Qualitätsmanagement im Stadtverkehr – Neue Wege zu einer effizienteren Verkehrssteuerung

Manfred Boltze

Eine hohe Qualität der Verkehrssteuerung in unseren Städten ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine gute Standortentwicklung. Bisherige Aktivitäten zur Qualitätssicherung sind noch zu sehr von isolierten Ansätzen, von der Reaktion auf akute Mängel, von Intuition und individuellem Sachwissen geprägt und sie werden durch die einsetzbaren Ressourcen und die verfügbaren Methoden und Verfahren beschränkt. Dieser Beitrag zeigt, dass ein umfassender systematischer Ansatz des Qualitätsmanagements nötig ist, um eine fachlich korrekte, wartungsfreundliche, flexible und robuste Verkehrssteuerung zu erreichen, die Zufriedenheit der Kunden (Verkehrsteilnehmer) zu verbessern, effizienten Ressourceneinsatz sicherzustellen und die erreichte Qualität letztlich belegbar zu machen. Hierzu werden anstehende Forschungs- und Entwicklungsaufgaben benannt, welche das Qualitätsmanagement für die einzelnen Systeme und einen Gesamtansatz für den Stadtverkehr betreffen.

A high quality of traffic control in our cities is a most important prerequisite for a prosperous and sustainable urban development. So far, activities to ensure such high quality consist of too much isolated approaches, are only reactions on acute deficiencies, are guided too much by intuition and individual knowledge only, and are limited by available resources and available methods and procedures. This paper shows the need for a comprehensive systematical approach of quality management to achieve a correct, low-maintenance, flexible, and robust traffic control to improve the satisfaction of customers (road users), to ensure an efficient use of resources, and to document the achieved quality. Tasks for research and development are mentioned with regard to the quality management for the different systems as well as for an overall approach to urban traffic control.

1. Einleitung

Die verkehrliche Infrastruktur ist ein wichtiger Standortfaktor, der wesentlich zur Attraktivität der Städte und Regionen für Unternehmen, Bewohner und Besucher beiträgt. Störungen und Engpässe im Verkehr sowie die Qualität des Verkehrsablaufs stehen zunehmend im Blickfeld von Politik und Öffentlichkeit und nehmen in der öffentlichen Diskussion breiten Raum ein. Eine vordringliche Aufgabe ist daher die Sicherung der Funktionsfähigkeit und einer hohen Qualität des Verkehrsnetzes.

In den kommenden Jahren ist insbesondere in den Ballungsräumen mit weiteren Verkehrszunahmen zu rechnen. Es ist davon auszugehen, dass neue Schwachstellen auftreten und dass die Qualität des Verkehrs sinkt, wenn nicht mit gezielten Maßnahmen gegengesteuert wird. Zugleich sind die zur Verfügung stehenden Mittel für Ausbau, Instandhaltung und Betrieb des Verkehrsnetzes knapp. Es steigt daher der Druck, diese Mittel effizient und zielgerichtet einzusetzen.

Insgesamt gerät die Gestaltung und Weiterentwicklung des Verkehrssystems mehr und mehr zu einer umfassenden Managementaufgabe, bei der sehr unterschiedliche Anforderungen zu berücksichtigen und verschiedene Prozesse koordiniert zu steuern sind. Zentrale Leit- und Steuerungsgrößen muss dabei die Qualität des Verkehrs sein.

Während ein systematisches Qualitätsmanagement in vielen Bereichen unserer Gesellschaft bei Produktion und Dienstleistung bereits gut etabliert ist, haben wir Ansätze zum Qualitätsmanagement im Verkehr erst recht spät und mit zunehmender marktwirtschaftlicher Orientierung gefunden. Auch für den Straßenverkehr, der traditionell nicht durch eine marktwirtschaftlich beeinflusste Kunden-Lieferanten-Beziehung geprägt ist, gibt es bereits viele Ansätze zur Qualitätssicherung. Das gesamte Regelwerk der FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) will einen Beitrag dazu leisten. Technische Lieferbedingungen, die verschiedenen Normen und anderes mehr tragen zu einem einheitlichen Qualitätsverständnis und zu hoher Qualität bei. Mit Blick auf die Verkehrssicherheit sind auch bereits einige Ansätze für eine systematische Qualitätssicherung beim Entwurf (z.B. Sicherheitsaudit) und im Betrieb (z.B. Verkehrsschau) entwickelt und umgesetzt worden. Bisherige Erfahrungen machen deutlich, dass solche

Ansätze erheblich zur Beseitigung von Mängeln beitragen. So kann den heute verantwortlichen Experten ausdrücklich ein in der Regel umfassendes Bemühen um die Qualität der Verkehrssteuerung in unseren Städten bescheinigt werden. Allerdings ist dies bisher weitgehend von isolierten Ansätzen sowie von der Reaktion auf akute Mängel, von Intuition und individuellem Sachwissen geprägt, und es wird durch die einsetzbaren Ressourcen und die verfügbaren Methoden und Verfahren beschränkt.

Das vorhandene Bemühen um Qualität muss aber – auch aus Effizienzgründen – zu einem umfassenden systematischen Ansatz und Einsatz des Qualitätsmanagements zusammengeführt werden.

2. Ziele des Qualitätsmanagements

Primäres Ziel eines Qualitätsmanagements ist es, die Qualität zu sichern und zu verbessern. Relevante Qualitätsdimensionen bei der Verkehrssteuerung sind in erster Linie die Verkehrssicherheit und die Qualität des Verkehrsablaufs (Vermeiden von Unfällen und Wartezeiten, Bereitstellen eines leistungsfähigen Verkehrssystems, das die Standortqualität unterstützt, etc.).

