

Zeitschrift: Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

Band: 95 (1997)

Heft: 4

Artikel: Qualitätsmanagement in der geodätischen Praxis

Autor: Flach, P.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-235327>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Qualitätsmanagement in der geodätischen Praxis

Qualität und Zuverlässigkeit kennzeichnen schon seit langem die geodätische Arbeit in der Schweiz. Gleichwohl nimmt die Bedeutung von Qualitätsmanagementsystemen nach ISO 9000ff auch für Unternehmen im Bau- oder Vermessungsbereich zu. Denn Qualitätsmanagement bedeutet nicht bloss «Kontrolle», sondern eine konsequente Ausrichtung der Arbeitsabläufe auf die Bedürfnisse von Kunden, wobei der Kunde derjenige ist, der die Leistung oder das Produkt bekommt. Der folgende Artikel stellt Grundsätze der Normen ISO 9000 vor und gibt Hinweise zur sachgerechten, aufgabenbezogenen Realisierung von Qualitätsmanagementsystemen.

En Suisse, depuis longtemps, le travail géodésique est synonyme de qualité et fiabilité. Toutefois, l'importance des systèmes de management de la qualité, au sens d'ISO 9000 ss, va en augmentant également pour la branche de la construction et de la mensuration. Car, management de la qualité ne signifie pas seulement «contrôle» mais implique d'axer les processus de travail sur les besoins des clients, étant entendu que c'est le client qui détermine la prestation ou le produit. L'article suivant présente des principes de la norme ISO 9000 et donne des indications pour la mise en œuvre adéquate et appropriée de systèmes de management de la qualité.

La qualità e l'affidabilità caratterizzano già da lungo tempo il lavoro geodesico in Svizzera. Al contempo, i sistemi di certificazione qualitativa, secondo le norme ISO 9000, diventano sempre più importanti anche per le aziende del settore dell'edilizia o delle misurazioni. Infatti, il concetto di «management qualitativo» non implica solo il «controllo» ma anche l'allestimento coerente delle fasi di lavoro secondo le esigenze dei clienti, essendo il cliente colui che riceve la prestazione o il prodotto. L'articolo seguente presenta tutti i principi delle norme ISO 9000 e informa su una realizzazione specialistica, riferita ai compiti dei sistemi di «management qualitativo».

Ph. Flach

1. Von der Qualitätsprüfung zum Qualitätsmanagement

Qualität ist neben Preis und Termin ein wichtiges Merkmal eines Produktes. Dabei verwenden die Qualitätsmanagement-Normen den Begriff «Produkt» als das Ergebnis einer Tätigkeit, wobei das Produkt materieller oder auch geistiger Natur (Konzepte, Pläne, Programme) sein kann. Auch Dienstleistungen gelten im Sprachgebrauch des Qualitätsmanagements als Produkte [1].

Qualität bedeutet vereinfacht gesagt, dass bei einem Produkt «Ist» und «Soll» übereinstimmen, wobei der Kunde, der Auftraggeber, das «Soll» bestimmt. Dabei werden die Bedürfnisse des Kunden

zunächst in die Sprache der Fachleute übersetzt und als Spezifikationen festgelegt. Die in den Spezifikationen festgehaltenen Anforderungen heissen Qualitätsforderungen. Ein Beispiel solcher Qualitätsforderungen sind die in der technischen Verordnung für amtliche Vermessung festgelegten Toleranzwerte der Genauigkeit und Zuverlässigkeit [2].

Die Qualitätsprüfung beinhaltet den Vergleich zwischen der Qualitätsforderung und der tatsächlich erbrachten Dienstleistung. Sind die festgelegten Forderungen erfüllt, so ist Konformität vorhanden.

Dieses Qualitätsverständnis ist fest in den Vermessungsbüros verankert, wo man immer schon Qualitätsprüfungen vorgenommen hat, wie zum Beispiel die Kontrollen der Abschlussfehler bei Polygonzügen oder die Darstellung von Zuverlässigkeitsrechtecken.

