

**Dirk von Plessen**

# Qualitätsmanagement beim Bau von schlüsselfertigen Mobilfunkstationen

**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 Verlanges. 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 © 2002 Diplomica Verlag GmbH  
ISBN: 9783832461331

**Dirk von Plessen**

**Qualitätsmanagement beim Bau von schlüsselfertigen  
Mobilfunkstationen**

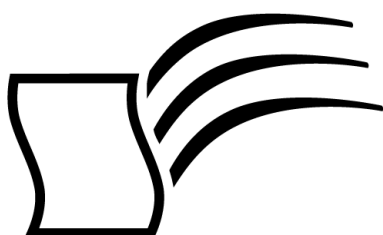


---

Dirk von Plessen

# Qualitätsmanagement beim Bau von schlüsselfertigen Mobilfunkstationen

Diplomarbeit  
an der Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Berlin  
Fachbereich II, Bauingenieurwesen  
3 Monate Bearbeitungsdauer  
Juli 2002 Abgabe



***Diplom.de***

Diplomica GmbH \_\_\_\_\_  
Hermannstal 119k \_\_\_\_\_  
22119 Hamburg \_\_\_\_\_

Fon: 040 / 655 99 20 \_\_\_\_\_  
Fax: 040 / 655 99 222 \_\_\_\_\_

agentur@diplom.de \_\_\_\_\_  
www.diplom.de \_\_\_\_\_

ID 6133

von Plessen, Dirk: Qualitätsmanagement beim Bau von schlüsselfertigen  
Mobilfunkstationen

Hamburg: Diplomica GmbH, 2002

Zugl.: Berlin, Fachhochschule für Wirtschaft und Technik, Diplomarbeit, 2002

---

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, 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.

Diplomica GmbH

<http://www.diplom.de>, Hamburg 2002

Printed in Germany

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	IV
<b>1 Thema und Problemstellung.....</b>	<b>1</b>
1.1 Vorgehensweise .....	2
<b>2 Theoretische Grundlagen.....</b>	<b>3</b>
2.1 Der Qualitätsbegriff .....	3
2.2 Das Qualitätsmanagement.....	7
2.2.1 <i>Die Grundlagen des Qualitätsmanagements</i> .....	7
2.2.2 <i>Die Darlegung des Qualitätsmanagements</i> .....	8
2.2.3 <i>Der prozessorientierte Ansatz</i> .....	12
2.3 Das Qualitätsmanagement im Bauwesen.....	13
2.3.1 <i>Die Besonderheiten der Baubranche</i> .....	13
2.3.2 <i>Das Zielsystem des Bauens</i> .....	14
<b>3 Das Qualitätsmanagement beim Bau von Mobilfunkstationen.....</b>	<b>15</b>
3.1 Die Unternehmung .....	16
3.1.1 <i>Die Kunden</i> .....	16
3.1.2 <i>Die herausgebildete Organisationsstruktur</i> .....	17
3.1.3 <i>Der Leistungsprozess</i> .....	18
3.2 Die Beschreibung von Mobilfunkstationen .....	21
3.3 Die direkten und peripheren Qualitäten von Mobilfunkstationen .....	23
3.3.1 <i>Städtebau und Umfeld</i> .....	23
3.3.2 <i>Wirtschaftlichkeit</i> .....	24
3.3.3 <i>Bewirtschaftung</i> .....	25
3.3.4 <i>Funktion</i> .....	25
3.3.5 <i>Konstruktion</i> .....	25
3.3.6 <i>Gestaltung</i> .....	26
3.3.7 <i>Gesellschaftliche und ökologische Gesichtspunkte und Ziele</i> .....	27
3.3.8 <i>Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz</i> .....	28

