

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen



Arbeitsgruppe Verkehrsmanagement

# Hinweise zur Videodetektion in Verkehrsbeeinflussungsanlagen

## H VVBA

W 1

Ausgabe 2015

# Inhaltsübersicht

|   | Seite |
|---|-------|
| <b>1 Zielsetzung</b> .....  | 7     |
| <b>2 Grundlagen</b> .....   | 7     |
| <b>2.1 Erfassbare Daten und Ereignisse</b> .....                                      | 7     |
| 2.1.1 Detektion von Verkehrsdaten .....   | 7     |
| 2.1.2 Detektion von Merkmalen .....   | 7     |
| 2.1.3 Detektion von Ereignissen .....   | 7     |
| <b>2.2 Hardware</b> .....   | 8     |
| 2.2.1 Videokameras .....  | 8     |
| 2.2.2 Systemarchitekturen .....   | 9     |
| 2.2.2.1 Modulare Systeme .....  | 9     |
| 2.2.2.2 Dezentrale Systeme/Smart-Kameras .....  | 9     |
| 2.2.3 Übertragung der Videobilder .....   | 10    |
| 2.2.4 Videobildverarbeitung .....   | 10    |
| <b>2.3 Verfahren und Algorithmen</b> .....  | 10    |
| 2.3.1 Allgemein .....   | 10    |
| 2.3.1.1 Bildvorverarbeitung .....   | 11    |
| 2.3.1.2 Objektverfolgung (Tracking) .....   | 11    |
| 2.3.1.3 Kalibrierung .....  | 12    |
| 2.3.2 Verkehrsdaten .....   | 12    |
| 2.3.3 Ereignisdetektion .....   | 12    |
| 2.3.4 Merkmalsdetektion .....   | 12    |
| 2.3.4.1 Einflussfaktoren .....  | 12    |
| 2.3.4.2 Fahrzeugtypenklassifizierung .....  | 13    |
| 2.3.4.3 Klassifizierung der Fahrzeugmarke .....                                       | 13    |
| 2.3.4.4 Klassifizierung der Fahrzeugfarbe .....                                       | 13    |
| 2.3.5 Kennzeichenerkennung .....  | 13    |
| <b>3 Anwendungen</b> .....  | 14    |
| <b>3.1 Verkehrsdatenerfassung</b> .....   | 14    |
| <b>3.2 Fahrtzeitmessung</b> .....   | 15    |
| <b>3.3 Störungserkennung</b> .....  | 15    |
| 3.3.1 Detektionen .....   | 16    |
| 3.3.2 Meldungsmanagement .....  | 16    |
| 3.3.2.1 Kameraspezifische Deaktivierung .....   | 16    |
| 3.3.2.2 Kundenspezifische Parametrierung und<br>Priorisierung der Ereignistypen ..... | 16    |
| 3.3.2.3 Selbstlernende Verfahren .....  | 16    |
| 3.3.2.4 Darstellung von Situationszuständen .....                                     | 16    |

|  | Seite |
|--|-------|
| <b>3.4 Tunnel</b> .....  | 16    |
| <b>3.4.1 Bedeutung</b> .....   | 16    |
| <b>3.4.2 Rauchdetektion</b> .....  | 16    |
| <b>3.4.3 Unterschiede Einsatzbedingungen</b> .....                         | 17    |
| 3.4.3.1 Eingeschränkte Höhe der Kamera .....                               | 17    |
| 3.4.3.2 Farbwiedergabe .....   | 17    |
| 3.4.3.3 Reflexionen bei gekachelten Wänden .....                           | 17    |
| 3.4.3.4 Umfeldbedingungen .....  | 17    |
| <b>3.5 Seitenstreifenfreigabe/-überwachung</b> .....                       | 17    |
| <b>3.5.1 Überwachung des Seitenstreifens</b> .....                         | 17    |
| <b>3.5.2 Überwachung von Abfahrten</b> .....                               | 18    |
| <b>3.5.3 Überwachung des Verkehrsflusses</b> .....                         | 18    |
| <b>3.6 Gefahrgutdetektion</b> .....  | 18    |
| <b>3.6.1 Ausgangslage</b> .....  | 18    |
| <b>3.6.2 Klassifizierung von Gefahrgütern</b> .....                        | 18    |
| <b>3.6.3 Detektionsverfahren</b> .....                                     | 18    |
| <b>3.6.4 Alternative Verfahren</b> .....                                   | 19    |
| <b>3.6.5 Anbringungsorte</b> .....   | 19    |
| <b>3.6.6 Nutzen der Gefahrgutdetektion</b> .....                           | 19    |
| <b>3.6.7 Fazit</b> .....   | 19    |
| <b>3.7 Parkraummanagement</b> .....  | 19    |
| <b>4 Technische Rahmenbedingungen</b> .....                                | 21    |
| <b>4.1 Physikalische Grenzen</b> .....                                     | 21    |
| 4.1.1 Objektgröße/Auflösung .....  | 21    |
| 4.1.2 Helligkeit/Kontrast .....  | 22    |
| 4.1.3 Aufnahmetechnik .....  | 22    |
| 4.1.4 Übertragungstechnik .....  | 22    |
| 4.1.5 Objektgeschwindigkeit .....  | 22    |
| <b>4.2 Einflussgrößen auf die Qualität der Videodetektion</b> .....        | 22    |
| <b>5 Rechtliche Bedingungen zur Gewährleistung des Datenschutzes</b> ..... | 27    |
| <b>6 Planung und Betrieb</b> .....   | 28    |
| <b>6.1 Planung</b> .....   | 28    |
| <b>6.1.1 Anforderungsanalyse</b> .....                                     | 28    |
| <b>6.1.2 Kamerastandort</b> .....  | 29    |
| 6.1.2.1 Höhe .....   | 29    |
| 6.1.2.2 Abdeckung, Entfernung/Abstand .....                                | 29    |
| 6.1.2.3 Mast .....   | 30    |
| 6.1.2.4 Ausrichtung .....  | 30    |
| 6.1.2.5 Sicherheitsabstand bei Verwendung von Infrarotscheinwerfern .....  | 30    |