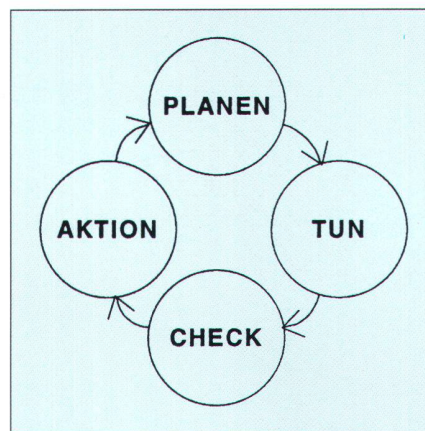


Abb. 1: PTCA-Kreis: P = Planung (Qualitätsplanung); T = Tun (Qualitätslenkung); C = Check (Qualitätssicherung); A = Act (Qualitätsverbesserung). (Quelle: [4].)

Zusätzlich zur Qualitätsprüfung verlangt Qualitätsmanagement (QM) in der geodätischen Praxis, dass die betriebsinternen Abläufe systematisch und kontinuierlich zu verbessern sind. Auf diese Weise sollen Fehler gar nicht erst entstehen können. Der dafür erforderliche Verbesserungsprozess lässt sich mit Hilfe des PTCA-Kreises darstellen, den ursprünglich W. E. Deming postuliert hat [3].

Der PTCA-Kreis zeigt sich wiederholende Phasen mit dem Ziel der kontinuierlichen Qualitätsverbesserung (vgl. Abb. 1). Die Phase «Planen» umfasst die Analyse der vorliegenden Situation, das Sammeln von Daten und das Ausarbeiten von Zielen und Massnahmen. Diese werden in der Phase «Tun» umgesetzt. Danach wird geprüft, ob die Umsetzung die erwarteten Verbesserungen erbracht hat (Check) und die neuen Arbeitsmethoden standardisiert (Aktion). Der kontinuierliche Verbesserungsprozess muss grundsätzlich dokumentiert werden, wobei die ISO 9000er-Normen die Dokumentation schematisiert unterstützen.

2. Normen für Qualitätsmanagementsysteme

Wenn in diesem Beitrag von den Normen ISO 9000ff erwähnt werden, so ist anzumerken, dass es sich dabei um die Nor-

men ISO 9001, 9002 oder 9003 handelt, welche verschiedene Modelle für Qualitätsmanagementsysteme (QM-Systeme) beinhalten. Als Leitfäden zur Verwirklichung dieser QM-Systeme sind noch die Normen ISO 9000, ISO 9004-1 und ISO 9004-2 zu erwähnen.

Für die Zertifizierung von Bau- und Vermessungsbüros ist die Norm ISO 9001 massgebend. Denn nur diese Norm beinhaltet im Kapitel 4.4 Aussagen zur Designlenkung. Darunter ist die Steuerung von Entwicklungs-, Planungs- und Projektierungstätigkeiten zu verstehen [5]. In der Norm ISO 9001 ist Designlenkung nur eine von insgesamt 20 Forderungen, welche in der Fachsprache Qualitätsmanagement-Elemente (QM-Elemente) genannt werden. In einem Überblick zeigt die Abbildung 2, welche Tätigkeiten typischerweise in einem Vermessungsbüro von den 20 QM-Elementen betroffen sind.

3. Neue Forderungen an ein Vermessungsbüro

Wie die praktische Anwendung der Norm zeigt, greift QM in alle Phasen bei der Abwicklung von Vermessungsaufträgen ein. Der Ablauf der auftragsbezogenen Aktivitäten ist grundsätzlich derselbe wie beim traditionellen Ingenieurbüro. Neu wird gefordert, dass der Ablauf schriftlich beschrieben werden muss. Jede qualitätsrelevante Aktivität muss zudem geprüft und dokumentiert werden.

Ebenfalls neu werden systembezogene Aktivitäten verlangt. Diese gewährleisten und verbessern langfristig die Fähigkeit des Büros, qualitativ hochwertige Dienstleistungen zu erbringen.

Die systembezogenen Aktivitäten dienen dazu:

- eine Qualitätspolitik festzulegen und bekannt zu machen
- Verfahren und Abläufe zu beschreiben, welche für die Qualität der Produkte und somit für die Zufriedenheit der Kunden relevant sind
- die Mitarbeiter und Führungskräfte zu bezeichnen, welche für diese Verfahren verantwortlich sind

