

# Prozessorientiertes Qualitätsmanagement bei der Aktualisierung von GIS/NIS-Daten – Hintergrund und Ergebnisse einer Praxisstudie

Wolfgang Reinhardt und Thorsten Bockmühl

## Zusammenfassung

Die Qualität der Ergebnisse (Produkte) im vorgestellten Anwendungsfall von Geodaten in Netzinformationssystemen, wird nicht nur von den verwendeten Quellen und Aufnahmeverfahren, sondern auch maßgeblich durch die für die Produktion der Daten verwendeten Prozesse beeinflusst. Die Betrachtung und Optimierung dieser Prozesse ist in anderen Anwendungsbereichen, beispielsweise dem Maschinenbau, seit langem ein zentrales Thema und wird unter dem Begriff des »Prozessorientierten Qualitätsmanagements« (PQM) zusammengefasst. Neben der Produktqualität steht somit die Prozessqualität im Fokus der Betrachtungen. In diesem Beitrag wird eine Praxisstudie vorgestellt, in der Kennzahlen zur Beschreibung der Produkt- und der Prozessqualität entwickelt und über einen längeren Zeitraum betrachtet werden. Ziel dieser Vorgehensweise ist die Darstellung der Prozess- und der Produktqualität, die Aufdeckung von Mängeln und Schwächen der Prozesse sowie der quantitative Nachweis der Wirksamkeit von Veränderungen der Prozesse.

## Summary

*The quality of products – in this case the quality of geographic data representing the facilities of utility companies – depends not only on the used sources and methods of data acquisition but is also significantly affected by the processes applied for the production of geographic data. Study and optimization of production processes are important topics in manufacturing for many years and are widely known as »Process-Based Quality Management«.*

*This means that besides the quality of the final product also the quality of the production processes is of high interest. In this paper an overview concerning a two years study is given, in which key figures to describe the quality of products and processes are developed. These key figures have been analysed over a longer period. The overall goal of this procedure is to reveal the quality of products and processes, to detect deficiencies and weaknesses of the processes and to prove the effectiveness of changes of the processes.*

**Schlüsselwörter:** Prozessorientiertes Qualitätsmanagement (PQM), Kennzahlen zur Produkt- und Prozessqualität, Geodatenproduktion, Netzinformationssysteme, Netzbetreiber

## 1 Einleitung

Qualität bzw. Qualitätsmanagement (QM) spielt in der Geodäsie und den benachbarten Disziplinen eine zentrale Rolle. So war es nur konsequent, dass sich schon in den 90er Jahren des vergangenen Jahrhunderts Geodäten mit der 1987 erstmals publizierten und in den folgenden Jahren viel diskutierten ISO 9000 Normenreihe auseinandersetzen. Bekanntlich regelt diese Normenreihe viele Aspekte des Qualitätsmanagements, allerdings auf eine sehr generische, auf beliebige Organisationen und Anwendungen anwendbare Art und Weise. Carosio stellte 1996 fest, dass die in der Normenreihe beschriebenen Verfahren in vergleichbarer Form in der »üblichen Arbeitsweise des Vermessungsingenieurs« zu finden sind (Carosio 1996). Viele weitere Publikationen beschäftigen sich mit unterschiedlichen Aspekten von QM im Vermessungswesen, beispielhaft sei hier auf die Beiträge zum 93. DVW-Seminar verwiesen (DVW 2010). Im Einführungsbeitrag zu dieser Publikation (Kutterer 2010) findet sich die auch für das Thema dieses Beitrags wichtige Differenzierung zwischen der Qualität der Ergebnisse und der Qualität der Prozesse, die zur Erstellung des Ergebnisses bzw. Produktes eingesetzt werden.

Qualität wird laut der Norm ISO 9000:2005 als »Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale Anforderungen erfüllt« definiert. Qualitätsmanagement bezeichnet alle organisierten Maßnahmen, die der Verbesserung von Produkten, Prozessen oder Leistungen dienen. Die Grundprinzipien des Prozessorientierten Qualitätsmanagements (PQM) sind ebenfalls in der ISO 9000 Normenreihe beschrieben und vielfach publiziert. An dieser Stelle sollen daher nur einige der Grundsätze kurz erläutert werden. Wichtige Kennzeichen des PQM sind:

- Wichtige Tätigkeiten und zugehörige Ressourcen in einem Unternehmen sollen als Prozesse beschrieben und entsprechend gelenkt werden.
- Miteinander in Wechselwirkung stehende Prozesse sind zu erkennen, zu verstehen und entsprechend zu lenken.
- Die ständige Verbesserung (der Prozesse) ist ein permanentes Ziel einer Organisation.

PQM wird in vielen Anwendungsbereichen, wie beispielsweise im Maschinenbau, sehr erfolgreich eingesetzt. Eine ausführliche Diskussion zum PQM, angewandt auf die Prozesse zum Aufbau von Netzinformationssystemen, findet sich in Stürmer (2007). In dieser Arbeit wird

anhand einer Fallstudie bei einem Energieversorgungsunternehmen gezeigt, wie ein PQM aufgebaut werden kann, sowie welche Möglichkeiten, Grenzen und Risiken sich dabei ergeben.

In einem von der Forschungsgesellschaft für Qualität (www.fqs.de) geförderten Projekt (PQM-NIS) wurde am Institut der Autoren ein prozessorientiertes Qualitätsmanagementsystem für den Aktualisierungsprozess von Netzdaten entwickelt und bei Pilotanwendern eingeführt. In diesem Projekt wurde auch ein Leitfaden für die Einführung eines PQM im beschriebenen Anwendungsbereich erstellt (Bockmühl und Reinhardt 2008). In diesem Leitfaden sind sowohl die relevanten Grundlagen, die Fortführungsprozesse als auch die Vorgehensweise zur Einführung eines PQM beschrieben.

Das entwickelte PQM wurde von den Pilotanwendern und weiteren beteiligten Organisationen positiv aufgenommen, aber es entwickelte sich auch die Anforderung die Wirksamkeit eines PQM, bzw. die Wirksamkeit von Veränderungen in den Prozessen in der Praxis quantitativ nachzuweisen. Mit diesem Ziel wurde Anfang 2011 eine Praxisstudie gestartet, in der die Forschungsstelle der Autoren mit fünf Energieversorgungsunternehmen zusammenarbeitet.