Aus Sicht der für die Verkehrssteuerung im Stadtverkehr verantwortlichen Exper-

Vortrag auf dem Deutschen Straßen- und Verkehrskongress 2004 in Berlin

Verfasseranschrift: Univ.-Prof. Dr.-Ing. M. Boltze, Technische Universität Darmstadt, Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrstechnik und ZIV – Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH, Petersenstr. 30, 64287 Darmstadt

ten dient ein systematisches Qualitätsmanagement zunächst dazu, dass die Steuerung fachlich korrekt (entsprechend den verkehrstechnischen Zielen), wartungsfreundlich (transparent, klar dokumentiert, leicht erkennbare und behebbare Fehlfunktionen), flexibel (einfach realisierbare Änderungen und Erweiterungen) und robust (Funktionstauglichkeit auch in nicht vorgesehenen Situationen, kein vollständiges Versagen, keine unbestimmten Zustände) ist [1].

In einer weiteren Sicht kommen jedoch noch andere, sehr wichtige Ziele hinzu:

- Sicherstellen der Zufriedenheit der Kunden (Verkehrsteilnehmer) mit der Verkehrssteuerung. Die Minderung der Verkehrsengpässe ist für viele Bürger ein gewichtiger Prüfstein für Politik und Verwaltung und bestimmt die Wahrnehmung ihrer Leistungen. Dabei sind die meisten Bürger zugleich auch Verkehrsteilnehmer und verfügen daher über ernst zu nehmendes „Alltags-Expertenwissen“ zu den Schwachstellen und Problemen im Verkehr.
- Effiziente Prozesse und effizienter Ressourceneinsatz. Politik und Verwaltung unternehmen erhebliche Anstrengungen, um das Verkehrssystem optimal zu gestalten und seine Teilsysteme aufeinander abzustimmen. Knappe Haushaltsmittel müssen zielorientiert und effizient eingesetzt werden, und dabei wird es immer wichtiger, Prioritäten richtig zu setzen. Kosten für Fehlerbehebung und Nachbearbeitung sowie Folgekosten von Fehlern sind zu minimieren. Allerdings erweist es sich häufig als sehr aufwändig, Schwachstellen und Handlungsbedarf zu lokalisieren und vergleichend zu bewerten.
- Belegbarkeit der Qualität. Diese dient der Kommunikation gegenüber Politik und Öffentlichkeit und kann auch zu einem positiven Qualitätsimage oder zu einer Verbesserung der Wettbewerbsposition beitragen. Qualitätsbelege erleichtern auch der Aufsichtsbehörde (z.B. Oberste Straßenverkehrsbehörde) die Erfüllung der Aufsichtspflicht und

tragen zu größerer Rechtssicherheit in Haftungs- und Schadenersatzfragen bei. Nahezu zwingend wird die Belegbarkeit der Qualität dort, wo private Betreiber mit Aufgaben der Verkehrssteuerung beauftragt werden.

3. Bisherige Aktivitäten der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

Im Arbeitsausschuss 3.16 „Verkehrsbeflussung innerorts“ spielt die Qualität der Verkehrssteuerung seit langem eine herausragende Rolle. Besonders deutlich wurde dies im Herbst 1999, als die Ausschussmitglieder in einem Brainstorming dieses Thema zur Ausrichtung der weiteren Ausschussaktivitäten in den Mittelpunkt stellten.

Mit Bezug auf die Lichtsignalsteuerung, welche traditionell eine zentrale Aufgabe des Arbeitsausschusses ist, führte dies zu wesentlichen Aktivitäten. Ein Arbeitskreis „Qualitätssicherung von Lichtsignalanlagen“ (Leiter: Dr.-Ing. Häckelmann, Saarbrücken) wurde eingerichtet, in dem ein Beitrag für die Teilfortschreibung 2003 der Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA) erarbeitet wurde [1]. Dieser enthält Arbeitsschritte zur Qualitätssicherung bei der verkehrstechnischen Projektierung, bei der Implementierung der Steuerung, bei der ständigen Analyse, Kontrolle und Pflege der Steuerung im laufenden Betrieb sowie bei der Instandhaltung. Noch nicht enthalten sind konkrete Hinweise und Empfehlungen zu den anzuwendenden Verfahren. Da die Verfahren zum Qualitätsmanagement im Arbeitskreis nicht in der notwendigen Tiefe erarbeitet werden konnten, wurde ein Forschungsvorhaben zum Qualitätsmanagement für Lichtsignalanlagen angeregt, an die TU Darmstadt vergeben und im September 2004 abgeschlossen. Die im Forschungsvorhaben erarbeiteten methodischen Vorschläge und Richtlinien-Textbausteine werden nun im Arbeitskreis „Neufassung RiLSA“ (Leiter: Prof. Dr.-Ing.

B. Friedrich, Hannover) aufgegriffen und in die Neufassung der Richtlinien für Lichtsignalanlagen eingehen.

Auch für die gesamte Verkehrssteuerung wurde mit der Veröffentlichung der „Hinweise zur Strategieentwicklung im dynamischen Verkehrsmanagement“ [2] eine wichtige Grundlage für ein systematisches Qualitätsmanagement geschaffen. Und schließlich sind die „Hinweise zur Datenvervollständigung und Datenaufbereitung in verkehrstechnischen Anwendungen“ [3], die zusammen mit anderen Arbeitsausschüssen (AA 3.5, AA 3.17 und AA 3.18) erstellt wurden, eine wichtige Grundlage für das zukünftige Qualitätsmanagement. Weiterhin hat der Arbeitsausschuss zu mehreren Punkten des unten skizzierten Handlungsbedarfs Forschungsvorschläge eingebracht.

