4 | | | | 4 | 1 | | | |
| | ohne Fehler | keine Theoretische Fehler | 5 | | | | 5 | 5 | | | |
| | | keine Druckfehler | 5 | | | | 5 | 4 | | | |

Bild 4. Kundenerwartungen und Bewertung

Auf der ersten Ebene sind die allgemeinen Anforderungen (Gruppen) genannt, die zweite Ebene enthält die detailliertere Kundeninformationen, und auf der dritten Ebene erscheinen mit ganzer Ausführlichkeit die einzelnen Anforderungen.

Nicht alle Anforderungen haben die gleiche Wichtigkeit. Das zu veranschaulichen soll man zu jeder Erwartung eine Gewichtsnummer zuordnen, die die Wichtigkeit der Anforderungen mit einem Wert zwischen 1 und 5 ausspricht. Bei der späteren Bewertung kann es sehr behilflich sein ein Diagramm, was die Erwartungen und die Bewertungen grafisch zeigt (Bild 4.).

3.2 Wie befriedigen die Kundenanforderungen die Produkte, die schon auf dem Markt sind?

Die Produkte, die schon auf dem Markt sind müssen auch beachtet werden. Die Aufgabe der Marktforschung ist, eine Übersicht über die Produkte der Konkurrenz und ihre Marktbewertung zu bieten. Die verschiedene Produkte sind mit Nummern zwischen 1 und 5 abgeschätzt, die aussprechen wie die Produkte die Anforderungen befriedigen. Die Übersichtbarkeit kann mit einem Diagramm erhöht werden (Bild 4.). A und B sind zwei verschiedene Produkte, die an unserem Erzeugnis ähnlich sind. Der Vergleich ist eines der wichtigsten Grundelemente des Entwicklungsvorschlages. Dieser wurde Meinungsplan genannt und begründet den strategischen Plan der Firma bezüglich des neugeplanten Produktes.

3.3 Technische Parameter

Wenn man weiß, was man entwickeln soll, ist der nächste Schritt die Festlegung der technischen Parameter in der Sprache der Ingenieure.

| | | | | | | | | | |
|----------------------------|---|---|---|---|---|--|---|---|---|
| Fachliteraturbasis | | | | | | | | | |
| Allgemeine Literaturbasis | S | I | S | | | | | | |
| Wichtigkeit der Mathematik | | | I | L | L | | | | |
| Menge der num. Aufgaben | | | | | | | | | |
| Menge der Textaufgaben | | | | | | | | | |
| Bilder und Tabellen | | | | | | | I | L | L |
| Farbe | | | | | | | | | |
| Nummer des Kapitels | | | S | | | | | | |
| gelöste Übungen | | | | | | | L | S | L |
| grammatische Richtigkeit | | | | | | | | | |
| Größe | S | L | | | | | | | |

Bild 5. technische Parameter

Diese sollen solche Parameter sein, die das Erzeugnis mit messbaren Mengen beschreiben können, damit das Ergebnis messbar und vergleichbar wird. Die Einflüsse der technischen Parameter sind voneinander nicht unabhängig. Bei der Entwicklung und Konstruktion müssen auch diese Beziehungen beachtet werden. Dieses Beziehungssystem wird durch das dreieckige Gebiet (Bild 5.), die sogenannte Gegenseitigkeitsmatrix gezeigt. Diese Zusammenwirkung hat drei Ebenen: sehr streng (I), streng (S) und locker (L).

3.4 Beziehungsmatrix

Jeder Kundenanforderungspunkt ist von einem oder mehreren technischen Parameter beeinflusst und ein technischer Parameter kann eine oder mehrere Kundenanforderungspunkte beeinflussen. Die Einwirkung kann verschiedene Größe haben, deshalb unterscheidet man drei Ebenen: sehr streng (I), streng (S) und locker (L).

Dieses Beziehungssystem kann am einfachsten durch einer Matrix gezeigt werden (Bild 6.). In den Zeilen dieser Matrix sind die Kundenanforderungen und die Kolumnen bezeichnen die technischen Parameter. Die Beziehungen sind mit Abkürzungen (I,S und L) bezeichnet.

3.5 Technische Parameter der Produkten, die schon auf dem Markt sind

Nach der Ausfüllung der Beziehungsmatrix legen wir die Maßeinheit des technischen Parameters fest und stellen eine Vergleichstabelle (Bild 7.) zusammen, in der die Daten über die Produkte, die schon auf dem Markt sind, figurieren. Diese Tabelle passt zu der Beziehungsmatrix so, daß zu jeder Zeile ein Produkt und zu jeder Kolumne ein technischer Parameter gehört. Der Vergleich ist leichter, wenn diese Informationen auch in einem Diagramm dargestellt sind.