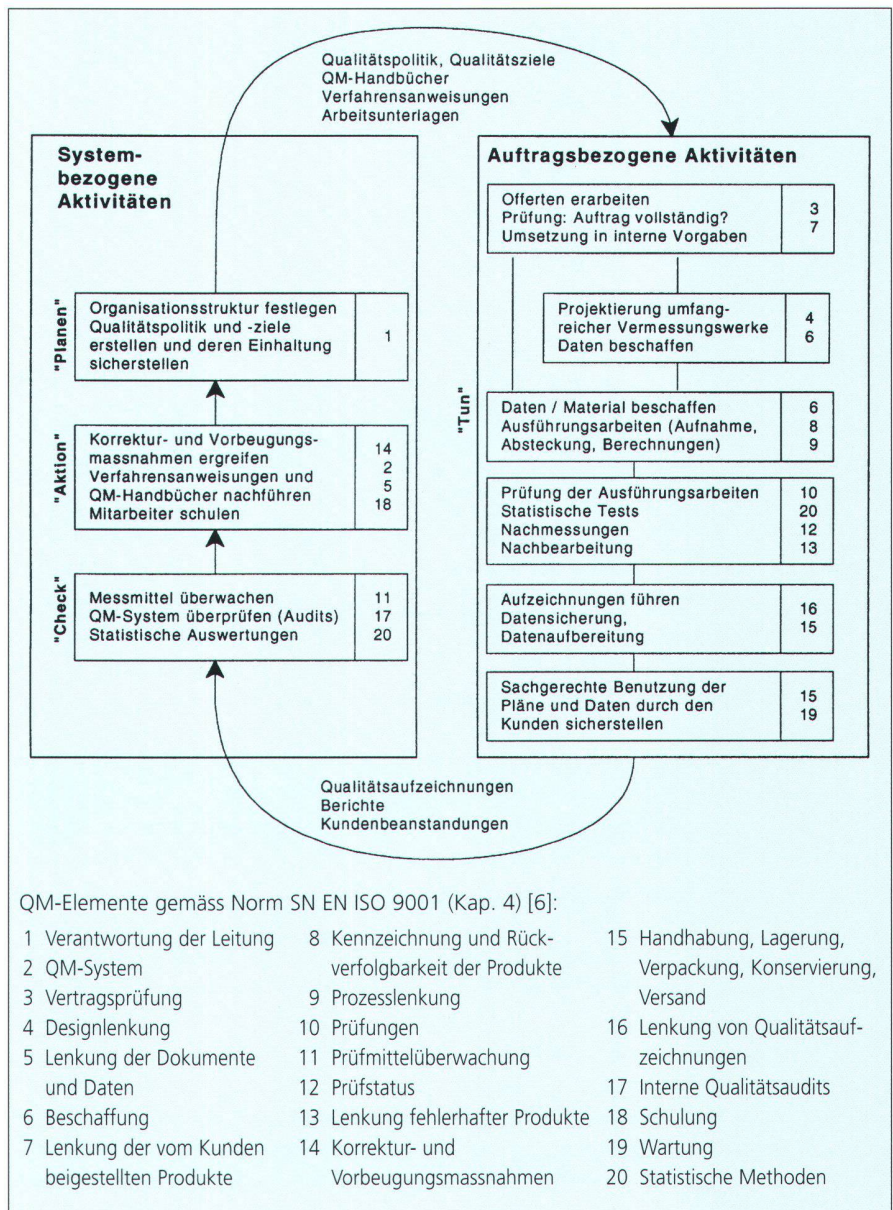


Abb. 2: Die 20 QM-Elemente und ihre Anwendungsbereiche in der geodätischen Praxis.

- die notwendigen Arbeitsbedingungen aufrechtzuerhalten (Arbeits- und Messmittel, Schulung)
 - anhand periodischer Überprüfungen (Audits), Aufzeichnungen, Berichte und Kundenbeschwerden die Einhaltung des QM-Systems und der Qualitätspolitik zu überwachen
 - mittels Korrektur- und Vorbeugungsmassnahmen die festgelegten Verfahren kontinuierlich zu verbessern.
- An dieser Stelle sei jedoch darauf hinge-

wiesen, dass Aufzeichnungen nur Mittel zum Zweck sein sollten. Die Erfahrungen des Verfassers haben gezeigt, dass die Zahl der Formulare insgesamt nicht zwingend ansteigt, denn veraltete oder überflüssige Formulare können aus dem Verkehr gezogen werden. Die Norm verlangt explizit, dass die Gesamtverantwortung für die Einhaltung dieser QM-Tätigkeiten der sogenannte Qualitätsbeauftragte der Leitung (QB) trägt, welcher zugleich Mitglied der Geschäftsleitung sein muss [6].