<b>4</b>	<b>Die Realisierung der Qualitäten .....</b>	<b>29</b>
4.1	Die Projektplanung .....	29
4.1.1	<i>Kostendefinition .....</i>	29
4.1.2	<i>Realisierungsplanung.....</i>	31
4.2	Die Standortbeschaffung.....	35
4.2.1	<i>Standortsuche.....</i>	35
4.2.2	<i>Standorterwerb.....</i>	37
4.2.3	<i>Standortkonzeption.....</i>	38
4.2.4	<i>Einholung von Genehmigungen.....</i>	39
4.3	Die Bauausführung .....	41
4.3.1	<i>Vorbereitung der Bauausführung .....</i>	41
4.3.2	<i>Koordinierung der Bauausführung.....</i>	42
4.3.3	<i>Ausführung - Stahlbau .....</i>	44
4.3.4	<i>Ausführung - Blitzschutzsystem.....</i>	46
4.3.5	<i>Ausführung - Antennensystem.....</i>	49
<b>5</b>	<b>Die Entwicklung des Qualitätsmanagement - Systems .....</b>	<b>51</b>
5.1	Die Grundlagen des QM - Systems.....	51
5.1.1	<i>Die Qualitätspolitik und -ziele .....</i>	51
5.1.2	<i>Die Unternehmensorganisation .....</i>	53
5.1.3	<i>Die Prozesslandschaft der Unternehmung .....</i>	55
5.2	Geschäftsprozesse .....	57
5.2.1	<i>Standortbeschaffung.....</i>	57
5.2.2	<i>Bauausführung .....</i>	64
5.3	Unterstützende Prozesse .....	71
5.3.1	<i>Standortdokumentation .....</i>	71
5.4	Messungs-, Analyse- und Verbesserungsprozesse.....	75
5.4.1	<i>Interne Audits.....</i>	75
5.5	Managementprozesse .....	78
5.5.1	<i>Management Review .....</i>	78
<b>6</b>	<b>Schlussbetrachtung.....</b>	<b>80</b>



<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>81</b>
<b>Periodika</b> .....	<b>82</b>
<b>URL-Verzeichnis</b> .....	<b>82</b>
<b>Anlagenverzeichnis</b> .....	<b>83</b>
Anlagen 1 - 6.....	84-121

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abb. 1:</b> DER ERWEITERTE QUALITÄTSBEGRIFF.....	3
<b>Abb. 2:</b> DER QUALITÄTS – REGELKREIS.....	7
<b>Abb. 3:</b> DAS PROZESSMODELL .....	12
<b>Abb. 4:</b> DAS ZIELSYSTEMS DES BAUENS .....	14
<b>Abb. 5:</b> DAS ORGANIGRAMM DER UNTERNEHMUNG P. ....	17
<b>Abb. 6:</b> DER LEISTUNGSPROZESS DER UNTERNEHMUNG P. ....	18
<b>Abb. 7:</b> DIE PROJEKTPLANUNG MIT DEN DAZUGEHÖRIGEN TEILPROZESSEN.....	29
<b>Abb. 8:</b> DIE REALISIERUNGSPLANUNG FÜR MOBILFUNKSTATIONEN .....	34
<b>Abb. 9:</b> DIE STANDORTBESCHAFFUNG MIT DEN DAZUGEHÖRIGEN TEILPROZESSEN.....	35
<b>Abb. 10:</b> DIE BAUAUSFÜHRUNG MIT DEN DAZUGEHÖRIGEN TEILPROZESSEN.....	41
<b>Abb. 11:</b> FLACHDACHEINDICHTUNG - ANTENNENTRÄGER .....	46
<b>Abb. 12:</b> SATTELDACHEINDICHTUNG - ANTENNENTRÄGER.....	46
<b>Abb. 13:</b> DIE ENTWICKELTE PROZESSLANDSCHAFT DER UNTERNEHMUNG P.....	55

# 1 Thema und Problemstellung

Der relativ junge Markt für mobile Kommunikation ist weltweit als einer der dynamischsten und schnelllebigsten anzusehen. Innovationsfähigkeit und Anpassungsvermögen sind gefragt, möchte man als Unternehmen auch unter dem Aspekt eines sich immer weiter verschärfenden internationalen Wettbewerbs den Erfolg für die Zukunft sichern.