3.6 Entwicklungsziele

Als letzter Schritt werden nach der gewogenen Kundenanforderungen die Zielwerte für die einzelnen technischen Parameter festgelegt. Danach werden die wichtigsten und leicht erreichbaren Zielen ausgewählt, die in strengen Beziehungen mit der Kundenerwartungen sind. Die Parameter, die nicht als wichtige und kritische bemerkt werden, brauchen später keine besondere Beachtung.

| | Fachliteraturbasis | allgemeine literaturbasis | Wichtigkeit der Mathematik | Menge der num. Aufgaben | Menge der Textaufgaben | Bilder und Tabelle | Farbe | Nummer des Kapitels | gelbste Übungen | grammatische Richtigkeit | Größe |
|--------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|-------|---------------------|-----------------|--------------------------|-------|
| stellt das Fachgebiet vor | I | I | | | | | | | L | | S |
| neu | I | I | | | | | | | | | S |
| reale Anwendungen | | I | | | S | | | | | | |
| genügende Menge | | | | I | I | | | | | | L |
| versch. Schwierigkeitsebene | | | I | S | S | | | | | | |
| niedrige Kosten | S | S | S | | | L | I | S | S | | I |
| leicht lesbar | I | L | I | | | L | L | S | S | I | |
| die wichtige Teile sind betont | | | | | | I | S | L | I | | |
| Theorie und Beispiele | L | L | | | | | | | I | | |
| keine theoretischen Fehler | I | I | | | | | | | | | |
| keine Druckfehler | | | S | | S | | | | | | I |

Bild 6. Beziehungsmatrix

4. Ergebnisse

Ein großer Vorteil der QFD Anwendung ist die Kommunikation und Teamarbeit zwischen Fachleuten der Marktforschung, Konstruktion, Beschaffung und Fertigung. Die Wahrscheinlichkeit von Missverständnissen der Anforderungen durch das Herstellungsprozess des Produktes ist sehr niedrig. Die QFD Methode hilft die Ursachen der Unzufriedenheit des Kunden finden und kann ein sehr nützliches Mittel für die Unternehmenleitung, bei der Analyse der Produktqualität und Wettbewerbfähigkeit, zu sein. Neben Qualitätsverbesserung ist das wichtigste Ergebnis, daß man den Zeitgebrauch bei einer Produktentwicklung vermindern kann. QFD gibt auch die Möglichkeit den Effekt der neuen Konzeptionen zu simulieren.

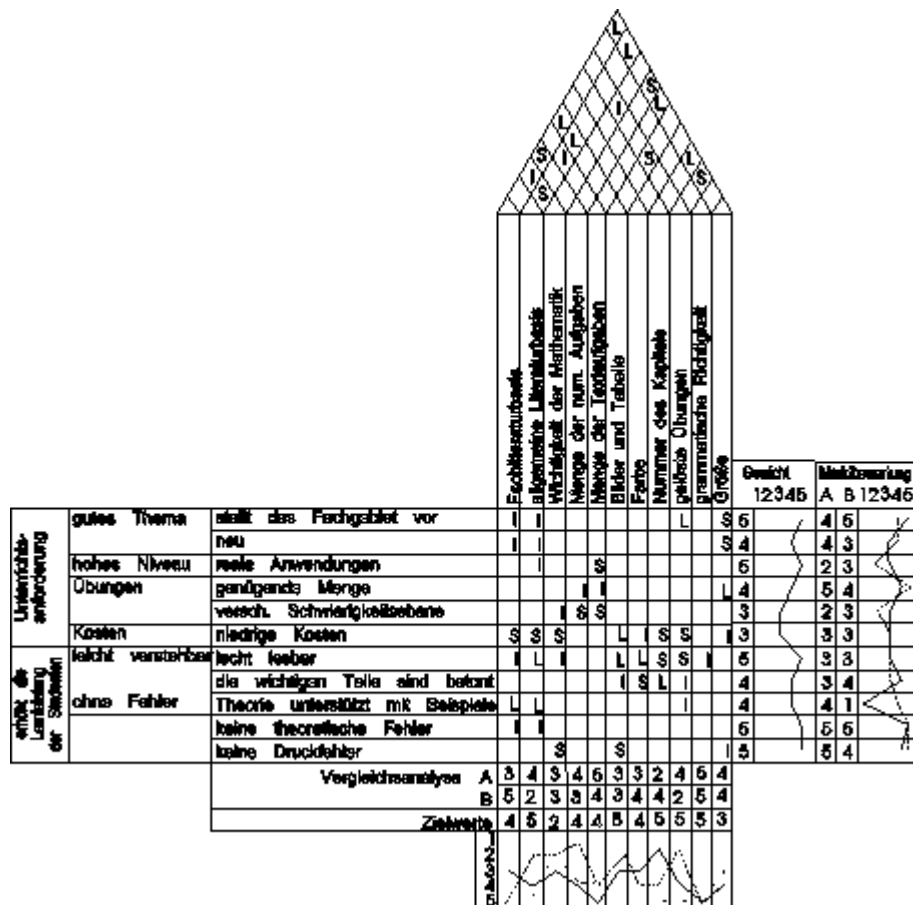


Bild 7. Das erste Qualitätshaus

Literaturverzeichnis

- [1] Evans J. R., Lindsay W. M.: The Management and Control of Quality. West Publishing Company, New York, 1993.
- [2] Sullivan L.: Quality Function Deployment, Quality Progress June 1986 S. 39 - 50
- [3] Dr Ráduly Z.: Minőségügyi módszerek I., Consact, Budapest, 1993
- [4] Schuler, W.: Das große Was-Wie-Spiel, Teil 1. Qualität und Zuverlässigkeit 1992/12. S. 715 - 719.
- [5] Schuler, W.: Das große Was-Wie-Spiel, Teil 2. Qualität und Zuverlässigkeit 1993/1. S. 31 - 35.
- [6] Schuler, W.: Das große Was-Wie-Spiel, Teil 3. Qualität und Zuverlässigkeit 1993/2. S. 87 - 90.