4. Dokumentation eines QM-Systems

4.1 Hierarchischer Aufbau

Die Dokumentation eines QM-Systems ist hierarchisch aufgebaut und lässt sich in drei Gruppen gliedern. Wie in Abbildung 3 dargestellt, handelt es sich dabei um:

- Qualitätsmanagement-Handbuch (QM-Handbuch)
- Verfahrensanweisungen
- Qualitätsmanagement-Unterlagen (QM-Unterlagen)

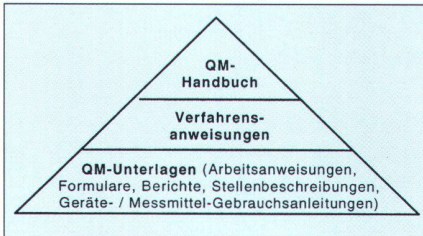


Abb. 3: Dokumenten-Hierarchie gemäss Norm ISO 10013 [7].

Dabei enthält eine übergeordnete Gruppe Verweise auf Dokumente der unmittelbar untergeordneten Gruppe. So steht eine Aussage nur an einer Stelle, während in anderen Dokumenten bloss darauf verwiesen wird. Der hierarchische Aufbau erleichtert somit die Handhabung und nachträgliche Änderung der QM-Dokumente.

4.2 QM-Handbuch

Das QM-Handbuch gehört zur obersten Gruppe der Hierarchie. Denn das QM-Handbuch beinhaltet eine Grobstruktur des QM-Systemes und sein Anwendungsbereich erstreckt sich folglich über das gesamte Vermessungsbüro. Daher enthält das QM-Handbuch auch die für das Gesamtunternehmen verbindliche Qualitätspolitik.

Traditionellerweise enthält das QM-Handbuch zwanzig Kapitel, welche nämlich die zwanzig Qualitätsmanagement-Elemente (QM-Elemente) der Norm ISO 9001 behandeln (vgl. Abb. 2). Dadurch stellt das QM-Handbuch den Zusammenhang der QM-Systems mit der Norm ISO 9001 her. Die Kapitel beschreiben, wie das entsprechende QM-Element der Norm im

Vermessungsbüro umgesetzt wird, und regeln die entsprechenden Zuständigkeiten der verschiedenen Abteilungen und Personen. Nicht relevante Kapitel können leer gelassen werden [5]. Generell sollte auf detaillierte Beschreibungen im QM-Handbuch verzichtet werden. Wichtig ist stattdessen die Definition der Schnittstellen zwischen den einzelnen Abteilungen und der Schnittstellen des Vermessungsbüros gegen aussen.

4.3 Verfahrensanweisungen

Falls man beabsichtigt, das QM-Handbuch externen Stellen und Kunden auszuhändigen, so sollten interne Weisungen und Abläufe, welche firmeneigenes Wissen beinhalten, in vom QM-Handbuch getrennten Verfahrensanweisungen beschrieben werden. Bei der Erstellung der Verfahrensanweisungen kann man so vorgehen, dass ein Hauptprozess in einem Flussdiagramm grob beschrieben wird und dass dabei auf Unterprozesse verwiesen wird. Beispielsweise kann der Teil «Auftragsbezogene Tätigkeiten» in Abbildung 2 als Grundlage für eine solche Prozessbeschreibung dienen. In der Regel enthalten Verfahrensanweisungen keine technische Einzelheiten, vielmehr kann auf weiterführende QM-Unterlagen verwiesen werden [7]. Diese QM-Unterlagen umfassen Geräte- und Prüfmittel-Gebrauchsanleitungen, Fachliteratur, Formulare, Berichte über das QM-System und Stellenbeschreibungen. Sofern bereits entsprechende Unterlagen bestehen, können diese angepasst oder direkt übernommen werden.

4.4 Prozessorientierter Aufbau

Anstelle einer Gliederung des QM-Handbuches in 20 Kapitel kann das QM-Handbuch auch rein prozessorientiert aufgebaut werden [8]. Hierbei enthält das prozessorientierte QM-Handbuch in einer Übersicht die wichtigsten Prozesse des Vermessungsbüros. Diese lassen sich in Kapitel wie beispielsweise «Management-Prozesse», «Mitarbeiterentwicklungs-Prozesse», «Projektierungs- und Ausführungs-Prozesse», «Unterstützungs-Prozesse» und «Überwachungs-Pro-

zesse» gliedern. Das prozessorientiert aufgebaute Handbuch bedarf einer zusätzlichen Korrelationstabelle, welche den Bezug der Prozesse zu den zwanzig QM-Elementen der Norm herstellt.

