

Stefan Rauchstädt

Aufbau eines
QS/QM-Regelkreis-Referenzmodelles für
das Qualitätsmanagement bei der Erstellung
von Unikaten

Diplomarbeit

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

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

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

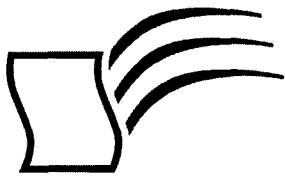
Copyright © 1996 Diplom.de
ISBN: 9783832406882

**Aufbau eines QS/QM-Regelkreis-Referenzmodelles für
das Qualitätsmanagement bei der Erstellung von Unika-
ten**

Stefan Rauchstädt

Aufbau eines QS/QM-Regelkreis-Referenzmodelles für das Qualitätsmanagement bei der Erstellung von Unikaten

Diplomarbeit
an der Universität Stuttgart
Februar 1996 Abgabe



Diplomarbeiten Agentur
Dipl. Kfm. Dipl. Hdl. Björn Bedey
Dipl. Wi.-Ing. Martin Haschke
und Guido Meyer GbR

Hermannstal 119 k
22119 Hamburg

agentur@diplom.de
www.diplom.de

ID 688

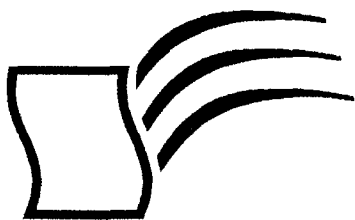
Rauchstädt, Stefan: Aufbau eines QS/QM-Regelkreis-Referenzmodelles für das Qualitätsmanagement bei der Erstellung von Unikaten / Stefan Rauchstädt · Hamburg: Diplomarbeiten Agentur, 1998
Zugl.: Stuttgart, Universität, Diplom, 1996

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

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 Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden, und die Diplomarbeiten Agentur, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Dipl. Kfm. Dipl. Hdl. Björn Bedey, Dipl. Wi.-Ing. Martin Haschke & Guido Meyer GbR
Diplomarbeiten Agentur, <http://www.diplom.de>, Hamburg
Printed in Germany



Diplomarbeiten Agentur

Wissensquellen gewinnbringend nutzen

Qualität, Praxisrelevanz und Aktualität zeichnen unsere Studien aus. Wir bieten Ihnen im Auftrag unserer Autorinnen und Autoren Wirtschaftsstudien und wissenschaftliche Abschlussarbeiten – Dissertationen, Diplomarbeiten, Magisterarbeiten, Staatsexamensarbeiten und Studienarbeiten zum Kauf. Sie wurden an deutschen Universitäten, Fachhochschulen, Akademien oder vergleichbaren Institutionen der Europäischen Union geschrieben. Der Notendurchschnitt liegt bei 1,5.

Wettbewerbsvorteile verschaffen – Vergleichen Sie den Preis unserer Studien mit den Honoraren externer Berater. Um dieses Wissen selbst zusammenzutragen, müssten Sie viel Zeit und Geld aufbringen.

<http://www.diplom.de> bietet Ihnen unser vollständiges Lieferprogramm mit mehreren tausend Studien im Internet. Neben dem Online-Katalog und der Online-Suchmaschine für Ihre Recherche steht Ihnen auch eine Online-Bestellfunktion zur Verfügung. Inhaltliche Zusammenfassungen und Inhaltsverzeichnisse zu jeder Studie sind im Internet einsehbar.

Individueller Service – Gerne senden wir Ihnen auch unseren Papierkatalog zu. Bitte fordern Sie Ihr individuelles Exemplar bei uns an. Für Fragen, Anregungen und individuelle Anfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Wir freuen uns auf eine gute Zusammenarbeit

Ihr Team der Diplomarbeiten Agentur

Dipl. Kfm. Dipl. Hdl. Björn Bedey –
Dipl. Wi.-Ing. Martin Haschke –
und Guido Meyer GbR –

