

Bessere Lichtsignalanlagen mit System

Manfred Boltze/Achim Reusswig

Die Verkehrssteuerung mit Lichtsignalanlagen ist ein komplexer Prozess. Verkehrsnachfrage, Straßenraumgestaltung, Steuerungsverfahren, Anlagentechnik und Fachwissen sind nur einige der vielfältigen Einflussgrößen auf die Sicherheit und Flüssigkeit des Verkehrs. Qualitätsmanagement für Lichtsignalanlagen ist ein systematischer Ansatz für eine regelmäßige Überprüfung und kontinuierliche Verbesserung der Lichtsignalsteuerung. Ein Leitfaden für die effiziente Anwendung in der Praxis liegt nun vor.

Towards Better Traffic Signal Control Traffic signal control is a complex process. Traffic load, road design, control algorithms, technical devices, and professional know-how stand for the variety of influencing factors on traffic safety and traffic flow. Quality management for traffic signals provides a systematic approach to regular evaluation and continual improvement of traffic quality. A guideline enables the road traffic authorities to efficiently focus on quality – towards better traffic signal control in a systematic manner.





Keine Schwächen zeigen: Wo der Verkehr kreuz und quer fließt, müssen Lichtsignalanlagen effizient und sicher funktionieren.

Foto: Kittler

Showing no weakness: At heavy-loaded intersections traffic lights must work efficiently and reliably.

Lichtsignalanlagen sind ein wichtiges Instrument der Verkehrsbeeinflussung. Sie tragen entscheidend dazu bei, hohe Verkehrsaufkommen an Knotenpunkten sicher und effektiv abzuwickeln. Funktionieren sie nicht optimal, können Unfälle, lange Wartezeiten, Staus sowie Lärm- und Schadstoffemissionen erhebliche volkswirtschaftliche Verluste verursachen.

Die Verkehrssteuerung mit Lichtsignalanlagen ist ein komplexer Prozess, der unter dem Einfluss von planerischen Vorgaben, Verkehrsnachfrage, Straßenraumgestaltung, Steuerungsverfahren, Anlagentechnik sowie Fachkenntnis der Verantwortlichen abläuft. Diesen Prozess wirkungsvoll, zuverlässig und effizient zu gestalten, ist für die Betreiber von Lichtsignalanlagen eine anspruchsvolle Herausforderung.

Die Optimierung von Prozessen, um vorgegebene Ziele zu erreichen, ist das Prinzip des Qualitätsmanagements [1]. In vielen Bereichen der Produktion und Dienstleistung ist Qualitätsmanagement bereits etablierter Bestandteil einer erfolgreichen Unternehmensführung. Es liegt daher nahe, eine umfassende Auseinandersetzung mit dem Qualitätsmanagement in der Verkehrssteuerung anzustoßen, um die Qualität der Verkehrssysteme zu sichern und weiter zu verbessern.

Mit den Augen des Qualitätsmanagers betrachtet

Relevante Qualitätsfelder der Lichtsignalsteuerung sind die Verkehrssicherheit und die Qualität des Verkehrsablaufs. Daneben können Umweltaspekte berücksichtigt werden. Für ein systematisches Qualitätsmanagement ist es erforderlich, dass Kenngrößen zur Bewertung definiert sind und Bewertungsvorschriften dafür vorliegen. Dabei sollten die Kenngrößen ein nach dem Stand der Technik hohes Qualitätsniveau beschreiben. Wichtige Kenngrößen der Qualität des Verkehrsablaufs sind Wartezeiten und die Anzahl der Halte; ergänzende Kenngrößen wie Reisezeiten, Kraftstoffverbrauch oder Lärm- und Abgasemissionen können hiervon abgeleitet werden.

Kenngrößen zur Verkehrssicherheit beschreiben Anzahl und Schwere der Verkehrsunfälle. Hinzu kommen Kenngrößen zur Verfügbarkeit von Anlagenkomponenten wie Störungshäufigkeit und -dauer.

Damit Qualitätsziele dauerhaft erreicht werden, ist sicherzustellen, dass die Lichtsignalsteuerung fachlich korrekt ausgeführt ist. Sie muss vollständig dokumentiert, wartungsfreundlich konzipiert und anpassungsfähig für Änderungen und Erweiterungen sein, und schließlich muss sie so robust sein, dass sie ihre Funktionsfähigkeit auch im Störfall bewahrt und definierte sichere Zustände einnimmt.