Ziel dieses Beitrags ist es nun, die für das weitere Verständnis notwendigen Grundlagen des PQM zu erläutern und vor allem die Eckpunkte der genannten Praxisstudie sowie die in diesem Bereich neu angewandte Methodik zum Nachweis der Wirksamkeit von Veränderungen darzustellen. Der weitere Aufbau gestaltet sich wie folgt: Im nächsten Abschnitt erfolgt eine kurze Einführung in das PQM und des wichtigen Begriffs der Prozessqualität. Weiter wird das Projekt »PQM-NIS« skizziert. Darauf folgt eine Erläuterung der Vorgehensweise, des generellen Ansatzes und der Ergebnisse der genannten Praxisstudie. Der Aufsatz wird durch einige Schlussfolgerungen abgeschlossen.

## 2 Prozessorientiertes Qualitätsmanagement (PQM) – allgemeine Anmerkungen

Jeder Produzent von Geodaten muss dafür sorgen, dass die Geodaten den unterschiedlichen Anforderungen der Beteiligten, d. h. der Produzenten selbst aber insbesondere der verschiedenen Anwender der Geodaten entsprechen. Diese Anforderungen können von unterschiedlichster Art sein, beispielsweise monetär (die Produktion darf nur ein bestimmtes Budget kosten), zeitlich (die Geodaten müssen zu einem bestimmten Zeitpunkt vorliegen) oder qualitativ (die Geodaten müssen eine bestimmte Qualität aufweisen), um nur einige zu nennen. Der Produzent wird den Produktionsprozess basierend auf den zur Verfügung stehenden Ressourcen aufbauen und versuchen, damit die Anforderungen zu erfüllen. Dabei ist unerheblich, ob es sich bei den Anwendern um interne Nutzer (z. B. andere

Abteilungen einer Behörde oder Firma) oder um externe Kunden handelt. Stark vereinfacht besteht der Produktionsprozess von Geodaten aus Datenerfassung bzw. -aufbereitung und geeigneten Methoden zur Prüfung der Datenqualität, damit die qualitativen Anforderungen der Anwender sichergestellt werden können. In der Praxis besteht ein Produktionsprozess von Geodaten aus vielen kleinen Schritten, an denen unterschiedliche Akteure

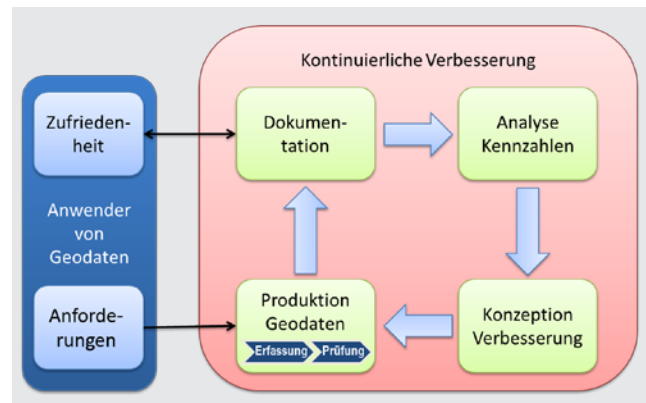


Abb. 1: Modell des PQM; modifiziert nach ISO 9000

beteiligt sind. In jedem Prozessschritt können durch jeden Akteur Fehler und Mängel verursacht werden, sodass jeder Arbeitsschritt kontrolliert werden muss. Idealerweise ist der Produktionsprozess so gestaltet, dass Fehler und Mängel, die bei der Datenerfassung natürlicherweise entstehen, durch die entsprechenden Qualitätsprüfungen aufgedeckt und korrigiert werden können. Im Zusammenhang mit der Qualität der Prozesse und der Produkte stellt sich eine Reihe von Fragen:

- Werden die Anforderungen der Anwender erfüllt?
- Welche Fehler und Mängel entstehen in den einzelnen Schritten des Produktionsprozesses?
- Wo, durch wen und vor allem warum entstehen diese Fehler und Mängel?
- Wie hoch ist der Aufwand, diese Fehler zu korrigieren?
- Gibt es Möglichkeiten den Produktionsprozess umzustellen, um diesen effektiver und effizienter zu machen und Fehler zu vermeiden?
- Hat eine Umstellung der Prozesse den geplanten Effekt gehabt?

Diese Fragen können durch die Anwendung eines prozessorientierten Qualitätsmanagements, wie es in der ISO 9000:2005 beschrieben wird, objektiv beantwortet werden. Allerdings sind hierfür eine Reihe gezielter Maßnahmen erforderlich (s. Abb. 1). Die Objektivität spielt dabei eine entscheidende Rolle. Eine Veränderung (Verbesserung) sollte nicht auf einer subjektiven »gefühlten« Wirklichkeit, sondern auf objektiv belegbaren Fakten basieren.

Eines der Hauptziele eines PQM ist die kontinuierliche Verbesserung der Unternehmensprozesse. In der Regel wird ein PQM unternehmensweit eingesetzt. Es ist aber auch möglich, nur den Bereich der Produktion von

Geodaten zu betrachten. Abb. 1 zeigt eine modifizierte Darstellung des PQM-Modells nach ISO 9000 bezogen auf die Produktion von Geodaten und illustriert den Prozess der kontinuierlichen Verbesserung.

Hierzu ist zu betonen, dass es bei der Anwendung eines PQM und dessen Erfolg von hoher Bedeutung ist, dass es nicht als einmaliges Projekt gesehen, sondern kontinuierlich durchgeführt wird. Zum einen lassen sich bestimmte Mängel im Prozessablauf erst durch eine längere Betrachtung herausfinden und zum anderen kann über die Analyse der Veränderung von Kennzahlen die Wirksamkeit von Prozessveränderungen (Verbesserungen) nachgewiesen werden.