Mit dem Streben nach einem systematischen Ansatz zum Qualitätsmanagement steht der Arbeitsausschuss „Verkehrsbeflussung innerorts“ in der FGSV aber nicht allein, sondern diese Aktivitäten sind in das generelle Bestreben in der FGSV einzuordnen, ein umfassendes Qualitätsmanagementsystem Straße und Verkehr zu schaffen (vergleiche [4]).

4. Grundlagen des Qualitätsmanagements

Qualität beschreibt das Maß, in dem ein Produkt die an es gestellten Anforderungen erfüllt. Anforderungen an die Verkehrssteuerung werden in erster Linie von den Verkehrsteilnehmern, aber auch von den Betreibern der Verkehrssysteme, den Aufsichtsbehörden, den politisch Verantwortlichen und anderen gestellt.

Qualitätsmanagement strebt nach Kundenzufriedenheit und Effizienz. Die dazu eingesetzten Mittel sind Klarheit in Zielen, Verantwortlichkeiten und Abläufen sowie eine kontinuierliche Prüfung und Verbesserung. Qualitätsmanagement erschöpft sich – wie die Verkehrsplanung – nicht in einmaligem Handeln, sondern bedingt die Installation von permanenten kontinuierlichen Prozessen.

Die produktbezogene Qualitätsbetrachtung bezieht sich auf das Ergebnis eines Herstellungsprozesses. Diese Perspektive stellt die Ergebnisdimension der Qualität in den Mittelpunkt, für die Verkehrssteuerung also vor allem die Verkehrssicherheit und die Qualität des Verkehrsablaufs. Die Definition der Qualitätsanforderungen geht in der Regel vom Leistungsempfänger aus, hier also vom Verkehrsteilnehmer.

Der prozessbezogene Qualitätsbegriff fo-

Bild 1:
Qualitätskreis bei der Verkehrssteuerung (Spezifizierung des allgemeinen Qualitätskreises nach DIN 13816[5])

kussiert dagegen auf den Entstehungsprozess als solchen. Hierbei werden Handlungsabläufe und verwendete Hilfsmittel sowie das systematische Umfeld des Herstellungsprozesses betrachtet. Es wird geprüft, inwieweit Spezifikationen der Bestandteile, der Vorprodukte und der Produktionsmittel geeignet sind, ein Endprodukt zu erzeugen, welches die an es gerichteten Qualitätsanforderungen erfüllt und damit den Kunden zufrieden stellt. Die Definition der Qualitätsanforderungen wird hier in der Regel vom Leistungserbringer vorgenommen: Hierfür benötigt er Kenntnisse über die Abhängigkeiten zwischen den Qualitätsmerkmalen des Prozesses und des Produkts. Die unterschiedliche Perspektive, die von Leistungserbringern und Leistungsempfängern bei Qualitätsbetrachtungen eingenommen wird, verdeutlicht der im Bild 1 dargestellte Qualitätskreis. Die unterschiedlichen Qualitätsdimensionen dienen beim Durchlaufen des Qualitätskreises untereinander als Anforderungsniveau; der Idealzustand wird erreicht, wenn zwischen den einzelnen Qualitäten keine Differenzen mehr festgestellt werden.

Qualitätsmanagement hat nach DIN EN ISO 9001 [6] folgende Schritte:

Bild 2:
Schritte bei der
Umsetzung des Qualitätsmanagements

- Ermittlung der Erfordernisse und Erwartungen der Kunden und anderer interessierter Parteien
- Festlegen der Qualitätspolitik und der Qualitätsziele der Organisation
- Festlegen der erforderlichen Prozesse und Verantwortlichkeiten, um die Qualitätsziele zu erreichen
- Festlegen und Bereitstellen der erforderlichen Ressourcen, um die Qualitätsziele zu erreichen
- Einführen von Methoden, die Wirksamkeit und Effizienz jedes einzelnen Prozesses zu messen
- Anwenden dieser Messungen zur Er-

mittlung der aktuellen Wirksamkeit und Effizienz jedes einzelnen Prozesses

- Festlegung von Mitteln zur Verhinderung von Fehlern und zur Beseitigung ihrer Ursachen
- Einführen und Anwenden eines Prozesses zur ständigen Verbesserung des Qualitätsmanagementsystems.

Die wesentlichen Schritte bei der Umsetzung des Qualitätsmanagements sind im Bild 2 zusammengestellt, was die Anforderung einer ständigen Wiederholung der Schritte im Qualitätsmanagementprozess gut zum Ausdruck bringt.

An der Verkehrssteuerung sind in der Re-

gel verschiedene Stellen und Bearbeiter beteiligt. Deshalb sind „für das Qualitätsmanagement von besonderer Bedeutung die Festlegung:

- eindeutiger und vollständiger Zielvorgaben unter Beachtung übergeordneter verkehrsplanerischer Strategien und unter Verwendung einer einheitlichen Terminologie, um unterschiedliche Interpretationen zu vermeiden
- klarer Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten zwischen Auftraggeber, Projektierer, Implementierer sowie Betreiber und auch innerhalb dieser Gruppen
- der Schnittstellen hinsichtlich der Gerätetechnik und der durchgängigen Datenkonsistenz
- einer ausführlichen und nachvollziehbaren Dokumentation und Verwaltung anhand eines Qualitätsmanagementhandbuchs“ [1].

