

Kenngrößen zur Ermittlung der Qualität von Detektoren an Lichtsignalanlagen

Bachelor's Thesis von Max Reichert

Betreuung:

Dr.-Ing. Matthias Spangler
M. Sc. Martin Margreiter

Mentoring:

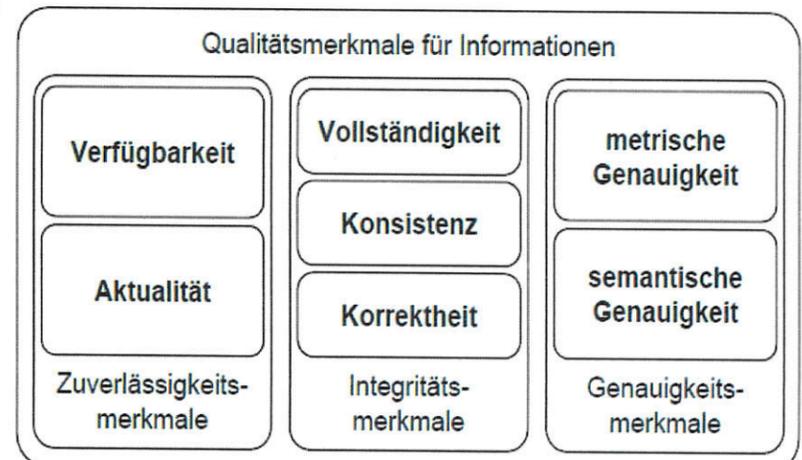
Dipl.-Ing. Thomas Heinrich (TransVer GmbH)

| | Induktionsschleife | Magnetfeldsensor | Videoerfassung | Passiv Infrarot | Laserdetektoren | Radardetektor | Ultraschalldetektor | Fußgängerdrücker | Passivinfrarot/ Ultraschall | Passivinfrarot/ Ultraschall | Ultraschall/ Radar Drucksysteme |
|--|--------------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Fußgänger | | | | | | | | | | | |
| Erfassung/Anmeldung | x | x | x | o | o | x | x | ✓ | x | x | x |
| Verlängerung/Dimensio- nierung der Grünzeit | x | x | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | x | o | x | x | x |
| Fahrzeuge | | | | | | | | | | | |
| Erfassung/Anmeldung | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | x | ✓ | ✓ | o |
| Verlängerung/Dimensio- nierung der Grünzeit | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | x | x | ✓ | ✓ | o |
| Stauerfassung | ✓ | ✓ | ✓ | x | ✓ | x | x | x | ✓ | ✓ | x |
| Ereigniserfassung | o | x | ✓ | x | o | x | x | x | ✓ | ✓ | x |
| Klassifizierung | ✓ | ✓ | ✓ | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Geschwindigkeits- messung | ✓ | o | ✓ | o | ✓ | ✓ | x | x | o | ✓ | x |
| Zählung | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | x | ✓ | ✓ | o |
| ✓: System geeignet o: System bedingt geeignet x: System nicht geeignet | | | | | | | | | | | |