Mit Hilfe dieser Kennzahlen sollen relevante Aspekte des Produktionsprozesses quantitativ gemessen werden können. Solche relevanten Aspekte betreffen zum einen die Qualität des produzierten Produktes, wie die Fehlerrate, bzw. die Art oder die Größe der Fehler. Zum anderen betreffen sie aber auch die Qualität der Prozesse, wie die Produktionszeit oder den angefallenen Aufwand, um Fehler zu korrigieren. An dieser Stelle ist auf die bereits in der Einführung erwähnte Differenzierung zurückzukommen, nämlich die zwei unterschiedlichen Ausprägungen von Qualität. Diese sind:

- Produktqualität
- Prozessqualität

Produktqualität ist nicht nur im geodätischen Umfeld vielfach behandelt worden. Die Darstellung der Qualität von Geodaten ist bekanntlich in der Norm ISO 19113:2002 geregelt, hierfür sind die Qualitätselemente Konsistenz, Vollständigkeit, Positionsgenauigkeit, thematische Genauigkeit und zeitliche Genauigkeit definiert worden.

Nicht so augenfällig ist die Situation bzgl. der Prozessqualität, welche die Qualität der Herstellungsprozesse des Produktes kennzeichnet. Wie z.B. in Quack (2011) festgestellt wird, gibt es hierfür im Bereich der IT-Prozesse, zu denen die Prozesse zur Erfassung von Geodaten gezählt werden können, keine Definitionen, wie diese auszudrücken ist. Allerdings beschäftigt sich eine Reihe von Autoren mit diesem Thema, die mehrheitlich aus dem Bereich der Softwareentwicklung kommen.

Merkmale zur Prozessqualität sind z.B. in Kneuper (2011) vorgeschlagen; diese sind unter anderem:

- Effektivität
- Effizienz
- Prozessfähigkeit (Stabilität, Ausfallsicherheit)

Es wird darauf hingewiesen, dass dieses Modell anhand bestimmter Arten von Prozessen entwickelt wurde und dass es noch zu validieren ist. Jedoch sind die drei hier genannten Elemente sicherlich auf unterschiedliche Arten von Prozessen anwendbar.

Somit bleibt festzuhalten, dass für die Wahl der Kennzahlen zunächst festzulegen ist, ob Aspekte der Produkt- oder der Prozessqualität betrachtet werden sollen. Im ersten Fall können die Kennzahlen dann in Verbindung

mit der Art und Häufigkeit der Fehler bzgl. der o.g. Qualitätselemente relativ einfach bestimmt werden. Steht die Prozessqualität im Vordergrund, sind die Kennzahlen in Verbindung mit den genannten allgemeinen Merkmalen und unter Betrachtung der Prozesse festzulegen. Referenzprojekte hierfür sind den Autoren, zumindest für Produktionsprozesse von Geodaten, nicht bekannt. Die Festlegung der Kennzahlen für die vorgestellte Praxisstudie wird in Kap. 4 behandelt.

### 3 Das Projekt PQM-NIS

Grundlage für die Praxisstudie war ein Forschungsprojekt, in dem ein prozessorientiertes Qualitätsmanagement für den Aktualisierungsprozess der Netzdaten entwickelt wurde. Ziel des Forschungsprojektes war es eine Grundlage zu schaffen, durch die die erforderliche Qualität bei der Aktualisierung von digitalen Netzdaten sichergestellt und nachweisbar ist.

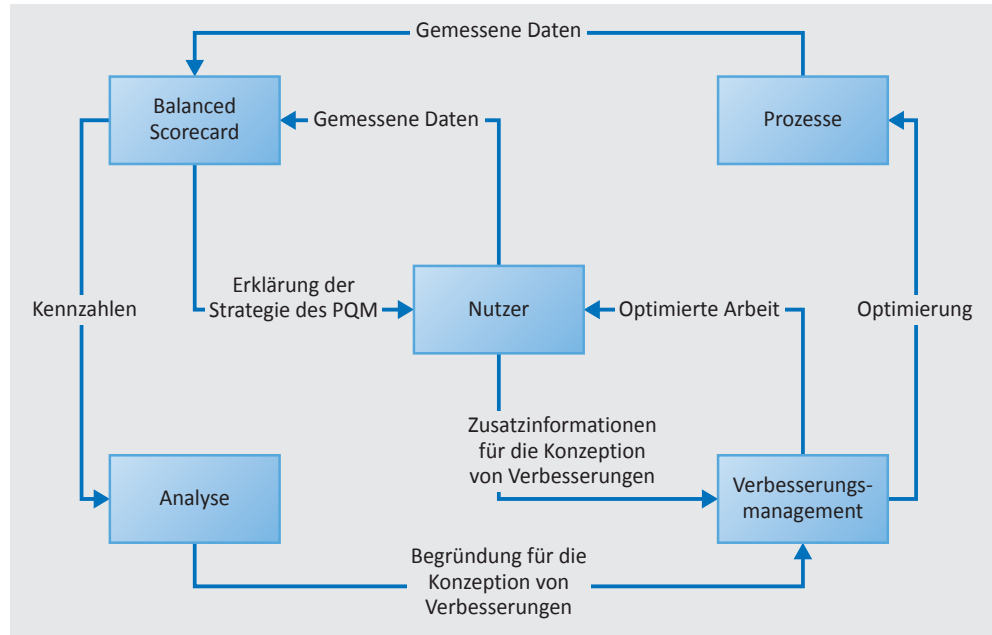
Hintergrund dafür ist, dass alle Netzbetreiber verpflichtet sind, Daten über Lage und Eigenschaften der im Versorgungsnetz verbauten Kabel, Leitungen und weiteren Einrichtungen zu dokumentieren (Schrader 1990). Da diese Betriebsmitteldaten heute überwiegend in digitalen Netzinformationssystemen (NIS) geführt werden, kommen die Netzdaten bei einer steigenden Anzahl von Aufgaben zur Anwendung. Bauausführung, Störfallmanagement aber auch strategische Planung von Netzerweiterungen sind Beispielbereiche, in denen ein NIS zum Einsatz kommen kann. Übertragen auf Abb. 1 sind die Durchführenden dieser Aufgaben die Anwender der Geodaten. Die Datenqualität, primär in Bezug auf Konsistenz, geometrische, thematische und zeitliche Genauigkeit und Vollständigkeit, spielt bei den Anwendungen eine große Rolle. Ein auf fehlerhaften Daten basierendes Ergebnis birgt das Risiko von hohen finanziellen Verlusten durch eine notwendige Neuplanung oder anderweitigen Mehraufwand (Bockmühl und Reinhardt 2008). An dieser Stelle ist auch darauf hinzuweisen, dass das PQM-NIS einen generischen Ansatz für den Aktualisierungsprozess von Netzinformationen in unterschiedlichen Organisationen darstellt. Durch diesen generischen Ansatz lassen sich die Ergebnisse auch auf Netzbetreiber mit unterschiedlichen Hintergründen (verschiedene Sparten oder Stadt- bzw. Flächenversorger) und Unternehmen von unterschiedlicher Größe, ja sogar auf Produzenten von anderen Arten von Geodaten übertragen.