Dies gilt in gleichem Maße sowohl für die Produkthersteller und Netzbetreiber dieser Branche als auch für die Unternehmen, die die Grundlage für ein leistungsfähiges Telekommunikationssystem schaffen.

Der Aufbau einer Infrastruktur von Mobilfunkstationen trägt in erheblichem Umfang dazu bei, wann, zu welchen Preisen und mit welcher Qualität der Endkunde den Service erfährt.

Zurzeit existieren in Deutschland ca. 35.000 solcher Mobilfunkstationen, um mehr als 50 Millionen Kunden eine Verbindung zu ermöglichen.

Erst in jüngster Vergangenheit haben sechs Netzbetreiber in Deutschland erneut in die Zukunft investiert und Milliardensummen für den Erwerb von Lizenzen gezahlt. Weitere Milliardenbeträge werden nun erforderlich, um mit bis zu 50.000 zusätzlichen Mobilfunkstationen dem Kunden die Dienste anbieten zu können.

Aufgrund der dafür notwendigen hohen Finanzierungskosten sucht die Branche nach Lösungen, die Kosten für den Netzaufbau unter der Maßgabe gleich bleibender Qualität und möglichst schneller Realisierung zu senken. Dies stellt für die ausführenden Unternehmen eine schwierige Ausgangssituation dar, da gerade die Qualitätsstandards in dieser Branche als besonders herausfordernd anzusehen sind.

Das sich damit auf das Leistungsangebot der Unternehmung auswirkende Spannungsfeld zwischen Qualität, Kosten und Zeit gilt es im unternehmensspezifischen Leistungsprozess zu beherrschen. Die Beherrschung ist dabei als eine wichtige Managementaufgabe zu verstehen und ist in einem System zum Qualitätsmanagement zu konzipieren. Es gilt die tätigkeitsfeldspezifischen Qualitäten unter dem Einfluss vieler Parameter zu identifizieren und entsprechend den Kundenanforderungen zu realisieren.

Die Einführung eines solchen Systems unter Anwendung der Normreihe DIN ISO 9000:1994 ist in der Baubranche heute weit verbreitet, bringt jedoch aufgrund der Industrieorientierung dieser Norm viele Probleme mit sich. Durch die auf die Produktion ausgerichtete Struktur der Norm ist die Übertragbarkeit der Forderungen auf den unternehmensspezifischen Leistungsprozess nur begrenzt möglich.

Das erschwert die Einbeziehung der Besonderheiten eines jeden Unternehmens und damit die Anwendbarkeit auf die tatsächlich im Unternehmen ablaufenden Prozesse.

## **1.1 Vorgehensweise**

Ziel der Arbeit ist es, mittels Erarbeitung der zu erstellenden Qualitäten bei der Errichtung von schlüsselfertigen Mobilfunkstationen und der qualitätsrelevanten Aspekte im Leistungsprozess einer spezifischen Unternehmung ein praxisorientiertes Qualitätsmanagementsystem zu entwickeln. Als Leitfaden für die Entwicklung soll die DIN ISO 9001:2000 dienen.

Der Verfasser wird wie folgt vorgehen:

Zu Beginn wird eine theoretische Grundlage zu der umfassenden Thematik "Qualität" gelegt. Hierbei geht es insbesondere um die Fragen: Was bedeutet Qualität, was ist unter Qualitätsmanagement zu verstehen und was sind die Besonderheiten in der Bauwirtschaft?

Anschließend wird ein Unternehmen, das schlüsselfertige Mobilfunkstationen errichtet, in seinem Leistungsangebot und seinen wesentlichen Eigenschaften beschrieben. Dazu wird der Leistungsprozess der Unternehmung dargelegt, die Beschreibung von Mobilfunkstationen vorgenommen sowie die zu erstellenden Qualitäten herausgearbeitet.