5. Handlungsbedarf

5.1 Übersicht

Um in unseren Städten zu einem umfassenden und systematischen Qualitätsmanagement für die Verkehrssteuerung zu kommen, sind noch viele Aufgaben zu bearbeiten. Die grundsätzliche Form und Ausgestaltung eines Qualitätsmanagementsystems muss darüber hinaus der individuellen Situation in den verschiedenen Städten angepasst werden und wird im Ergebnis entsprechend unterschiedlich sein. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit ergibt sich Handlungsbedarf in folgenden Punkten:

- Erarbeitung eines Gesamtansatzes für ein integriertes Qualitätsmanagement im Stadtverkehr
- Entwicklung von Verfahren und Hilfsmitteln zum Qualitätsmanagement für die einzelnen Systeme
- Definition von Kriterien und Messvorschriften zur Beschreibung der Verkehrsqualität
- Festlegung von Anspruchsniveaus (Soll-Werten)
- Entwicklung aufwandsoptimierter Verfahren zur Messung und Beobachtung der Verkehrsqualität (Monitoring)
- Erarbeitung eines Qualitätsmanagementhandbuchs und Zertifizierung
- Einführung von Verkehrsmanagementplänen als neues Planungsinstrument
- Bereitstellung angemessener Mittel für Qualitätsmanagement und Verkehrssteuerung.

Auf die einzelnen Punkte wird im Folgenden näher eingegangen.

5.2 Erarbeitung eines Gesamtansatzes für ein integriertes Qualitätsmanagement im Stadtverkehr

Ein umfassendes Qualitätsmanagement ist nur in Schritten und mit einem modularen Gesamtansatz zu erreichen. Es muss Planung, Entwurf, Bau und Betrieb der Verkehrsanlagen umfassen.

Das Qualitätsmanagement sollte sich auf alle einzelnen Leit- und Steuerungssysteme beziehen. Es ist auch für die Datenerfassungssysteme sowie für kollektive und individuelle Informationssysteme zweckmäßig. Übergreifend ist ein integriertes Qualitätsmanagement für die Verkehrssteuerung und das Verkehrsmanagement insgesamt, für den Gesamtverkehr wie letztlich auch weiter gehend für die Gesamtentwicklung einer Stadt und Region aufzubauen. Für jedes System und übergeordnete Gesamtsystem sind grundsätzlich die Schritte nach dem Bild 2 vollständig und wiederkehrend zu durchlaufen.

Es entsteht ein hierarchisches System des Qualitätsmanagements, in dem sich für die einzelnen Arbeitsschritte inhaltliche Abhängigkeiten und Synergien ergeben. Die Anforderungen und Wahrnehmungen der Kunden (Verkehrsteilnehmer) sind sinnvoll nicht für ein einzelnes System, sondern übergreifend und nur in einzelnen Aspekten systemspezifisch zu erheben. Die Festlegung von Qualitätszielen, die Festlegung von Prozessen und Zuständigkeiten sowie die Bereitstellung von Ressourcen müssen in einem Gesamtansatz letztlich auf die einzelnen Systeme heruntergebrochen werden. Die Kontrolle der Prozesse und Leistungen kann vorrangig systemspezifisch durchgeführt werden. Ergebnisse sind systemspezifisch zu behandeln und zusätzlich für das Qualitätsmanagement des übergeordneten Gesamtsystems zu aggregieren.

5.3 Entwicklung von Verfahren und Hilfsmitteln zum Qualitätsmanagement für die einzelnen Systeme

Für die einzelnen Systeme der Verkehrssteuerung sind detaillierte Verfahren zum Qualitätsmanagement zu erarbeiten. Dies gilt z.B. für die Lichtsignalanlagen, ein Parkleitsystem und ein rechnergestütztes Betriebsleitsystem ebenso wie für statische Regelungen zur Verkehrssteuerung (Beschilderung, Markierung, ...).

Für Lichtsignalanlagen wurde bereits ein umfassender, modularer Verfahrensvorschlag zum Qualitätsmanagement in ei-

nem Forschungsvorhaben des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Wohnungswesen erarbeitet [7]. Die Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die einzelnen dort vorgeschlagenen Schritte des Qualitätsmanagements für Lichtsignalanlagen. Es wird deutlich, dass hierin zahlreiche Aktivitäten, die heute bereits durchgeführt werden, zu einem Gesamtansatz zusammengefasst werden.

Derartige umfassende Ansätze sind auch für die anderen Systeme zu erarbeiten, und es sind Hilfsmittel zu entwickeln, durch die verschiedene Datenquellen und Daten (Grundinformationen, Unfalldaten, Prozessdaten der Steuerung, Betriebsdaten der Steuerung, Beobachtungen) zur Qualitätsmessung effizient genutzt werden können.

5.4 Definition von Kriterien und Messvorschriften zur Beschreibung der Verkehrsqualität

Eine grundlegende Frage im Qualitätsmanagement ist, wie Qualität beschrieben und gemessen wird. Die Forschung sollte grundlegende Empfehlungen zur Auswahl der Kriterien und Messvorschriften erarbeiten, um damit die praktische Anwendung zu unterstützen.

Die Kriterien zur Beschreibung der Verkehrsqualität sind aus einem Zielkonzept abzuleiten. Die gewählten Kriterien müssen bedeutsam, empfindlich hinsichtlich Veränderungen, umfassend und mit vertretbarem Aufwand erfassbar sein. Je nach gewähltem Bewertungsansatz kann es auch erforderlich sein, dass die gewählten Kriterien quantifizierbar sind.