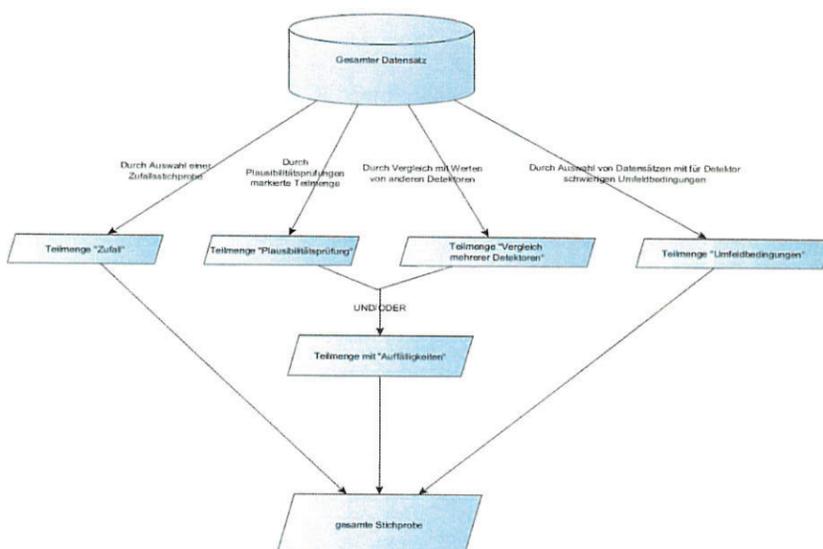
Verkehrsabhängige Steuerungen von Lichtsignalanlagen (LSA) werden heute an vielen Stellen eingesetzt, um einen optimalen Verkehrsablauf zu gewährleisten. Grundlage der verkehrsabhängigen Steuerungen sind Verkehrsdaten, anhand derer die Steuerungen der LSA verändert wird. Aufgrund dieses Umstandes müssen die gelieferten Verkehrsdaten Qualitätsanforderungen erfüllen, um den optimalen Verkehrsablauf an der LSA zu gewährleisten. Bisher wurden zur Verkehrsdetektion überwiegend Induktionsschleifen eingesetzt, so dass für diese Systeme Untersuchungen zur Datenqualität existieren. In den letzten Jahren sind neue Detektionssysteme, beispielsweise Videodetektionssysteme, Aktiv- und Passivinfrarotsysteme und Magnetfeldsensoren, marktreif geworden, die auf unterschiedlichen Messprinzipien beruhen. Für diese neuen Systeme existieren bisher keine Untersuchungen, welche Güte die gelieferten Verkehrsdaten aufweisen. Diese Lücke soll nun ein Forschungsprojekt, der Bundesanstalt für Straßenwesen, durchgeführt durch die TransVer GmbH, schließen. In diesem Kontext ist diese Bachelorarbeit entstanden.

Zunächst wurde untersucht, welche Randbedingungen negativen Einfluss auf die Datenqualität der Verkehrssensoren haben können und für welche Einsatzzwecke diese geeignet sind, vgl. Tabelle oben links. Das Ergebnis dieser Untersuchung war, dass aufgrund der vielfältigen Mess- und Funktionsprinzipien, unterschiedlichste Randbedingungen Einfluss auf die Messungen der Detektoren haben können. Darüber hinaus beschränken diese Prinzipien auch die detektierbaren Verkehrsteilnehmer und beschränken die Einsatzmöglichkeiten der Systeme.

Weiterhin stellte sich heraus, dass der Einsatzzweck der Verkehrsdaten, sowohl die Qualität der Daten, als auch die benötigten Verkehrsdaten, vorgibt. Es sind also keine pauschalen Aussagen über benötigte Datenqualitäten an LSA möglich. Nichts desto trotz gibt es Untersuchungen, die zumindest als Richtwerte für die Datenqualität an einer LSA verwendet werden können. Problematisch ist allerdings, dass die Begriffe in den jeweiligen Quellen nicht einheitlich sind und damit nicht direkt verglichen



Zur Erarbeitung der Kenngrößen verwendetes Qualitätskonzept nach Thomas Wiltschko



werden können. Aus diesem Grund wurde ein Qualitätskonzept verwendet, nach dem Datenqualitäten immer mit den gleichen, voneinander unabhängigen, Qualitätsmerkmalen beschreibt. Dies ermöglicht eine objektive Bewertung der Datenqualitäten. Es werden die Merkmale Verfügbarkeit, Vollständigkeit, Aktualität, Konsistenz, Korrektheit und Genauigkeit verwendet. Für jedes Merkmal wurden anschließend Kenngrößen erarbeitet um die Datenqualität zu beurteilen. Die Stichprobe, zur Beurteilung der Genauigkeit setzt sich dabei aus verschiedenen Teilmengen zusammen, vgl. Abb. links unten. Die im Konzept enthaltenen Kenngrößen identifizieren und markieren Datensätze, die den Teilmengen „Plausibilitätsprüfungen“ und „Vergleich mehrerer Detektoren“ zuzuordnen, sind. Da aufgrund von Verzögerungen im Projektablauf keine Daten vorlagen, wurde das Konzept auf einen Testdatensatz angewendet. Die Umsetzung und weitestgehend automatisierte Ermittlung der Kenngrößen wurde mit Hilfe von Excel realisiert. Ergebnis der Umsetzung war, dass die Beurteilung der Aktualität nicht möglich war. Weiterhin ist bei der Genauigkeit fraglich, ob der Korrelationskoeffizient als Kenngröße geeignet ist.