5. QM-Zertifizierung in der Schweiz

Ein auf diese Weise dokumentiertes und in die Praxis umgesetztes QM-System kann das Vermessungsbüro durch eine spezialisierte Firma prüfen und zertifizieren lassen. Gegenwärtig sind sechs solcher Zertifizierungsstellen in der Schweiz beim eidg. Amt für Messwesen in Bern akkreditiert, welche Zertifikate für die korrekte Anwendung einer Norm ISO 9001, 9002 oder 9003 erteilen können. In den letzten Jahren nahm die Zertifizierungen von Qualitätsmanagementsystemen auf Basis der Normen ISO 9001–9003 laufend zu. Über 2100 Firmen in der Schweiz verfügen zur Zeit über ein Zertifikat. Bis 1994 zertifizierten sich vor allem Grossunternehmen und ihre Zulieferer. Seither erhöhte sich aber auch die Zahl der Zertifikate an Firmen in den Bereichen Bauwesen und Ingenieurdienstleistungen, so dass deren Anteil zur Zeit bei 8% liegt [9].

6. Ist ein zertifiziertes QM-System notwendig?

6.1 Aufwand

Die Einführung eines QM-Systems ist eine Investition, welche kurzfristig zuerst einmal Kosten verursacht. Bei den Kosten fallen am meisten die Personalkosten ins Gewicht, welche durch die Erstellung der Dokumente, Formulare und Handbücher verursacht werden. Dazu kommen die Kosten für die Überprüfung und Zertifizierung QM-Systems durch eine akkreditierte Zertifizierungsstelle. Bei einem Betrieb mit 40 Mitarbeitern kostet derzeit dies ca. 20 000 bis 25 000 Franken (Zertifikat für drei Jahre gültig).

Übrigens kann ein Vermessungsbüro ein QM-System nach den ISO-Normen 9000 oder nach anderen Grundsätzen aufbauen, ohne sich um eine Zertifizierung zu bemühen. Jedoch wird die Tendenz

dahin gehen, dass die Kunden sich zunehmend nach einem genormten QM-System des Lieferanten erkundigen. Das Zertifikat bietet den Vorteil, dass gegenüber dem Kunden eine unabhängige neutrale Stelle das Vorhandensein eines QM-Systems bestätigt.

6.2 Nutzen von QM

Den Kosten stehen natürlich auch Effizienzsteigerungen gegenüber, indem interne Abläufe transparenter werden. Die Abläufe lassen sich so einfacher optimieren und können auch bei Abwesenheit der zuständigen Person von ihrer Stellvertretung ausgeführt werden. Ausserdem erleichtert QM die immer notwendiger werdende Zusammenarbeit der verschiedenen Teildisziplinen des Bau- und Vermessungswesens. Denn jeder Produzent von Produkten und Dienstleistungen

ist gleichzeitig als «Kunde» und als «Lieferant» an der Zusammenarbeit beteiligt. Dies zeigt das Kunden-Lieferanten-Prinzip in Abbildung 4. Die genormten QM-Systeme der einzelnen Produzenten verringern die Gefahr von Schnittstellenfehlern, indem die QM-Systeme Informationen über die Organisation, die benötigten Unterlagen und über den Datenaustausch enthalten.

7. Weg zur Zertifizierung

7.1 Zeitbedarf

Der Weg zur Zertifizierung lässt sich in eine Vorbereitungs- und eine Umsetzungsphase unterteilen. In letzterer ist das QM-System im Tagesgeschäft praktisch verwirklicht. Die Zeit, welche zwischen dem Grundsatzentscheid zur Einführung von ISO 9000ff bis zum Erhalt des Zertifikates benötigt wird, hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie z.B. dem Einsatz externer Berater, von der Entscheidungs-

freudigkeit der Leitung und von den bereits vorhandenen Dokumentationen und Formularen.

Die Erfahrungen der Praxis zeigen, dass die Vorbereitungsphase ca. drei Monate bis ein Jahr benötigt und dass anschliessend das QM-System ca. zwei bis vier Monate lang angewendet werden muss, bis das Zertifizierungsaudit erfolgreich bewältigt werden kann. Wichtige Tätigkeiten innerhalb dieser zwei Phasen auf dem Weg zur Zertifizierung sind in Tabelle 1 stichwortartig dargestellt [10].