Im 4. Kapitel sollen wichtige qualitätsrelevante Aspekte des unternehmensspezifischen Leistungsprozesses herausgearbeitet werden. Es wird dargelegt, welche Anforderungen des Kunden an die Leistungserbringung bestehen, wie diese von der Unternehmung zu erfüllen sind und worin sich die Erfüllung messen lässt. Der Verfasser geht dabei nicht auf alle Phasen des Leistungsprozesses ein sondern beschränkt sich auf die Wesentlichen.

Im letzten Teil der Arbeit werden die bis dahin gesammelten Erkenntnisse in einem praxisorientierten Qualitätsmanagementsystem zusammengefasst. Dabei werden die Unternehmensprozesse in ihren Abläufen entwickelt.

Das erarbeitete System ist in diesem Zusammenhang als ein Entwurf anzusehen, da inhaltlich nicht alle Prozesse der Unternehmung im Umfang einer Diplomarbeit erfasst werden können. Es erhebt daher nicht den Anspruch auf Vollständigkeit und soll der Unternehmung als Grundlage dienen, ein weiterführendes System zu erarbeiten bzw. einzuführen.

Die im Verlauf dieser Arbeit behandelte Unternehmung möchte nicht namentlich genannt werden. Sie wird daher vom Verfasser als Unternehmung P. bezeichnet.

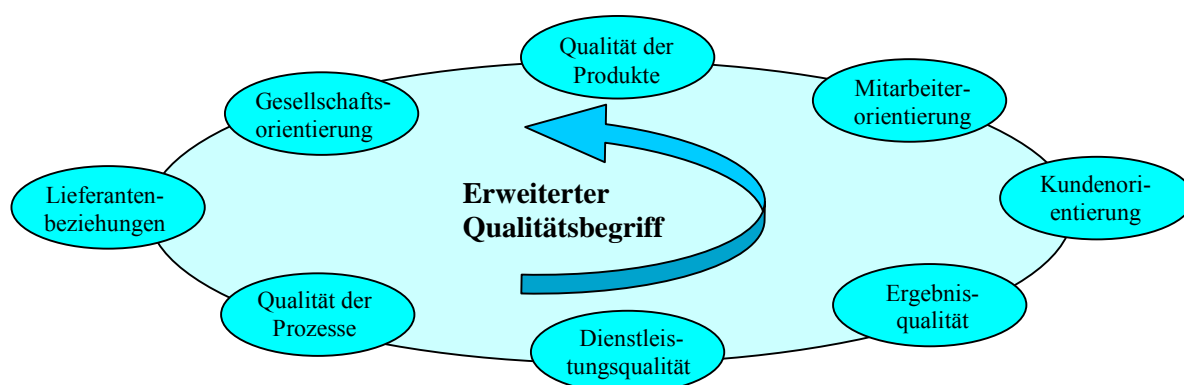
## 2 Theoretische Grundlagen

### 2.1 Der Qualitätsbegriff

Bei weitestgehend gesättigten Märkten, ständig wachsendem Angebot und sich verschärfendem internationalen Wettbewerb sind Verbraucher immer weniger bereit, mangelhafte Produkte und Dienstleistungen mit unbefriedigender Qualität zu akzeptieren. Schlechte Erfahrungen werden dabei auf Produkte und Dienstleistungen als ganzes oder auf das Unternehmen allgemein übertragen. Die Überlebenschance und der Erfolg einer Unternehmung hängen auf lange Sicht sogar maßgeblich von der Qualität der Produkte und Dienstleistungen ab. Die Qualität entwickelt sich somit zu einem strategischen Instrument im Wettbewerb um Marktanteile.