Hermannstal 119 k –
22119 Hamburg –

Fon: 040 / 655 99 20 –
Fax: 040 / 655 99 222 –

agentur@diplom.de –
www.diplom.de –

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Besonderheiten von Unikaten	4
2.1. Definition und Eigenschaften von Unikaten	4
2.2. Der Qualitätsbegriff bei Unikaten	8
3. Analyse der Prozeßmodelle, der Modellierungs-Methoden und der Modellierungs-Tools	11
3.1. Untersuchung der Prozeßmodelle	11
3.2. Anforderungen an die Tools zur Modell- erstellung	16
3.3. Anforderungen an die Modellierungsmethoden	17
3.4. Analyse und Bewertung der Tools zur Modellerstellung	19
3.5. Analyse von Modellierungsmethoden	22
3.5.1. Allgemeine Modellierungsmethoden	22
3.5.2. Modellierungsmethoden für Software	32
3.5.3. Spezielle Modellierungsmethoden	35
3.6. Bewertung der Modellierungsmethoden	41
4. Erstellung des Referenzmodelles	46
4.1. Anforderungen an das Referenzmodell	46
4.2. Definition der verwendeten Modellelemente	48
4.3. Aufbau des Referenzmodelles	53
5. Erstellung des Qualitätsmanagement(QM)–Regelkreis–Referenz- modelles	57
5.1. Definition des Begriffes "Regelkreis" unter besonderer Berücksichtigung des Qualitätsmanagement–Regelkreis–Gedankens	57
5.2. Anforderungen an das Qualitätsmana- gement–Regelkreis–Referenzmodell	59
5.3. Qualitätsmanagementmethoden	60
5.3.1. Bewertung der Qualitätsmanagement- methoden	82
5.4. Aufbau des Qualitätsmanagement–Regel- kreis–Referenzmodelles	83
5.4.1. Neue Qualitätsmanagement–Methoden	86

Inhaltsverzeichnis

6. Beispiel zur Anwendung des Qualitätsmanagement–Regelkreis– Referenzmodelles	88
6.1. Regeln zur Umsetzung des Referenzmodelles in ein spezifisches Modell	88
6.2. Konkrete Umsetzung des Referenzmodelles	89
7. Zusammenfassung und Ausblick	92
8. Glossar	94
9. Abbildungsverzeichnis	97
10. Literaturverzeichnis	99
11. Anhang	
A: Das Qualitätsmanagement– Regelkreis–Referenzmodell	
B: Das Anwendungsbeispiel	

1 Einleitung

Märkte im Umbruch und innovative Wettbewerber zwingen heute alle Unternehmen zu einer ständigen Weiterentwicklung ihrer Organisation und Geschäftsprozesse, da durch die Wettbewerbssituation der Wettlauf mit der Zeit und das Streben nach Qualität immer weiter zunimmt.

Qualität wird heute in einem sehr umfangreichen Sinn definiert, nicht nur die Qualität des gelieferten Produktes, sondern auch weitere Bedürfnisse und Erwartungen des Kunden müssen berücksichtigt werden. Die Kunden haben Anforderungen bezüglich Funktion, Preis, Sicherheit, Zuverlässigkeit, Umweltverträglichkeit, Wartbarkeit und dem Zeitpunkt der Lieferung, d.h. ein qualitativ hochwertiges Produkt muß zum richtigen Zeitpunkt verfügbar sein. Diese Anforderungen können unter dem Begriff "Projektqualität" zusammengefaßt werden.

Zusätzlich muß wegen immer kürzerer Durchlaufzeiten der Prozeß der Qualitätsverbesserung beschleunigt werden, da die Zeitspanne, die zwischen Fehlerentstehung und Fehlererkennung verbleibt, immer kürzer wird und daher auch die Fehlerursache um so schneller behoben werden muß.

Dies gilt besonders bei der Erstellung von Unikaten, da hierbei die bekannten Qualitätsmanagementmethoden und Prozeßabläufe, die hauptsächlich für die Serienproduktion geeignet sind, nur bedingt angewendet werden können.

Ziel dieser Diplomarbeit ist es, ein Qualitätsmanagement(QM)–Regelkreis–Referenzmodell für das Qualitätsmanagement bei der Erstellung von Unikaten zu erstellen, welches der Optimierung der o.g. Faktoren dienen soll.

Der Ablauf bei der Erstellung (von der ersten Kundenanfrage bis zum Product Support) von Unikaten soll in Form von abstrahierten verketteten Geschäftsprozessen dargestellt werden (Referenzmodell). Das Referenzmodell stellt eine Zusammenfassung, Ergänzung und Verallgemeinerung von unternehmensspezifischen Prozeßmodellen dar. Unternehmens- bzw. projektspezifische Merkmale sollen als mögliche Verzweigungen oder Adaptionen berücksichtigt werden.

Auch wird bei der Erstellung von Unikaten angestrebt, eine Vielzahl von Qualitätsmanagementmethoden (QM–Methoden) anzuwenden. Ziel des Methodeneinsatz ist es, sowohl eine Qualitätsverbesserung des laufenden Projektes und des dabei entstehenden Produktes

(Unikates) zu erzielen, als auch Erkenntnisse für Folgeprojekte zu gewinnen.

Die einzusetzenden QM-Methoden sollen in das Referenzmodell als "Regler" eingeführt werden. Durch diese Kombination entsteht dann das sogenannte QM-Regelkreis-Referenzmodell. Auch in diesem Modell sind die oben erwähnten unternehmens- bzw. projektspezifischen Merkmale zu berücksichtigen.