|   | Seite     |
|---|-----------|
| 6.1.3 Hardware .....  | 31        |
| 6.1.4 Software .....  | 31        |
| 6.1.5 Zu detektierende Ereignisse .....                     | 31        |
| 6.1.6 Ausschreibungsinhalte und vertragliche Aspekte .....  | 31        |
| 6.1.7 Weitere Rahmenbedingungen .....                       | 32        |
| 6.2 Konfiguration .....                                     | 32        |
| 6.3 Test und Abnahme .....                                  | 32        |
| 6.3.1 Berücksichtigung von variablen Umfeldbedingungen .... | 32        |
| 6.3.2 Abnahmetests und Probetrieb .....                     | 33        |
| 6.3.3 Güteindikatoren .....                                 | 34        |
| 6.3.3.1 Allgemeines .....                                   | 34        |
| 6.3.3.2 Geeignete Güteindikatoren .....                     | 34        |
| 6.3.4 Detektionszeit .....                                  | 35        |
| 6.4 Wartung .....   | 35        |
| <b>7 Videoübertragung und -speicherung .....</b>            | <b>36</b> |
| 7.1 Komponenten und Systeme .....                           | 36        |
| 7.1.1 Videostandards .....                                  | 36        |
| 7.2 Standardisierungen im Verkehrsbereich .....             | 36        |
| 7.2.1 Übertragungstechnik .....                             | 37        |
| 7.2.1.1 Übertragung von Daten (Steuerung) .....             | 37        |
| 7.2.1.2 Übertragung von Videobildern .....                  | 37        |
| 7.3 Schnittstellen, Protokolle .....                        | 39        |
| 7.3.1 Erfordernisse .....                                   | 39        |
| 7.3.2 Videosystemsteuerung .....                            | 39        |
| 7.3.3 Netzwerkmanagement .....                              | 39        |
| 7.3.4 Videodigitalisierung im Netzwerk .....                | 39        |
| 7.4 Qualität der Videoübertragung .....                     | 40        |
| 7.4.1 Qualität .....  | 40        |
| 7.4.2 Videokomprimierung .....                              | 40        |
| 7.4.3 Bandbreiten .....                                     | 40        |
| 7.5 Videospeicherung .....                                  | 41        |
| 7.5.1 Einsatz im Kontext der Videodetektion .....           | 41        |
| 7.5.2 Videospeichersysteme .....                            | 41        |
| <b>8 Zusammenfassung und Ausblick .....</b>                 | <b>42</b> |
| <b>Quellen- und Literaturverzeichnis .....</b>              | <b>43</b> |
| <b>Glossar „Videodetektion“ .....</b>                       | <b>43</b> |

Herstellung und Vertrieb:

**FGSV Verlag GmbH**

50999 Köln · Wesselinger Straße 17

Tel.: 0 22 36/38 46 30 · Fax: 0 22 36/38 46 40

Internet: [www.fgsv-verlag.de](http://www.fgsv-verlag.de)

ISBN 978-3-86446-102-6



**W 1**