Bekanntlich hat das PQM auch das Ziel, zum Erreichen der generellen Ziele des Unternehmens beizutragen. Um dies aufzuzeigen und nachzuweisen, ist ein Modell erforderlich, das die Unternehmensziele (hier die Zufriedenheit der Nutzer) und den Produktionsprozess bzw. die vorgenommenen Veränderungen in Verbindung bringt. Abb. 2 zeigt den hierfür im Projekt PQM-NIS entwickelten Ansatz.

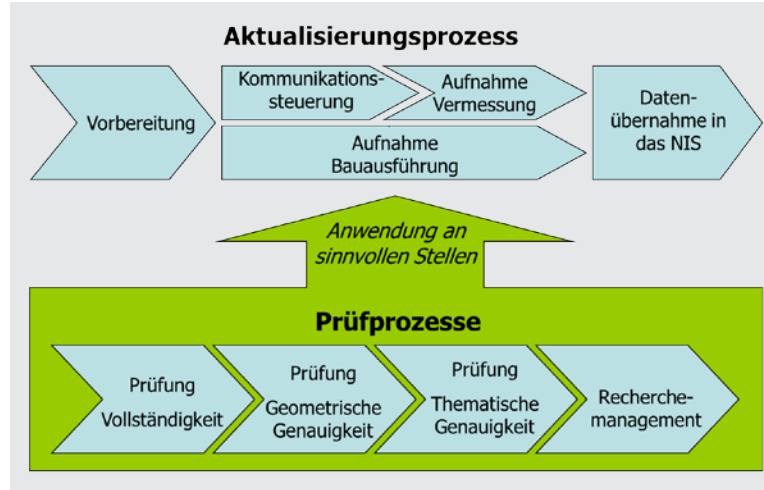
Die aus den Prozessen gemessenen Daten (z.B. Fehleraten) werden in diesem Fall durch eine Managementmethode namens Balanced Scorecard (BSC) in Kennzahlen umgewandelt, sodass sie analysiert und mit Unternehmenszielen in Verbindung gebracht werden können. Sollte aus der Analyse die Notwendigkeit einer Verbesserung hervorgehen, wird ein Verbesserungsmanagement angestoßen. In diesem wird in mehreren Schritten, primär durch eine genaue Betrachtung der Prozesse, eine Verbesserung konzipiert und in die Prozesse eingebracht. Der Nutzer (Anwender) steht im Mittelpunkt des PQM. Jeder Nutzer liefert ebenfalls Daten oder Erkenntnisse, die ausgewertet werden. Durch die Anwendung der BSC kann das PQM-NIS dem Nutzer wesentlich besser vermittelt und der Beitrag des PQM zu den Unternehmenszielen kann dargestellt werden. Es ist noch darauf hinzuweisen, dass dieser Ansatz auf Basis der BSC nur eine Lösungsmöglichkeit für die beschriebene Aufgabe darstellt. Auf anderen Methoden beruhende Ansätze wurden in dem Projekt nicht untersucht. Details hierzu finden sich in (Bockmühl und Reinhardt 2007) und (Bockmühl und Reinhardt 2008). Vollständigkeitshalber sei darauf hingewiesen, dass der Einsatz einer BSC für die Anwendung des PQM nicht erforderlich ist, sondern eine Erweiterung darstellt, die es ermöglicht, die Prozesskennzahlen mit den strategischen Zielen des Unternehmens in Verbindung zu bringen.

Wie bereits oben erläutert, besteht der Prozess der Produktion von Geodaten nicht nur aus Erfassung und Prüfung, sondern in der Realität aus mehreren Einzelschritten, die von unterschiedlichen Akteuren durchgeführt werden. Ein wesentliches Ziel des Projektes PQM-NIS war es, diesbezüglich in unterschiedlichen Unternehmen die Ist-Situation zu betrachten und für den Aktualisierungsprozess und seine Teilprozesse ein generisches Modell im Sinne des PQM zu entwickeln. Abb. 3 zeigt das Ergebnis auf dem allgemeinsten Level. In den Teilprozessen werden detailliert die einzelnen Arbeitsschritte und die

verwendeten und erzeugten Daten bzw. Dokumente dargestellt. Der Gesamtprozess der Aktualisierung beginnt mit dem Vorbereitungsprozess, in dem die Grundlage für die Datenaufnahme gelegt wird. Bei der Datenaufnahme kommt es zu einer Verzweigung aufgrund der Komplexität der Arbeit. Eine einfache Datenaufnahme kann durch die Bauausführung erfolgen. Komplexere Arbeiten erfordern den Einsatz von professioneller Vermessung. Beide



▲ Abb. 2: Kontinuierlicher Verbesserungsprozess im PQM-NIS



◀ Abb. 3: Prozessstruktur des Aktualisierungsprozesses bei Netzbetreibern

Fälle sind separat zu betrachten, da sich die auftretenden Fehler unterscheiden. Insbesondere bei der Aufnahme durch die Vermessung ist die Kommunikation mit den anderen beteiligten Rollen (Bauausführung und Vermessung) zu steuern. Durch die verschiedenen Interessen der beiden Rollen entsteht ein Risiko für fehlerhafte Daten. Im abschließenden Teilprozess werden die aufgenommenen Daten in das NIS übernommen. An allen sinnvollen Stellen kommen Prüfprozesse zum Einsatz, die bei einer Fehlerentdeckung ein Recherchemanagement anstoßen, um den Fehler zu korrigieren.

Bei allen Prüfungen werden Prüfprotokolle erzeugt, die die Grundlage für die weiteren Schritte des PQM-NIS

darstellen. In Fehlersammlisten zusammengefasst werden sie in der BSC zur Überprüfung der strategischen Ziele genutzt. Durch eine geeignete Visualisierung liefern sie die Information für die Analysen und die Entscheidungsgrundlage für die Erstellung von Verbesserungen. Für weitere Details sei wiederum auf Bockmühl und Reinhardt (2008) verwiesen.