Umfassend bedeutet hier, dass innerhalb der Verkehrsteilnehmer, Betreiber und Allgemeinheit auch unterschiedliche Personengruppen abgebildet, alle Teilsysteme berücksichtigt und alle räumlich und zeitlich relevanten Bereiche erfasst werden. Die gewählten Kriterien sollen nicht nur die Verkehrsqualität an einzelnen Verkehrsanlagen, sondern auch im Netzzusammenhang und die Funktion des Gesamtverkehrssystems beschreiben. Die Störungsanfälligkeit und die Empfindlichkeit gegenüber Störungen sollten mit berücksichtigt werden.

Der zu erwartende Aufwand steht in engem Zusammenhang mit den Messverfahren und muss bereits bei der Auswahl der Kriterien berücksichtigt werden. Insbesondere sind bereits verfügbare Daten und Informationen zu nutzen. Bei der Aufwandsbetrachtung ist nicht nur die Erfassung der Daten, sondern auch deren Aufbereitung und Einbettung in ein Monito-

ring-System (siehe unten) zu betrachten. Grundlegende Hinweise zur Beschreibung der Verkehrsqualität bietet das heutige Richtlinienwerk bereits. Insbesondere das Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen [8] enthält Qualitätskriterien und Grenzwerte für die Qualitätsstufen der verschiedenen Verkehrsteilnehmergruppen und Verkehrsarten. Im Sinne eines kundenorientierten Qualitätsmanagements muss aber zukünftig die konventionelle Qualitätsmessung mit verkehrstechnischen Kenngrößen wie z. B. Reisezeit, Reisegeschwindigkeit, Stauwahrscheinlichkeit, Staulänge und Wartezeiten durch eine nutzerorientierte Qualitätsmessung ergänzt werden. Verschiedene Verfahren der kundenbezogenen Qualitätsmessung wurden in [9] zusammengestellt. Mit solchen Verfahren kann die tatsächlich empfundene Qualität aufgegriffen werden, anstatt mit theoretischen Durchschnittswerten zu arbeiten, und die Qualität kann integriert über die Teilverkehrssysteme sowie über Raum und Zeit hinweg betrachtet werden, wie sie auch tatsächlich von den Nutzern wahrgenommen wird. Die Zufriedenheit der Verkehrsteilnehmer kann für die Verkehrssituation insgesamt und auch nach Themengebieten differenziert erfasst werden. Es können besondere räumliche und zeitliche Problembereiche sowie Defizite der Gestaltung und des Betriebs der Verkehrssysteme identifiziert und Erkenntnisse zur Wahrnehmung von Verbesserungen gewonnen werden, die bei der Bewertung der Dringlichkeit von Maßnahmen eine Rolle spielen. Der Erfassungsbereich der Qualitätsmessung kann durch Einbeziehung des Erfahrungswissens der Nutzer auf Gebiete mit fehlenden verkehrstechnischen Messeinrichtungen, insbesondere im nachgeordneten Straßennetz, ausgeweitet werden. Und schließlich können die zusätzlichen Informationen von den Verkehrsteilnehmern auch zur Qualitätssicherung der konventionellen Datenerfassung dienen. Ein über die verschiedenen Verkehrssysteme und Aufgabenträger hinweg integriertes Beschwerdemanagement kann die nutzerorientierte Qualitätserfassung sinnvoll ergänzen.

5.5 Festlegung von Anspruchsniveaus

Eine zentrale Frage für das Qualitätsmanagement ist die Festlegung der Qualitätspolitik und der Qualitätsziele, und wesentlicher Ausdruck hiervon ist die Festlegung von Anspruchsniveaus. Die Soll-Werte für die verschiedenen Qualitätskriterien müssen unter Beach-

Tabelle 1: Übersicht über die Schritte des Qualitätsmanagements für Lichtsignalanlagen [7]

Phase	Schritt Nr.	verbindlich / optional	Turnus	Arbeitsschritt
Netzbezogene Gesamtbetrachtung	1.1	verbindlich	einmalig	Zusammenstellung und Analyse von netzbezogenen Grundinformationen
	1.2	verbindlich	jährlich	Überprüfung der netzbezogenen Grundinformationen auf relevante Veränderungen
	1.3	verbindlich	jährlich	Flächendeckende Unfallanalyse
	1.4	verbindlich	jährlich	Flächendeckende Einschätzung der Güte des Verkehrsablaufs
	1.5	optional	mehrfach	Erweiterte flächendeckende Bewertung der Güte des Verkehrsablaufs
	1.6	verbindlich	jährlich	Prioritätenreihung
Qualitätsanalyse an Einzelknotenpunkten	2.1	verbindlich	einmalig	Zusammenstellung und Analyse von knotenpunktbezogenen Grundinformationen
	2.2	optional	einmalig	Voruntersuchung Qualität des Verkehrsablaufs
	2.3	verbindlich	jährlich	Überprüfung der knotenpunktbezogenen Grundinformationen auf relevante Veränderungen
	2.4	verbindlich	jährlich	Örtliche Unfallanalyse
	2.5	optional	jährlich	Erweiterte örtliche Unfallanalyse
	2.6	optional	mehrfach	Mitschnitt und Analyse von Prozessdaten zur Ermittlung der Güte des Verkehrsablaufs
	2.7	verbindlich	jährlich	Analyse von Betriebsdaten
	2.8	verbindlich	einmalig	Inspektion der Verkehrsraumgestaltung (Sicherheitsaudit)
	2.9	verbindlich	jährlich	Inspektion der veränderlichen Sachverhalte der Verkehrsraumgestaltung
	2.10	verbindlich	jährlich	Beobachtung des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt
Identifikation von Verbesserungsmaßnahmen	3.1	verbindlich	jährlich	Analyse der Mängelursachen und Zusammenstellung eines Katalogs möglicher Verbesserungsmaßnahmen
	3.2 (a)	verbindlich	jährlich	Qualitative Bewertung möglicher Verbesserungsmaßnahmen
	3.2 (b)	optional	jährlich	Nutzen-Kosten-Bewertung der Maßnahmen
	3.3	verbindlich	jährlich	Maßnahmenauswahl und Umsetzungsplanung

tung der spezifischen Situation in den verschiedenen Städten und Teilräumen festgelegt werden. Sie sind auch sachlich (nach Verkehrssystemen und Teilsystemen) und zeitlich zu differenzieren. Sie sind wesentlicher Ausdruck verkehrspolitischer Zielvorstellungen, und sie sollten unter Beteiligung der Öffentlichkeit festgelegt werden.