Die Berücksichtigung dieser Merkmale muß bei der Strukturierung des Modelles beachtet und in entsprechenden Handlungsanleitungen dokumentiert werden. Das QM-Regelkreis-Referenzmodell muß hierzu individuell anwendbar und erweiterbar sein.

Bei der Modellerstellung sollen vorhandene Hilfsmittel (z.B. Modellierungsmethoden und -werkzeuge) eingesetzt werden.

Um das oben beschriebene QM-Regelkreis-Referenzmodell zu erstellen (siehe Abb. S. 3), müssen zuerst die unternehmensspezifischen und allgemeinen Prozeßmodelle analysiert werden. Anschließend werden Tools zur Modellerstellung und -darstellung untersucht und existierende Modellierungsmethoden zur Prozeßdarstellung analysiert. Danach erfolgt die Definition von Anforderungen und Bewertungskriterien zur Tool- und Modellauswahl. Anhand dieser Analysen werden dann die benötigten Modellelemente und ein Modellierungswerkzeug ausgewählt.

Mit Hilfe dieser Voruntersuchungen wird das Referenzmodell aufgebaut.

Im zweiten Teil dieser Arbeit werden dann die Anforderungen an die Qualitätsmanagementmethoden aufgestellt, einzelne Qualitätsmanagementmethoden näher betrachtet und die Anwendungsmöglichkeiten der Methoden ausgearbeitet. Mit diesen Daten wird das Referenzmodell zum Qualitätsmanagement-Regelkreis-Referenzmodell erweitert. Zusätzlich wird ein Leitfaden zur Anwendung des Modells erstellt.

Zum Abschluß wird das erstellte Modell auf einen konkreten Fall angewendet, d.h. ein spezifisches Modell für ein reales Produkt erstellt.