## 4 Praxisstudie PQM-NIS

### 4.1 Projektziele und Hintergrund

Die Ziele des Projektes sollen hier nochmals betrachtet werden:

- Die Wirksamkeit von Prozessveränderungen soll quantitativ nachgewiesen werden. Prozessveränderungen können dabei z. B. die Einführung oder die Veränderung von QM-Maßnahmen sein.
- Durch die Kennzahlen bzw. deren Vergleich mit Referenzwerten soll auch auf Mängel in den Prozessen geschlossen und diese Mängel sollen identifiziert und abgestellt werden können.

In Kap. 2 wurde die Unterscheidung zwischen Produkt- und Prozessqualität eingeführt und es wurden Merkmale zu deren Beschreibung vorgestellt. Wie erwähnt, gibt es zur Prozessqualität nur relativ allgemeine Merkmale wie die Effizienz oder die Effektivität der Prozesse. Wie diese Merkmale zu messen sind, ist im Einzelfall festzulegen. Deshalb wurden die Prozesse genauer betrachtet und es wurde eine intensive Diskussion mit den Projektpartnern geführt. Aus der Erfahrung der Projektpartner konnte hier abgeleitet werden, dass die notwendigen Recherchen einen Schwachpunkt bzgl. der Effizienz der Prozesse darstellen. Deshalb wurden für die anstehende Projektphase Kennzahlen festgelegt, welche die Dauer der Prozesse sowie speziell der Recherchen ausdrücken. Daneben wurde auch die Zeit für die Prüfung der Daten sowie das Prüfergebnis und das Rechercheergebnis hoch priorisiert. Mit der Anzahl der aufgedeckten Fehler wurde auch eine Kennzahl mit aufgenommen, welche die Produktqualität betrifft.

Die für diese Phase festgelegten Kennzahlen im Überblick:

- die Gesamtdauer von Prozessen und Teilprozessen: Zeit in Stunden
- Prüfdauer, die für die Durchführung einer Prüfung benötigt wird: Zeit in Stunden
- Prüfergebnis, die bei einer Prüfung entdeckt werden: Fehlerarten
- Anzahl aufgedeckter Fehler einer bestimmten Fehlerart (z. B. Konsistenz, Vollständigkeit etc.)
- Recherchedauer, die während einer Recherche vergeht und durch die der eigentliche Produktionsprozess verzögert wird: Zeit in Tagen

- Rechercheaufwand, die für die Informationsbeschaffung und zur Korrektur eines Fehlers aufgewendet wird: Zeit in Stunden
- Rechercheergebnis, das zur Korrektur eines Fehlers maßgeblich beiträgt: Art der Informationsbeschaffung

Weitere Kennzahlen sind für spätere Projektphasen geplant.

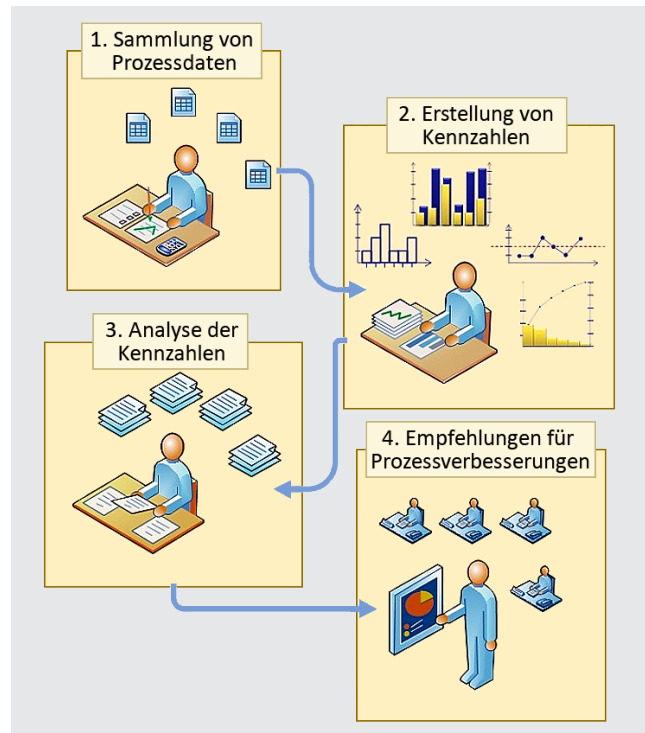


Abb. 4: Methodischer Ansatz der Praxisstudie

Der methodische Ansatz der Praxisstudie besteht nun darin, Prozessdaten über eine längere Zeitdauer zu erheben, daraus Kennzahlen zu generieren und zu analysieren sowie die Prozesse bei aufgedeckten Schwächen anzupassen bzw. zu verbessern. Die Wirksamkeit einer Anpassung sollte dann in der darauffolgenden Phase durch veränderte Kennzahlen belegt werden können (s. Abb. 4).

### 4.2 Projektablauf und erforderliche Voraussetzungen

In der Praxisstudie wurde nicht der gesamte Aktualisierungsprozess aus dem PQM-NIS betrachtet, sondern nur die Prozessschritte »Aufnahme Bauausführung« und »Datenübernahme in das NIS«, da die Projektpartner in diesen Prozessschritten die höchste Notwendigkeit einer qualitativen Betrachtung gesehen haben und zunächst auch erst einmal Erfahrungen mit dieser Vorgehensweise gesammelt werden sollten. Hierzu wurden die beiden genannten Prozessschritte verfeinert und in vier Prozessschritte aufgeteilt, die sich bei allen Projektpartnern wiederfinden (s. Abb. 5). In der Praxisstudie werden nur Aufträge ausgewertet, bei denen die Datenerfassung durch die Bauausführung bzw. Vermessungsbüros erfolgt. Im ersten

Prozessschritt wird eine Vermessungsskizze erstellt und entsprechende Sachinformationen werden aufgenommen. Der Prozessschritt endet mit dem Eingang der Unterlagen im Fachbereich Netzdokumentation. Dieser führt folgende Schritte durch: Zuerst werden die Daten vorbereitet, indem eine grobe Eingangskontrolle durchgeführt wird.