Die Festlegung der Anspruchsniveaus muss mit Bedacht vorgenommen werden, weil hiervon die Motivation der Beteiligten wesentlich abhängt. Ansporn zur Verbesserung kann nur von hoch genug gesetzten Zielen ausgehen, zu hoch gesetzte Ziele versagen aber ein Erfolgserlebnis und können demotivierend wirken.

Hinweise zu den Soll-Werten für die verkehrstechnischen Qualitätskriterien bietet das Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen [8]. Zu vielen anderen Qualitätskriterien (netzbezogene und auf das Gesamtverkehrssystem bezogene Kriterien, nutzerorientierte Kriterien) besteht Forschungsbedarf. Ein Benchmarking der erreichten Verkehrsqualität in verschiedenen Städten könnte eine wichtige Orientierungshilfe bieten.

5.6 Entwicklung aufwandsoptimierter Verfahren zur Messung und Beobachtung der Verkehrsqualität (Monitoring)

Aufbauend auf den Qualitätskriterien ist ein Gesamtkonzept zum Monitoring der Verkehrsqualität zu entwickeln, das alle relevanten Aspekte umfasst. Dabei sind bereits vorhandene und verfügbare Daten zu nutzen und die Aufwände für die Datenerfassung und Datenaufbereitung zu berücksichtigen.

Das Monitoring sollte regelmäßig fundierte Informationen über die Verkehrsqualität liefern und damit das strategische Management unterstützen. Es bildet die Grundlage für regelmäßige Qualitätsberichte und unterstützt die strategische Weiterentwicklung des Verkehrsnetzes durch die Aufbereitung von Kennwerten und Beurteilungsgrößen. Einsatzfelder des Monitoring-Systems sind insbesondere die Identifikation und Qualifizierung von Schwachstellen im Netz, die Prioritätenfindung bei alternativen Maßnahmen, die Wirkungskontrolle für Infrastrukturmaßnahmen und Verkehrsmanagementstrategien sowie die Kommunikation der

Verkehrsqualität in Politik und Öffentlichkeit.

Der besondere Nutzen des regelmäßigen Monitoring besteht darin, einen kontinuierlichen und soliden Überblick über die Qualität im gesamten Netz zu vermitteln. Auf Grund der einheitlichen Erfassungs- und Aufbereitungsmethodik sind Vergleiche über mittlere und längere Zeitabschnitte möglich. So werden wichtige Trends, Veränderungen und Entwicklungen erkennbar. Zugleich wird damit eine methodische Basis für vertiefende Untersuchungen spezifischer Fragestellungen geschaffen. Der Erhebungsaufwand kann durch Orientierung am Informationsbestand, durch die Verwendung pragmatischer Kennwerte und durch die in Routinen ablaufende Erhebung gering gehalten werden.

5.7 Erarbeitung eines Qualitätsmanagementhandbuchs und Zertifizierung

In einem Handbuch zum Qualitätsmanagement für die einzelnen Systeme und das Verkehrsmanagement insgesamt ist das Handlungskonzept zum Qualitätsmanagement vor dem Hintergrund der jeweiligen Organisationsstruktur sowie der vorhandenen technischen Ausstattung zu spezifizieren. Es umfasst die regelmäßigen Abläufe, die zu beteiligten Stellen, Festlegungen zum Informationsfluss und den Datenbedarf einschließlich der Festlegungen zu Umfang, Qualität, Erfassung, Aufbereitung und Speicherung. Erforderliche Schritte zur Verbesserung der Voraussetzungen für das Qualitätsmanagement werden benannt. Das Qualitätsmanagementhandbuch ist grundsätzlich von den Beteiligten gemeinsam zu erarbeiten und als Leitlinie des qualitätsbezogenen Handelns zu verabschieden.

Von der Forschung sollten in Pilotvorhaben Muster-Handbücher für die verschiedenen Einsatzbereiche des Qualitätsmanagements im Stadtverkehr entwickelt werden. Dabei sollten die Stellen kenntlich gemacht, die bei einer Übertragung auf eine bestimmte Stadt anzupassen sind. Wesentlicher Forschungsbedarf besteht derzeit auch noch zu den Anforderungen aus dem Qualitätsmanagement an die Organisation eines städtischen Verkehrsmanagements unter Beachtung seiner regionalen Einbindung.

Als konsequenter weiterer Schritt ist eine umfassende Anwendung der einschlägigen Qualitätsrichtlinien (DIN EN ISO 9000 und Folgende) und schließlich eine

formale Zertifizierung der verantwortlichen Stellen zu diskutieren. Dies wird vor allem dort erforderlich, wo Aufgaben der Verkehrssteuerung privatisiert werden.