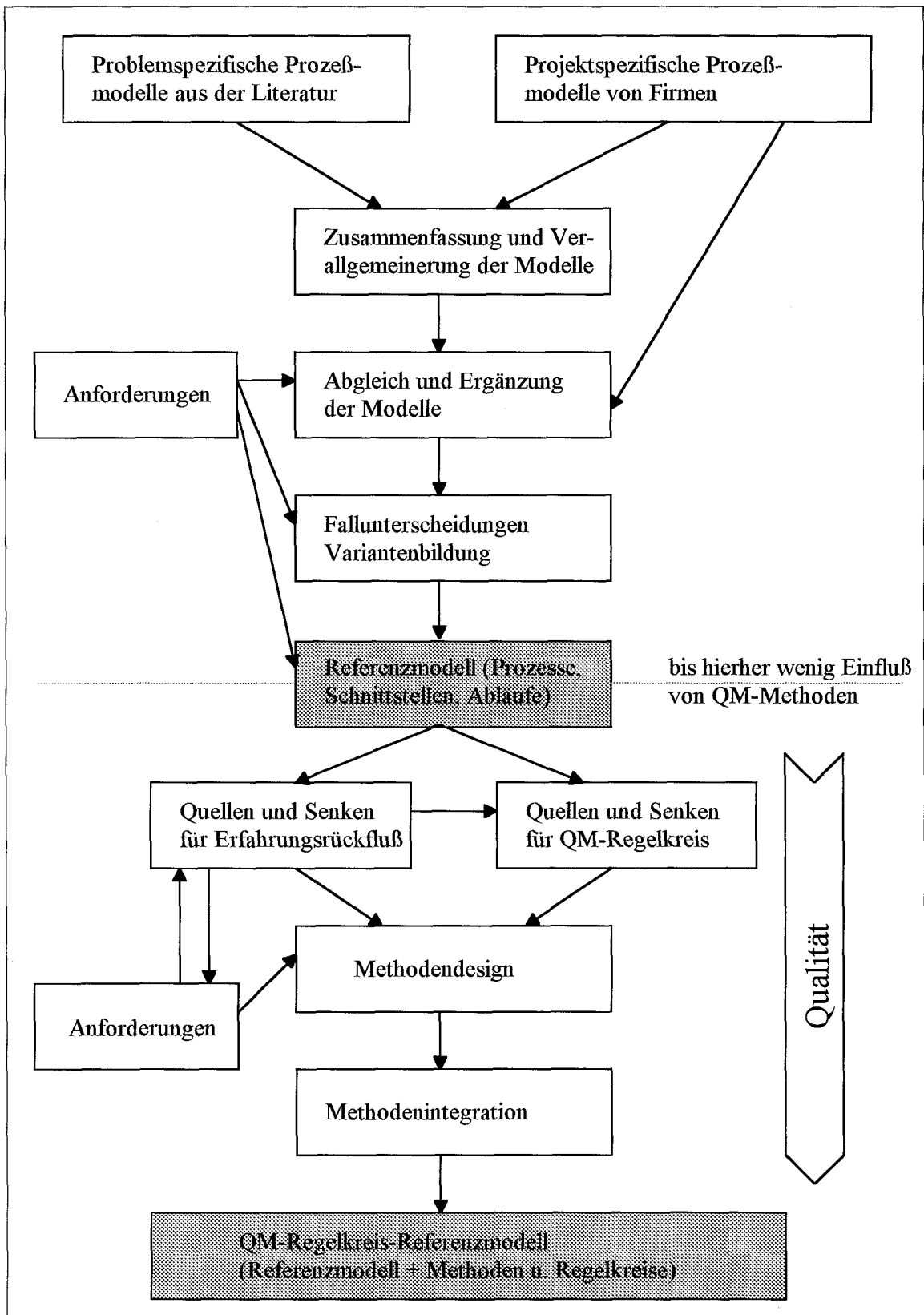


Abb. 1: Entstehung des QM-Regelkreis-Referenzmodelles

2 Besonderheiten von Unikaten

Hier werden nur einige, für das Verständnis der folgenden Ausführungen, notwendige Erläuterungen gegeben. Für eine ausführliche Darstellung siehe /91, 90, 38/.

2.1 Definition und Eigenschaften von Unikaten

Zunächst einmal soll der Begriff des Unikats allgemeingültig definiert werden. Die Auswertung verschiedener Quellen /38, 90, 91/ ergibt die folgende Definitionsmöglichkeit (siehe auch Glossar):

Bei einem Unikat handelt es sich um eine kundenauftragsbezogene Einmalfertigung einer Neukonstruktion, bei der (fast) alle produktionsrelevanten Daten und Informationen (nicht nur Daten für Konstruktion und Entwicklung, sondern auch planende und steuernde Informationen) neu erstellt werden müssen.

Besonders wichtig ist der Aspekt der kundenauftragsorientierten Neukonstruktion¹, da der Neuigkeitsgrad ein wesentliches Merkmal eines Unikates ist. Wird auf bereits geleistete Entwicklungs- und Konstruktionsarbeit zurückgegriffen, so spricht man von einer Einzelfertigung, wobei die Einzelfertigung als Sonderfall der Serienfertigung mit der Losgröße 1 betrachtet werden kann. Bei der Unikatfertigung muß zumindest ein Großteil der Entwicklungs- und Konstruktionsarbeit jedesmal neu erbracht werden.

Die Entwicklungs- und Konstruktionsphase ist besonders wichtig, da in dieser Phase noch nicht alle Informationen (werden erst aus der Erfahrung mit dem Projekt gewonnen) vorhanden sind, aber hier bereits ein Großteil der späteren Kosten festgelegt werden.

¹ Neue Anordnung bekannter oder neuer Elemente (siehe VDI-Richtlinie 2215)

Aus der Unikatdefinition ergeben sich u.a. die folgenden Eigenschaften, Anforderungen und Probleme, die für die Unikaterstellung typisch sind:

- Die Herstellung von Unikaten kann nur durch hochautomatisierte (z.B. flexible Fertigungsinsel) handwerkliche Fertigung, mit den entsprechend ausgebildeten Mitarbeitern, erfolgen.
- Die Unikatfertigung macht schnelle und häufige Anpassungen an geänderte Produktionsanforderungen nötig.
- Die Unikatfertigung gilt als Extremwert der Fertigungsarten.
- Die Unikatfertigung verlangt eine ständige Improvisation, d.h. eine dynamische Konfiguration aller Beteiligten.
- Die Unikatfertigung erfordert von allen Beteiligten ein Arbeiten mit unvollständigen Informationen, da Prozesse, die in der Serienfertigung seriell ablaufen, sich hier überschneiden (z.B. Beginn der Teilefertigung, obwohl die Konstruktionsphase noch nicht abgeschlossen ist).
- Die Unikatfertigung verlangt eine stärkere Zusammenarbeit aller Beteiligten (auch des Kunden), z.B. Einbindung der Servicetechniker in den Konstruktionsprozeß.
- Die Erfahrungen von Mitarbeitern sollten für alle anderen Beteiligten und für spätere Projekte verfügbar gemacht werden.
- Die Wirtschaftlichkeit einer Unikatfertigung läßt sich nur sehr schwer vorausbestimmen.
- **Bei der Unikatfertigung bestimmt das Produkt den Fertigungsprozeß und nicht umgekehrt!**

Besonders häufig tritt die Unikatfertigung in den Industriezweigen Schiffbau/Offshore-Technik, Raumfahrttechnik, Apparate- und Anlagenbau, Sondermaschinenbau, Stahlbau, Modellbau und Betriebsmittelbau auf.