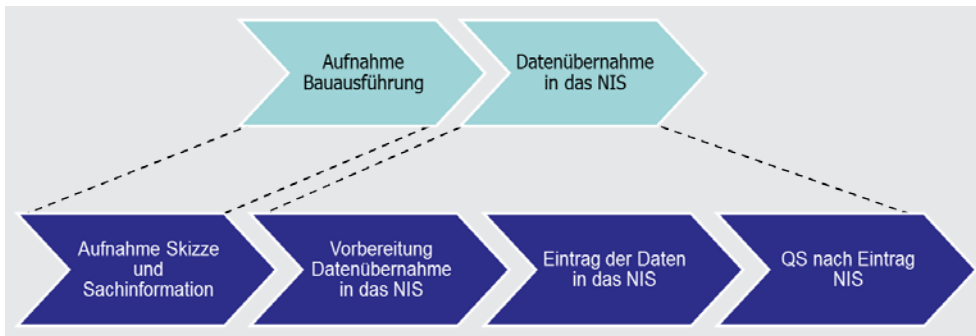


Abb. 5: In der Praxisstudie betrachtete Prozesse

Dadurch kann zeitnah auf grobe Fehler reagiert werden. Anschließend erfolgt die eigentliche Aktualisierung des Datenbestandes, indem die neuen Daten eingetragen werden. Auch in diesem Prozessschritt können Fehler entdeckt werden, da hier die neuen Daten zum ersten Mal mit dem gesamten Datenbestand verglichen werden.

Entsprechend dem in Kap. 4.1 dargestellten Ablauf werden Daten für diese Prozesse gesammelt und daraus monatlich Kennzahlen ermittelt. Diese Kennzahlen bzw. deren Vergleich mit anderen Unternehmen und deren Veränderungen über die Zeitachse dienen als Grundlage für die zusammen mit den Projektpartnern stattfindende Analyse dieser Daten.

An dieser Stelle ist anzumerken, dass eine solche Praxisstudie bei einem Unternehmen nur durchgeführt werden kann, wenn entsprechende Voraussetzungen vorliegen bzw. geschaffen werden. Die wichtigsten dieser Punkte sind:

- Verantwortung der Leitung (nicht im Fokus der Praxisstudie)
- Einbeziehen der Mitarbeiter
- Vorhandensein relevanter Dokumente/Anweisungen

Einige Anmerkungen zum zweiten und zum letzten Punkt:

Betroffene Mitarbeiter wurden in Workshops über die Praxisstudie informiert und es wurde versucht, das Qualitätsbewusstsein zu verstärken. Der Zusammenhang zwischen einer erfolgreichen Einführung eines PQM und dem Qualitätsbewusstsein wurde von Mackau (2003) untersucht. Dabei wurden Ursachen für Schwierigkeiten bei der Einführung eines QM aufgezeigt, die auf ein mangelndes Qualitätsbewusstsein zurückzuführen sind. Unter anderem kann mangelnde Qualifikation des Managements im Bereich des QM für ein Scheitern verantwortlich sein. Ebenfalls negativ kann sich ein Anstieg der Bürokratisierung auswirken, der infolge der Einführung und der damit verbundenen Verunsicherung der Beschäftig-

ten durch die neuen Anforderungen auftritt. Oft werden die Maßnahmen eines QM als unnötiger Mehraufwand wahrgenommen und speziell das Controlling als gängelnde Kontrolle verstanden. Dies kommt durch ein falsches Verständnis des Controllings zustande. Selbstverständlich müssen Werte und Kennzahlen erhoben und überprüft werden, aber das englische »to control« ist nicht nur mit kontrollieren zu übersetzen und zu verstehen, sondern auch mit leiten und lenken (Zingel 2004).

Ebenfalls ein wichtiger Punkt ist die Sichtung und Bewertung der vorhandenen Qualitätsdokumente (z.B. Arbeits-, Verfahrensanweisungen, Prozessdarstellungen). In

Qualitätsdokumenten werden Arbeitsabläufe beschrieben, festgelegt, wie das Ergebnis eines Arbeitsschritts aussehen muss und wann dieses an den nächsten Akteur übergeben werden muss. Vereinfacht ausgedrückt: Wer macht was, wie bis wann. Qualitätsdokumente sind für die erfolgreiche Anwendung eines PQM aus drei Gründen unerlässlich.

1. Es kann nur geprüft werden, was festgelegt wurde: Beispielsweise kann nur der Inhalt einer Aufnahme-skizze geprüft werden, wenn klar definiert wurde, wie diese zu erstellen ist und welche Informationen in welcher Genauigkeit enthalten sein müssen.
2. Es kann nur verglichen werden, was nach dem gleichen Ablauf erstellt wurde: In der Regel werden die gleichen Arbeiten von unterschiedlichen Personen durchgeführt. Um die Arbeiten und die Prozesse vergleichen zu können, ist entscheidend, dass die Arbeiten nach dem gleichen Ablauf durchgeführt werden.
3. Es kann nur optimiert werden, was eindeutig bekannt ist: Wenn ein Mangel ermittelt wurde, soll dieser durch eine entsprechende Veränderung (Verbesserung) im Prozess vermieden werden. Um eine solche Verbesserung zu konzipieren, ist es entscheidend, dass der derzeitige Prozessablauf bekannt ist.

Für die Anwendung des PQM-NIS sind folgende Punkte in den Qualitätsdokumenten für jeden Prozess- und Arbeitsschritt erforderlich:

- Vollständigkeit der dokumentierten Prozessschritte
- Nachvollziehbarkeit der Arbeitsanweisungen
- Eindeutige Festlegung der Ergebnisse eines Arbeitsschrittes
- Benennung eines Bearbeiters
- Festlegung von Fristen für die Übergabe an den nächsten Prozessschritt
- Vorhandene Fehlerdokumentation (Bearbeiter, Zeiten, Prüfergebnis ...)

In der Praxisstudie wurden die Qualitätsdokumente der Projektpartner nach diesen Kriterien analysiert. Hier waren in einigen Fällen noch Dokumente zu erstellen bzw. zu modifizieren und es wurde damit ein Stand geschaffen, mit dem alle beteiligten Unternehmen mit der Praxisstudie beginnen konnten.