5.8 Einführung von Verkehrsmanagementplänen als neues Planungsinstrument

Ein Qualitätsmanagement für die Verkehrssteuerung braucht neben der kontinuierlichen Beobachtung der Verkehrsqualität und Umsetzung von Verbesserungsmaßnahmen sowie spezifischen Prozessen zu Einzelsystemen auch einen sich in bestimmten Abständen wiederholenden systematischen Planungsprozess für das gesamte Verkehrsmanagement. Da bestehende Planungsinstrumente der Raumordnung und der Verkehrsplanung (wie Verkehrsentwicklungsplan oder Nahverkehrsplan) dieses inhaltlich nicht abdecken, wird vorgeschlagen, Verkehrsmanagementpläne als neues Planungsinstrument einzuführen. Grundlagen hierzu wurden in der Region Frankfurt Rhein-Main erarbeitet [10].

Aufzustellen sind Verkehrsmanagementpläne durch Gebietskörperschaften und große Verkehrserzeuger (Großunternehmen, Flughäfen, Messen etc.), aber auch integrierend durch regional zuständige Institutionen. Das neue Planungsinstrument unterstützt den Einsatz von Verkehrsmanagement auch außerhalb von Ballungsraumzentren und eine bessere Abstimmung innerhalb und zwischen Kommunen, großen Verkehrserzeugern und der Region durch eine systematische Vorgehensweise. Der generelle Aufbau orientiert sich am allgemeinen Planungsprozess des Leitfadens für Verkehrsplanungen [11]. Wesentliche Inhalte sind eine systematische Problemerkennung, die daraus abgeleiteten Strategien zum Verkehrsmanagement und die dafür erforderlichen Maßnahmen und Systeme [2]. Wichtige Anforderungen sind die Integrationsfähigkeit in den Verkehrsplanungsprozess und die Kompatibilität zu vorhandenen Planungen. Verkehrsmanagementpläne sollten hinsichtlich Art, Umfang, Inhalt und Genauigkeit modular, flexibel und schrittweise ausgestaltet werden, um Effizienz sicherzustellen und unterschiedliche Anforderungen in den verschiedenen Planungsräumen zu berücksichtigen. Ihr Geltungszeitraum sollte auf Grund der eher kurzfristigen Umsetzungsmöglichkeiten und Wirkungen von Verkehrsmanagementmaßnahmen nicht mehr als drei Jahre sein.

Fragen der Verbindlichkeit und Bindungswirkung der Verkehrsmanage-

mentpläne sowie Verantwortlichkeiten und Beteiligungsformen sind zu klären. Weiterer Untersuchungsbedarf ergibt sich zunächst aus offenen Forschungsfragen im Verkehrsmanagement selbst, die zum Teil erhebliche Auswirkungen auf dessen Planung haben (z. B. Akzeptanz von Maßnahmen, Potenziale des Verkehrsmanagements sowie Wirkungen von Maßnahmen und Maßnahmenbündeln). Wie seinerzeit bei den Nahverkehrsplänen werden auch hier erst Erfahrungen gewonnen werden müssen, um zu einem effizienten Planungsverfahren zu kommen. Das Instrument der Verkehrsmanagementpläne sollte deshalb in Pilotanwendungen auf kommunaler und regionaler Ebene sowie bei großen, punktuellen Verkehrserzeugern (z. B. Messe, Flughäfen) umgesetzt werden. Von besonderem Interesse werden die Verzahnung zwischen lokaler und regionaler Verkehrsmanagementplanung sowie die Integration in die übergeordnete Verkehrsplanung sein.

5.9 Bereitstellung angemessener Mittel für Qualitätsmanagement und Verkehrssteuerung

Ein wesentlicher Grund für Qualitätsmängel in unseren heutigen Verkehrssystemen sind nicht ausreichende Finanzmittel. Aus diesem Grund ist bereits eine sehr große Lücke zwischen dem Stand der Forschung und der praktischen Anwendung entstanden. Hier sind wir Verkehrsingenieure gefordert, öffentliche Aufmerksamkeit für die aus einer guten Verkehrssteuerung entstehenden Vorteile zu schaffen. Und die Politik ist gefordert, ausreichende Ressourcen bereitzustellen, um eine angemessene Qualität der Verkehrssteuerung in unseren Städten sicherzustellen.

Dies betrifft das alltägliche Handeln in unseren Stadtparlamenten, aber auch grundlegende politische Entscheidungen in Deutschland. So haben auf der Jahrestagung der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft (DVWG) am 30. April 2004 in Frankfurt/Main alle Experten die Finanzierung der Verkehrssysteme als das zentrale Thema für die weitere Entwicklung benannt und als Lösungsansatz hierzu eine Umstellung der Finanzierung auf eine nutzungsabhängige Straßenmaut für alle Fahrzeuge. Wichtige Bedingungen sind dabei die Zweckbindung der eingenommenen Mittel und Kompensationen der finanziellen Belastungen der Autofahrer bei Mineralölsteuer und Kraftfahrzeugsteuer. Mit großer Einhelligkeit wurde aus allen Fachrichtungen und von allen Experten eine sachliche Auseinan-

dersetzung mit diesem Thema auch in der Politik gefordert.