Darüber hinaus unterstützt das Qualitätsmanagement die prozessbezogene Ziele, d.h. die Optimierung von Abläufen, den effizienten Einsatz von Ressourcen für wirkungsvolle Maßnahmen und das Vermeiden von Fehlerfolgekosten. Schließlich wird die Qualitätsleistung belegt, was der Kommunikation gegenüber Politik und Öffentlichkeit dient, zu einem positiven Qualitätsimage beiträgt und zu größerer Rechtssicherheit in Haftungsfragen führt. Dies gewinnt an Bedeutung, wenn künftig verstärkt private Betreiber mit Aufgaben der Lichtsignalsteuerung betraut werden.

Bei der Konzeption des Qualitätsmanagements ist zu beachten, dass die Verfahrensweisen selbst aufwandsoptimiert und praxistauglich entwickelt sind. Dabei hilft, dass es bereits etablierte Ansätze wie z. B. Verkehrsschauen oder das Sicherheitsaudit für Straßen gibt, die aufzugreifen und zu integrieren sind.

Erforscht und erprobt: Qualitätsprüfung im Betrieb

Durch Forschungsarbeiten am Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrstechnik und am Zentrum für Integrierte Verkehrssysteme (ZIV) wurden Grundlagen für eine systematische Anwendung des Qualitätsmanagements in der Lichtsignalsteuerung geschaffen [2]. Im Vordergrund stand dabei zunächst die Entwicklung und Erprobung eines Verfahrens zur Beurteilung der Qualität von Lichtsignalanlagen und zur Identifikation von Verbesserungsmaßnahmen.

PROFESSIONELLE TECHNIK



HAT IN GUMMERSBACH TRADITION.

Denn (wie) wie im Handballspiel hat das Bergische Land auch als Maschinenbauregion Profissionais zu bieten: ein präzises Zusammenspiel von Praxis und Technik, hoch motivierte Mannschaften und Bestleistungen auf vielen Positionen. Mit Gummersbach als logistischem Zentrum für Halbesbach. Im Herzen Europas für ABUS Kunden in aller Welt.

Fordern Sie jetzt den neuen ABUS Film an. Auf CD-ROM oder DVD.

ABUS Wir bewegen etwas.
Kranssysteme

ABUS Kranssysteme GmbH, Postfach 101122, D-41887 Garmersbach, Telefon (0201) 67-0, Telefax (0201) 67-241, www.ABUS-Kranssysteme.de

Wenn morgens große Verkehrsmengen in die Städte drängen, müssen Lichtsignalanlagen effizient und sicher funktionieren. Foto: fsiv

To cope with rush hour traffic, traffic lights must work efficiently and reliably.



Das in einem knappen Leitfaden gebündelte Ergebnis ist von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) aufgegriffen worden und wird zukünftig Bestandteil der Richtlinien sein, nach denen in Deutschland Lichtsignalanlagen gestaltet und betrieben werden [3].

Die Qualitätsanalyse stützt sich auf die Auswertung vorliegender oder einfach zu erzeugender Datenbestände und nutzt EDV-gestützte Analysesysteme. Auszuwerten sind folgende Datenbestände:

- Unfallprotokolle: Mit ihrer Hilfe wird das Unfallgeschehen in Anlehnung an ein etabliertes Verfahren [4] analysiert. Bereits vorhandene Auswertungen wie z. B. Unfallsteckkarten werden dabei weiter verfeinert, um typische Unfallrisiken zu identifizieren.
- Prozessdaten: Im Steuergerät der Lichtsignalanlage gehen Meldeimpulse von Detektoren ein, auf deren Grundlage die Steuerungslogik das Signalpro-

gramm anpasst. Diese Daten werden protokolliert und aus ihnen Kenngrößen des Verkehrsflusses abgeleitet.

- Betriebsdaten: Die in den in der Regel elektronisch geführten „Betriebstagebüchern“ aufgezeichneten Betriebszustände und Störungsmeldungen werden ausgewertet, um die Betriebszuverlässigkeit zu prüfen und fehlerhafte Bauteile zu identifizieren.

Unerlässlich für eine Qualitätsbeurteilung sind ferner die Inspektion des Zustands der Lichtsignalanlage sowie die Beobachtung des Verkehrsablaufs durch den Experten. Diese Untersuchungen werden auf der Grundlage standardisierter Protokolle durchgeführt, die EDV-unterstützt an die Gegebenheiten der einzelnen Anlage angepasst werden können. Im Mittelpunkt der Inspektion steht der verkehrssichere und regelkonforme Zustand von Verkehrsraum und technischen Einrichtungen; mit Verkehrsbeobachtungen werden unter anderem das Auftreten von Staus, überlangen Wartezeiten oder Störungen des Verkehrsflusses in Grünen Wellen erfasst.