### 4.3 Analyse der Kennzahlen und Ergebnisse

Die gesammelten Prozessdaten werden monatlich zu Kennzahlen aggregiert und in Diagrammen dargestellt. Diese Darstellungen werden in Workshops diskutiert. Für die Analyse der Kennzahlen können allgemein die bekannten »Qualitätswerkzeuge Q7« eingesetzt werden, die eine Sammlung von Methoden zur Qualitätssicherung darstellen. Näheres hierzu findet sich beispielsweise in Kamiske und Brauer (2006). Die hier vorgestellten Analysen dieser Projektphase wurden allerdings auf Basis einfacher Balkendiagramme vorgenommen, die die Verteilung und den Verlauf der Kennzahlen illustrieren, deshalb wird auf eine Darstellung der Q7 in diesem Beitrag verzichtet.

Die folgenden Abbildungen stellen nur einen kleinen Auszug der Analyse von Kennzahlen dar, mit dem Ziel die entwickelte Methodik zu illustrieren. Eine umfassendere Darstellung ist im Rahmen eines solchen Aufsatzes nicht möglich.

Abb. 6 zeigt für fünf Monate die durchschnittliche Auftragsdauer eines Unternehmens. Zu unterscheiden sind dabei die Dauer der Aufträge, in denen eine Recherche notwendig war, also ein Fehler aufgetreten ist (breite Balken) und Aufträge, die reibungslos durchlaufen konnten (schmale Balken). In den Prozessdaten wurde ebenfalls die Zeit für die Recherchedauer aufgenommen (roter Balken). Ersichtlich wird, dass der Auftritt eines Fehlers den Prozess um über 30 Tage (durchschnittliche Dauer im gesamten Zeitraum) verzögert. Wie oben bereits erwähnt, ist die Aktualität der Daten eine der entscheidenden Anforderungen bei den Netzbetreibern. Die längere Prozessdauer kann allerdings nicht vollständig der Recherche zugeschrieben werden. Wenn die Recherchedauer (rot) abgezogen wird, sollten sich ähnliche Prozessdauern ergeben, unabhängig ob ein Fehler aufgetreten ist oder nicht. In einigen Monaten unterscheiden sich die durchschnittlichen Prozessdauer ohne Fehler (grün) und mit Fehler (blau) allerdings deutlich. Der Grund hierfür ist noch nicht bekannt.

Um herauszufinden, wo eine Prozessveränderung die größte Wirkung haben kann, ist es sinnvoll, die Dauer pro Prozessschritt darzustellen. Abb. 7 zeigt deutlich, dass die meiste Zeit im Prozessschritt »Aufnahme Skizze« verbraucht wird. Eine Optimierung in diesem Prozessschritt würde also den größten Effekt haben.

Der Aufwand, der einem Unternehmen durch Fehler und der damit verbundenen Recherche und Korrektur entsteht, lässt sich in Abb. 8 erkennen. Hier wird der monatliche Arbeitsaufwand