Es müssen Lösungen dafür gefunden werden, dass in unserer Gesellschaft zu oft die Kosten an anderen Stellen entstehen als der Nutzen und dass dadurch volkswirtschaftlich als richtig erkannte Maßnahmen nicht umgesetzt werden können. Zum Beispiel führen volkswirtschaftliche Einsparungen durch Verbesserungen in der Verkehrssteuerung in der Regel nicht zu einem Zuwachs der Haushaltsmittel für die entsprechenden Stellen, eine Investition „rechnet“ sich also für die Verantwortlichen nicht und viele erkannte Verbesserungspotenziale bleiben ungenutzt. Eine erreichte Verbesserung der Verkehrsqualität kann sogar zu Mittelkürzungen führen, weil damit der Problemdruck geringer geworden ist. Derartige Fehlsteuerungen können nur durch eine transparente Beurteilung der Qualität und eine klare Darstellung der Zusammenhänge zwischen Mitteleinsatz und Qualität vermieden werden. Dies motiviert zusätzlich zu einem umfassenden Qualitätsmanagement.

Angemessene Ressourcen für die Verkehrssteuerung schließen notwendige Neuinvestitionen, aber zunehmend auch Reinvestitionen mit ein. Wir haben deutlich zu viele alte Steuergeräte, mit denen die heutigen Anforderungen nicht mehr erfüllt werden können. So sind z. B. in vielen deutschen Städten über 20 % der Steuergeräte für Lichtsignalanlagen mehr als 20 Jahre alt – in Anbetracht des allgemeinen Fortschritts in der Informationstechnologie, des gesamten Anlagenwertes unserer Verkehrsnetze und der Bedeutung gut funktionierender Verkehrssysteme für unsere Gesellschaft erscheint dies nicht akzeptabel. Ansätze wie im Bundesland Hessen, wo Investitionen in Lichtsignaltechnik in die Förderung nach dem Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz aufgenommen werden, zeigen deshalb in die richtige Richtung. Außer zeitgemäßer Technik ist eine hinreichende Anzahl von Mitarbeitern bei den zuständigen Stellen erforderlich, welche die Verkehrssteuerungssysteme unterhalten, verbessern und ausweiten. Selbstver-

ständiglich sollte dieses Personal gut ausgebildet sein und sich auch hinreichend weiterbilden können, um Anschluss an die Entwicklung zu halten.

6. Fazit

Die Bemühungen um ein umfassendes und systematisches Qualitätsmanagement für den Stadtverkehr stehen noch am Anfang. Hier kann dementsprechend noch kein vollständiges Bild davon gegeben werden, wie ein solches Qualitätsmanagementsystem zukünftig im Einzelnen aussehen wird, aber es sind die Ziele und einige anstehende Forschungs- und Entwicklungsaufgaben benannt.

Die Aufwendungen für ein umfassendes Qualitätsmanagement werden sicher erheblich sein. Ein großer Teil der dazu erforderlichen Aufwendungen betrifft aber ohnehin bereits durchgeführte Aktivitäten im Rahmen des vorhandenen Bemühens um Qualität. Durch systematische und routinierte Abarbeitung der Aufgaben wird das Qualitätsmanagement effizient werden. Es bestehen darüber hinaus vielfältige Synergien mit anderen Aufgaben, insbesondere in der Datenerfassung. So können Daten für Informationsdienste wie Verkehrslageberichte, archivierte Störungsmeldungen, Daten zur Verkehrssteuerung und viele andere Daten das Qualitätsmanagement unterstützen. Durch eine genaue Kenntnis der Qualität und der Qualitätswahrnehmung können die Finanzmittel gezielt dort eingesetzt werden, wo sie den größten Nutzen haben. Insgesamt ist mehr Effizienz in der Verkehrssteuerung zu erwarten, die sich entweder in einer Mitteleinsparung oder in einem Qualitätsgewinn niederschlagen kann.

Es ist wünschenswert, dass Praxis und Politik angeregt werden, das vorhandene Qualitätsbewusstsein auf den Prüfstand zu stellen sowie die grundsätzlichen Vorgehensweisen und die eingesetzten Ressourcen zur Sicherung einer hohen Verkehrsqualität zu überdenken. Es sollte eine Diskussion entstehen, die schnell zur Umsetzung führt.

Literaturverzeichnis

- 1 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2003): Teilfortschreibung 2003 der Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA)
- 2 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2003): Hinweise zur Strategieentwicklung im dynamischen Verkehrsmanagement
- 3 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2003): Hinweise zur Datenvollständigkeit und Datenaufbereitung in verkehrstechnischen Anwendungen
- 4 Blees, V.; Roos, R. (2004): Umfassendes Qualitätsmanagementsystem Straße und Verkehr, Beitrag zum Deutschen Straßen- und Verkehrskongress 2004, Berlin, 13.–15. Oktober 2004
- 5 DIN 13816: Transport – Logistik und Dienstleistungen – Öffentlicher Verkehr, Ausgabe 2002
- 6 DIN EN ISO 9001: Qualitätsmanagement-Systeme – Anforderungen, Ausgabe 2000
- 7 Boltze, M.; Reusswig, A. (2004): Qualitätsmanagement für Lichtsignalanlagen – Sicherheitsprüfung vorhandener Lichtsignalanlagen und Anpassung der Steuerung an die heutige Verkehrssituation, Schlussbericht zum Projekt FA 3.353
- 8 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2001): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)
- 9 Blees, V.; Reusswig, A.; Kühnel, C. (2003): Kundenbezogene Qualitätsmessung im Individualverkehr, Internationales Verkehrswesen (55), Hefte 7 und 8, S. 334–337
- 10 Bohlinger, M. (2004): Verkehrsmanagementpläne – Bedarf, Anforderungen und Inhalte; Auftraggeber: Vorbereitungsgesellschaft zur Gründung einer Gesellschaft für das integrierte Verkehrsmanagement RheinMain (ivm) mbH, ZIV – Zentrum für integrierte Verkehrssysteme an der TU Darmstadt
- 11 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2001): Leitfaden für Verkehrsplanungen