7.2 Was bei der Einführung zu beachten ist

In kleineren und mittleren Unternehmen leitet normalerweise der Qualitätsbeauftragte (QB) oder ein von ihm damit beauftragter Qualitätsleiter die Erstellung der gesamten QM-Dokumentation. Vor allem in der Vorbereitungsphase empfiehlt sich der Einsatz von externen Beratern, um einen Überblick über die auszuführende

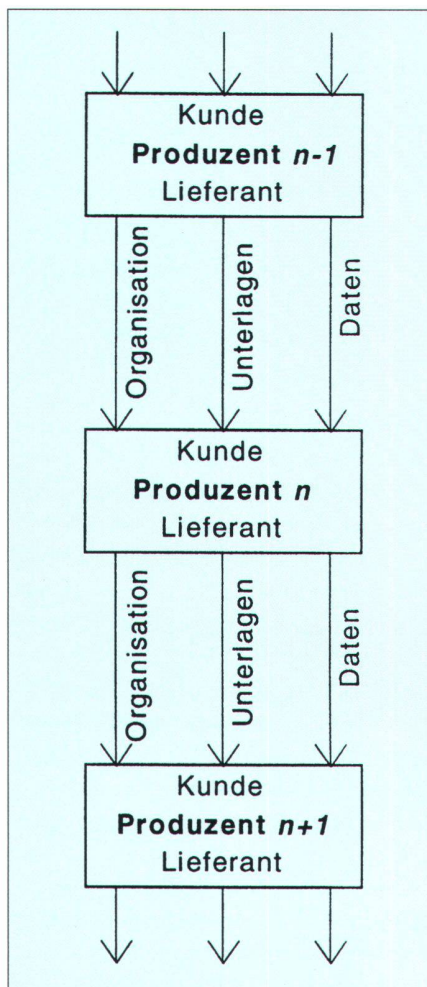


Abb. 4: Kunden-Lieferanten-Prinzip.

Phase	Tätigkeiten auf dem Weg zur Zertifizierung	Ausführende
Vorbereitung	1. Entscheid zur Zertifizierung, Wahl der Norm, Bewilligung der Mittel und Termine	GL
	2. Identifizierung der Betriebstätigkeiten und Verfahren, die für die Zertifizierung relevant sind	Externer Berater
	3. QM-Handbuch erstellen (inkl. Vorschlag für eine Qualitätspolitik)	Externer Berater, QB
	4. QM-Handbuch genehmigen	GL
	5. Erarbeiten der Verfahrensanweisungen und QM-Unterlagen (Formulare, Stellenbeschriebe usw.)	QB, Abteilungsleiter
	6. QM-Handbuch und übrige QM-Dokumentation überprüfen, organisatorisches Vorgespräch	Zertifizierungsstelle
	7. Schulung der Mitarbeiter (u. a. auch internes Auditteam für Audits ausbilden)	Externer Berater, SAQ, QB
Umsetzung	8. QM-System in Kraft setzen, Verpflichtung zu QM	GL
	9. Interne Audits durchführen, QM-System verbessern	Auditteam, QB
	10. Voraudit (optional), Zertifizierungsaudit durchführen, Berichte über Schwachstellen	Zertifizierungsstelle
	11. Festgestellte Schwachstellen verbessern	QB, GL, Abteilungsleiter
	12. Erteilung Zertifikat (gültig für 3 Jahre) Alle 6–12 Monate: Wiederholungsaudits über eines oder mehrere der 20 QM-Elemente	Zertifizierungsstelle

Abkürzungen:

GL = Geschäftsleitung; QB = Qualitätsbeauftragter (Mitglied der Geschäftsleitung)
SAQ = Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Qualitätsförderung, Olten

Tab. 1: Ablauf der Zertifizierung.