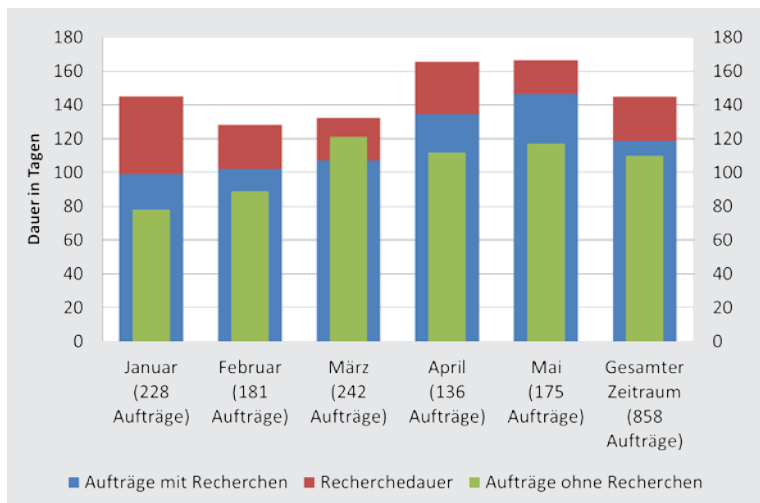


Abb. 6: Durchschnittliche Auftragsdauer

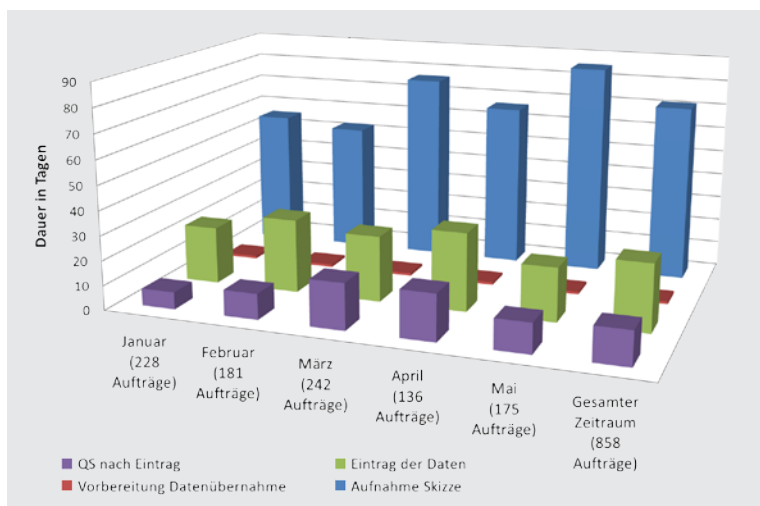


Abb. 7: Durchschnittliche Dauer pro Prozessschritt

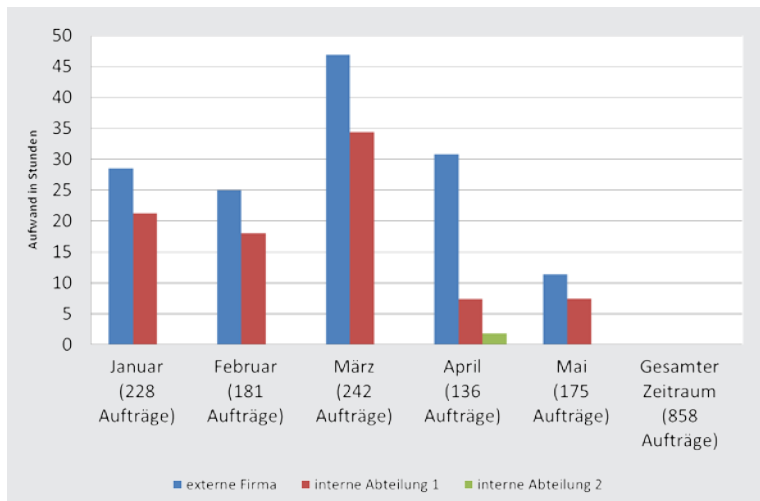


Abb. 8: Summe Rechercheaufwand nach Verursacher

für Recherchen separat nach Verursacher (externe Firma, zwei unterschiedliche interne Abteilungen) dargestellt. Die Darstellung enthält die Aufwände für die eigentlichen Recherchen und die Korrektur der Fehler (vgl. Definition der Kennzahlen). Wichtig ist die Unterscheidung, ob der Fehler von einer externen Firma oder intern verursacht wurde, da der Korrekturaufwand im ersten Fall eventuell in Rechnung gestellt werden kann. Der Aufwand der Arbeitszeit lässt sich mit bekannten Stunden- oder Tagessätzen auch monetär ausdrücken. Dadurch kann dargestellt werden, wie hoch das Einsparpotenzial ist, wenn diese Aufwände reduziert werden können, was wiederum in Maßnahmen zur Fehlerreduktion (z. B. höhere Qualifikation von Mitarbeitern) investiert werden kann.

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Beitrag wird – nach Kenntnis der Autoren – erstmals eine Methodik im Bereich der Produktion von Geodaten angewendet, mit der die Prozess- und die Produktqualität quantitativ erfasst und dargestellt werden kann. Dies kann insbesondere dazu benutzt werden, um die Wirksamkeit von Veränderungen in den Prozessen nachzuweisen (z. B. durch Vorher-Nachher-Vergleiche). Diese Methodik wird in einer Praxisstudie mit fünf Energieversorgungsunternehmen bzw. Netzbetreibern überprüft und die ersten Ergebnisse belegen die Wirksamkeit. In der vorgestellten ersten Phase der Studie wurden primär ausgewählte Aspekte der Prozessqualität betrachtet. Dafür wurden entsprechende Kennzahlen entwickelt. In den nächsten Projektphasen sollen hier noch weitere Aspekte der Prozess- und Produktqualität untersucht werden. Hierfür sind noch entsprechende Kennzahlen zu entwickeln.

Die hier vorgestellte Methodik stellt einen wichtigen Baustein in einem kontinuierlichen Veränderungsprozess dar, der zu den Grundprinzipien eines prozessorientierten Qualitätsmanagements gehört. Die hier vorgestellte Vorgehensweise sollte nicht auf eine Studie beschränkt bleiben, sondern ein dauerhafter Bestandteil des Produktionsprozesses von Geodaten aller Art werden.

## Dank

Die Autoren bedanken sich herzlich bei den beteiligten Unternehmen (24/7 Netze GmbH, Standorte Mannheim und Offenbach, energis GmbH Saarbrücken, Netzdienste Rhein-Main GmbH, Stadtwerke München GmbH) für die Förderung dieses Projektes und für die intensive, fruchtbare und sehr angenehme Zusammenarbeit.

## Literatur

- Bockmühl T., Reinhardt W.: Performance measurement of process-based quality management for GIS updating processes. In: Fabrikant S., Wachowicz M. (eds.): AGILE 2007 Proceedings, Aalborg, Danmark, 2007.
- Bockmühl T., Reinhardt W.: Leitfaden zur Entwicklung eines prozessorientierten Qualitätsmanagements für die Produktion von Netzinformationen in Versorgungsunternehmen. FQS Forschungsgemeinschaft Qualität e.V. (FQS-DGQ-Band, 83-04), Frankfurt am Main, 2008.
- Carosio, A.: Qualitätsmanagement in der angewandten Geodäsie. [www.igp-data.ethz.ch/berichte/Graue\\_Berichte\\_PDF/264.pdf](http://www.igp-data.ethz.ch/berichte/Graue_Berichte_PDF/264.pdf), letzter Zugriff 07/2012.
- DVW: Qualitätsmanagement geodätischer Mess- und Auswertverfahren; Beiträge zum 93. DVW-Seminar am 10. und 11. Juni 2010 in Hannover. Wißner, Augsburg, 2010.
- ISO 19113:2002: Geographic information – Quality principles.
- ISO 9000:2005: Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe.
- Kamiske G.F., Brauer J.-P.: Qualitätsmanagement von A bis Z. Hanser, München, 2006.
- Kneuper R.: Was ist eigentlich Prozessqualität? In: Heiß H.-U., Pepper P., Schlingloff H., Schneider J. (Hrsg.): Informatik 2011 – Lecture Notes in Informatics 192. Berlin 2011.
- Kutterer H.: Qualitätsmanagement und Unsicherheitsbegriffe – eine Einführung. In: DVW 2010.
- Mackau D.: Empirische Untersuchung zum Einfluss des wahrgenommenen Führungsverhaltens auf das betriebliche Qualitätsbewusstsein von Beschäftigten in Produktions- und Dienstleistungsbereichen. Shaker, Aachen, 2003.
- Quack K.: IT-Prozessqualität ist schwer zu messen. Computerwoche. [www.computerwoche.de/management/it-strategie/2362522/index2.html](http://www.computerwoche.de/management/it-strategie/2362522/index2.html), letzter Zugriff 07/2012.
- Schrader B.: Digitale Leitungsdokumentation. Wittwer, Stuttgart, 1990.
- Stürmer S.: Qualitätsgesicherter Aufbau digitaler Netzdokumentation. Dissertation. Universität der Bundeswehr München 2007.
- Zingel H.: Controlling: Unternehmerische Strategie und Taktik. [www.zingel.de/pdf/05ctrl.pdf](http://www.zingel.de/pdf/05ctrl.pdf), letzter Zugriff 07/2012.

## Anschrift der Autoren

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Reinhardt  
 Dipl.-Umweltwiss. Thorsten Bockmühl  
 Universität der Bundeswehr München  
 AGIS/Institut für Angewandte Informatik  
 Werner-Heisenberg-Weg 39, 85577 Neubiberg  
[wolfgang.reinhardt@unibw.de](mailto:wolfgang.reinhardt@unibw.de)  
[thorsten.bockmuehl@unibw.de](mailto:thorsten.bockmuehl@unibw.de)