Die Auswahl geeigneter Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung wird durch ein Wissensmanagement unterstützt. Kernstück ist eine Wissensbasis, die den umfangreichen Erfahrungsschatz über die Wirkungsbeziehungen zwischen der Gestaltung des Systems Lichtsignalanlage und den Qualitätskenngrößen der Verkehrssteuerung enthält. Typische Mängel sowie mögliche Maßnahmen sind darin in Form einer Matrix miteinander verknüpft. Durch Abarbeiten des Prüfkatalogs gelangt der Anwender schrittweise von einem zunächst umfassenden Maßnahmenpektrum zu einem spezifischen Handlungskonzept. Dieses gliedert sich in kurzfristige Sofortmaßnahmen, z. B. die Erneuerung von Detektoren oder die Anpassung von Signalzeiten, sowie in langfristige Sanierungsmaßnahmen bis hin zur baulichen Neuordnung des Knotenpunkts. Schnittstellen zwischen der elektronischen Verarbeitung der qualitätsbezogenen Daten und dem Wissensmanagement lassen sich einfach realisieren. Damit kann nunmehr ein umfassendes, modulares Instrumentarium des Qualitätsmanagements genutzt werden.

Noch viel zu tun

Auf dem Weg zu einem vollständigen, zertifizierungsfähigen Qualitätsmanagement-System sind nun weitere Schritte zu gehen. Hierzu zählen

- die Ausweitung des Qualitätsmanagements auf den gesamten Lebenszyklus von Lichtsignalanlagen, d. h. Einbeziehung der Projektierung, Errichtung und Implementierung, und
- die Bereitstellung von Hinweisen für die schrittweise umzusetzende Einführung des Qualitätsmanagements, einschließlich der Abstimmung und Einführung geeigneter Abläufe, der Definition von Qualitätsniveaus, der Bereitstellung von Ressourcen und der Darlegung von Prozessen im Rahmen eines Qualitätsmanagement-Handbuchs.

Auf lange Sicht wird es darum gehen, die Integration in ein modulares Qualitätsmanagement für den Gesamtverkehr zu vollziehen. Ein solches aufzubauen, ist eine gleichsam ambitionierte wie notwendige Aufgabe bei der zukunftsfähigen Gestaltung unserer Verkehrssysteme.

Das Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

Das Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (FGVV) ist Teil des Instituts für Verkehr im Fachbereich Bauingenieurwesen und Geodäsie an der TU Darmstadt. In Forschung und Lehre des FGVV stehen die gemeinsamen Grundlagen für alle Verkehrsmittel und die Verkehrsmittel übergreifenden Fragen der Verkehrsplanung und Verkehrstechnik im Vordergrund. In der Verkehrsplanung werden Methoden und Verfahren mit interdisziplinären Bezügen und als Bestandteil der überfachlichen Raumplanung entwickelt. Im Mittelpunkt stehen die Ursachen und Wirkungen der Mobilität sowie integrierende Strategien zum Verkehrsmanagement. Die Verkehrstechnik betrachtet die Grundlagen des Verkehrsablaufs und die Leistungsfähigkeit von Verkehrsanlagen. Die traditionelle Arbeit des Fachgebiets in der Lichtsignaltechnik wird ergänzt durch eine umfassende Auseinandersetzung mit modernen Verkehrsleitetechniken,

Verkehrsinformationssystemen sowie der Erfassung, Aufbereitung und Verteilung von Verkehrsdaten. Das Zentrum für Integrierte Verkehrssysteme (ZIV GmbH) wurde 1998 als Institut der TU Darmstadt gegründet. Gesellschafter sind die Fraport AG, der Rhein-Main-Verkehrsverbund, die DB Regio AG und der Förderverein für integrierte Verkehrssysteme als Zusammenschluss von Industriepartnern und Gebietskörperschaften. Die 20 Mitarbeiter des ZIV betreiben Anwendungsforschung im Verkehrsmanagement. Sie bearbeiten Planungs- und Beratungsprojekte in den Bereichen Straßenverkehr, Flughafenverkehr, Bahnverkehr und ÖPNV an und bieten übergreifende und prozessorientierte Leistungen in den Bereichen Verkehrsmanagement, Projektmanagement, Verkehrswirtschaft und Qualitätsmanagement an.

www.ziv.de

Literatur

- [1] DIN EN ISO 9000:2000 (und folgende): Normenfamilie für Qualitätsmanagementsysteme
- [2] Boltze, M., Reuswig, A.: Qualitätsmanagement für Lichtsignalanlagen. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Verkehrstechnik, Heft V 128. Bergisch Gladbach, 2005.
- [3] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RILSA), Ausgabe 1992 und Teilfortschreibung 2003. Eine Neufassung liegt derzeit im Entwurf vor.
- [4] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Merkblatt für die Auswertung von Straßenverkehrsunfällen, FGSV 1998