Instrumenten- Logbuch	Logbuch-Nummer:	1108
	Version:	1
	Ersetzt Version:	-
	Geprüft/ Freigabe:	01.05.96 Mn
	Standort:	Abt. Vermessung
Instrumententyp:	Tachymeter TC1610	
Serien-Nummer:	513 157	
Genauigkeit:		
- Distanz:	$\sigma = 2\text{mm}+3\text{ppm}$	
- Richtung:	$\sigma = 0.2 \text{ mgon}$	
- Höhenwinkel	$\sigma = 0.2 \text{ mgon}$	
Kalibrierung		
Messgrösse:	Prüfanweisung:	Kalibrierintervall:
Ziellinienfehler	vgl. 110241	6 Monate
Höhenindexfehler	vgl. 110241	6 Monate
Additionskonstante	vgl. 110611	6 Monate
Masstab	vgl. 110611	6 Monate
Frequenz	Externes Labor	12 Monate
Am Instrument vorgenommene Aktivitäten (Kalibrierungen, Reparaturen, Justierungen)		
Datum	Beschreibung	Visum Bemerkungen
.....
.....
.....
.....
Seite 1 von 4		

Abb. 5: Die Umsetzung des QM-Elementes 11 «Prüfmittellenkung»: Beispiel für den Logbuch-Aufbau eines Messgeräts.

Arbeiten zu gewinnen. Die Berater können auch Vorschläge für die Gestaltung und den inhaltlichen Aufbau der QM-Dokumente präsentieren. Die Beschreibung der Arbeitsabläufe sollte hingegen nicht von externen Beratern, sondern von den zuständigen Abteilungsleitern oder vom QB selbst erstellt werden. Denn diese kennen die Abläufe besser und akzeptieren «eigene» Verfahren eher als «fremde» [10].

Die erstellte QM-Dokumentation muss natürlich vor der Umsetzungsphase den Mitarbeitern für Schulungszwecke zugänglich gemacht werden. Jedoch sollte aber nicht jeder einzelnen Person ein QM-Handbuch abgegeben werden, da bei späteren Änderungen immer die entsprechenden Seiten aller Handbücher ersetzt werden müssen.

Die Umsetzung des QM-Systems muss laufend mittels Audits überwacht werden, welche von internen Mitarbeitern und von der externen Zertifizierungsstelle ausgeführt werden. Diese erteilt das Zertifikat, sobald das QM-System und dessen Umsetzung den Normen entspricht.

8. Schlussbemerkung und Dank

Qualitätsmanagement endet nicht mit der Zertifizierung, sondern ist eine permanente Aufgabe und hat in jedem Fall Auswirkungen auf die Unternehmenskultur. Die Zertifizierung nur aus Image-Gründen anzustreben, bringt auf die Dauer wenig. Entscheidend ist es, die Vorteile von Qualitätsmanagement wirklich

wahrnehmen und nutzen zu wollen. Nur so wird Qualitätsmanagement ein wirkungsvolles Instrument werden, um langfristig das Vertrauen des Kunden in die Dienstleistungen des Vermessungsbüros zu gewinnen und zu erhalten.

Für die freundliche Unterstützung bei der Entstehung dieses Beitrages möchte ich an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. H. Ingensand, ETH Zürich, und dem Ingenieurbüro IPG Keller AG, Kreuzlingen, recht herzlich danken.

Literatur:

- [1] Norm SN EN ISO 8404 (1994): Qualitätsmanagement – Begriffe S. 7.
- [2] Carosio, A. (1991): Die Zuverlässigkeit in der amtlichen Vermessung. Ein Vorschlag für die Reform der amtlichen Vermessung. Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, ETH Zürich, Bericht 183.
- [3] Deming, W. E. (1989): Out of the crisis. Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study, Cambridge, 9. Aufl.
- [4] Imai, Masaaki (1991): Kaizen. Wirtschaftsverlag Langen Müller/Hebig, München, S. 87.
- [5] Merkblatt SIA 2007 (1994, z.Z. in Revision): Qualitätssicherung im Bauwesen.
- [6] Norm SN EN ISO 9001 (1994): Qualitätsmanagementsysteme – Modell zur Qualitätssicherung / QM-Darlegung in Design, Entwicklung, Montage und Wartung.
- [7] Norm DIN ISO/DIS 10013 (1994): Leitfaden für die Erstellung von Qualitätsmanagementhandbüchern.
- [8] Glauser, E. C. (1995): Bauwesen im ISO-Fieber. Schweizerischer Ingenieur und Architekt Nr. 38; 9/1995; S. 850–856.
- [9] Swiss Quality Company Guide, 1/1996, Reaprint Verlag Gossau SG.
- [10] Jackson, P. / Ashton, D. (1995): ISO 9000. Der Weg zur Zertifizierung. Verlag moderne Industrie, Landsberg / Lech, S. 128 und S. 98.

Philipp Flach
Dipl. Kulturing. ETH
Institut für Geodäsie
und Photogrammetrie
ETH Hönggerberg
CH-8093 Zürich