Die deutsche Übersetzung der ISO 8402 definiert den aus dem lateinischen stammenden Qualitätsbegriff „...als die Gesamtheit von Merkmalen einer Einheit bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen“.<sup>1</sup>

Möchte man die Vielschichtigkeit und Komplexität des sich bis heute entwickelten Qualitätsbegriffs erfassen, ist es von Bedeutung, den Begriff in seiner erweiterten Form zu begreifen. Es müssen sowohl interne als auch vielfältige Beziehungen zur Unternehmensumwelt mit einbezogen werden. Die folgende Abbildung stellt den erweiterten Qualitätsbegriff graphisch dar, dessen einzelne Aspekte der Verfasser im Folgenden näher ausführen wird.



**Abb. 1:** Der erweiterte Qualitätsbegriff

**Quelle:** in Anlehnung an R. Schildknecht, „Total Quality Management“, Campus Verlag, Frankfurt/New York, 1992, S.48

<sup>1</sup> F. Kamiske, „ABC des Qualitätsmanagements“, Hanser Verlag, München/Wien, 1996, S. 60

Bei Betrachtung der *Produktqualität* sind Qualität und Zuverlässigkeit die wichtigsten Kriterien für oder gegen die Entscheidung zum Kauf eines Produktes.

Von einem hochwertigen Produkt erwartet der Kunde neben Zuverlässigkeit, Funktionalität, einem anspruchsvollem Design und der Haltbarkeit vor allen Dingen einen angemessenen Preis. Zur Erfüllung der Qualitätsansprüche müssen diese Anforderungen in Zielvorgaben für die Herstellung übertragen und Fehlerquellen in den Herstellungsprozessen ausgeschlossen werden.

Die vom Kunden vorgenommene Qualitätsbeurteilung drückt sich durch seine Kaufentscheidung aus. Der Kunde trifft diese Entscheidung unter relativer Beurteilung des Wettbewerbs anhand der von ihm wahrgenommenen Qualitäten.

Bei der Herstellung von Produkten müssen daher sowohl geforderte als auch wahrgenommene Qualitäten für ein Unternehmen von Relevanz sein, um den Kundenanforderungen zu entsprechen.

Zur funktionalen Abgrenzung der *Qualität im Dienstleistungsbereich* ist es hilfreich, auf die charakteristischen Besonderheiten von Dienstleistungen hinzuweisen. Diese sind immateriell, lagerungsunfähig, werden simultan produziert und verwertet, sind in ihrer Leistungsverrichtung auf den Kunden abgestimmt und erfolgen unter direkter Interaktion zwischen Anbieter und Kunde<sup>2</sup>.

Diese Charakteristiken lassen assoziieren, dass sich die Messung der Qualität einer Dienstleistung vergleichsweise schwierig gestaltet und eine nachträgliche Qualitätskontrolle schwer möglich ist. Die Kundensicht ist demnach als zentraler Maßstab zur Bestimmung der Qualität anzusetzen. Erwartungen von Kunden beruhen auf individuellen Bedürfnissen und Erfahrungen. Dienstleistungsqualität versteht sich daher „...als die Fähigkeit eines Unternehmens eine immaterielle und der Kundenbeteiligung bedurften Leistung, gemäß den Kundenerwartungen auf einem bestimmten Anforderungsniveau zu erstellen“.<sup>3</sup>

Bei der *Gesellschaftsorientierung* ist hervorzuheben, dass die Unternehmen der moralischen und ethischen Bewertung der Gesellschaft, in der sie bestehen, unterworfen sind. Trotz guter Produkte bzw. Dienstleistungen werden Unternehmen, die ihre Tätigkeit zum Schaden der Gesellschaft oder der Umwelt ausüben, von einem Teil der Kunden für ihr Verhalten durch Alternativkäufe bei anderen Unternehmen bestraft. Die Unternehmen müssen ihrer gesell-

---

<sup>2</sup> Vgl. Prof. Dr.-Ing. K. Focke, Vorlesung Baubetrieb II, FHTW Berlin, 2000

<sup>3</sup> M. Bruhn, „Qualitätsmanagement für Dienstleistungen“, Springer Verlag, Berlin/Heidelberg, 1997, S. 27