Referenz/Aktenzeichen: BAV-511.3//835

Weiterentwicklung der FDV A2020

**Teilprojekt TP3 spezifische FDV-Themen**

**Thema 3.1 Fahren mit Kamera**

Referenzvorschriften

Schweizerische Fahrdienstvorschriften (FDV) R300.1 – 15

Handlungsbedarf

Was ist der Grund für die Weiterentwicklung?

Für das direkte Führen der Rangierfahrten oder der Züge muss der Lokführer eine freie Sicht auf den Fahrweg und die Signale haben. Können diese Bedingungen bei Fahrzeugen oder Anlagen, die mit Kamerasystemen ausgestattet sind, mit einem Bildschirm erfüllt werden?

**Analyse und Entwicklung**

*Wo liegt das Problem? Was gibt es für Lösungsmöglichkeiten?*

Ausgangslage

Die Möglichkeiten der Anwendung von Kameras für die Beobachtung von Fahrweg und Signalen reichen von Rangierbewegungen bis zu Zugfahrten in unterschiedlichen Situationen auf den Infrastrukturen (nicht zentralisierte Bereiche, Bahnhöfe mit Publikumsanlagen, offene Strecke, Tunnels, Arbeitsstellen, Strassenbahnbereich usw.).

Aus betrieblicher Sicht interessiert die Frage, welche Aufgaben bzw. Fähigkeiten der Kamera nötig sind, um die Abwesenheit des Menschen vor Ort (z.B. Fahrwegbeobachtung auf dem vordersten Wagen anstelle des indirekten Führens) kompensieren zu können.

Beispiele von betrieblichen Situationen/Aspekten und die daraus entstehenden möglichen Anforderungen an ein Kamerasystem und dessen Benutzer:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Situation/Aspekt | mögliche Gefahr | Anforderung |
| Erkennen von Signalen | Signale werden nicht erkannt oder falsch interpretiert. | Die Signale müssen situativ rechtzeitig und korrekt erkennbar sein. |
| Nicht schienenfreie Zugänge | Seitliches Betreten der Gleise | Erkennen der Person, welche in den Gleisbereich tritt |
| Unterschiedliche Geschwindigkeit | zeitgerechte Wahrnehmung der Beobachtungen | Echtzeitwiedergabe der vorherrschenden Verhältnisse |
| Zusätzliche Verkehre auf Areal | Zusammenstoss, Anprall | Erkennen der zusätzlichen Verkehrsteilnehmer |
| Lichtverhältnisse | Verminderte Sicht bei Nacht | Belichtung entsprechend Tageszeit |
| Ungesicherter Bahnübergang | Strassenverkehr, Zusammenstoss | Erkennen der Verkehrsteilnehmer am Bahnübergang |
| Weichenstellung | Entgleisung, Flankenfahrt, Zusammenstoss | Erkennen der Weichenstellung unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse und der Geschwindigkeit |
| Gegenstände auf Fahrweg | Entgleisung, Sachschaden, Zusammenstoss | Erkennen von Gegenständen im Gleisbereich |

Mögliche Systemfehler, Mängel oder Schwierigkeiten, welche beim Einsatz eines Kamerasystems auftreten können:

* Ausfall Monitorbild
* Monitorbild eingefroren
* Belichtung (Tag/Nacht)
* Einschätzung Distanz
* Kamerawinkel ungenügend
* Auflösung ungenügend
* Einschätzung Geschwindigkeit
* Verzögerung Echtzeitwiedergabe
* Ausfall evtl. vorhandener Akustik
* Beschlagen des Objektivs
* Einfluss Witterungsverhältnisse auf Kameralinse

Es sind heute keine technischen Grundlagen (in Form von Normen und Zulassungskriterien) für den Einsatz eines Kamerasystems bei der Eisenbahn bekannt.

Genehmigte Abweichungen

Die bisher bewilligten Abweichungen (z.B. bei einer Zahnradbahn oder bei einigen Anschlussgleisbetreibern) zeigen die Breite der Anwendungsmöglichkeiten, welche im Zusammenhang mit dem Einsatz von Kamerasystemen vorkommen können. Die Einsatzgebiete, in welchen bisher Abweichungen genehmigt wurden, umfassen Zugfahrten mit Geschwindigkeiten von max. 20 km/h oder Rangierbewegungen in abgesperrten, nicht öffentlich zugänglichen Bereichen.  
Die Grundlagen für eine generische Anwendung bzw. Zulassung von Kamerasystemen liegen derzeit nicht vor und daher ist derzeit eine entsprechende Regelung in den FDV nicht möglich.

Fazit

Zum heutigen Zeitpunkt bestehen keine technischen Anforderungen an ein Kamerasystem bezüglich der Auflösung des Kamerabildes, des erfassten Winkels, der Erkennbarkeit auf Distanz usw. Der Nutzen der Systeme kann nicht abschliessend beurteilt werden, da die genauen Ausprägungen und Wirkungen vieler Systeme noch nicht hinreichend bekannt sind. Aus der Branche sind heute noch kaum Erfahrungen da, welche eine umfassende betriebliche Beurteilung eines Einsatzes von Kamerasystemen erlauben würden. Die Vielfältigkeit der betrieblichen Anwendungsmöglichkeiten sowie die fehlenden technischen Anforderungen an ein Kamerasystem erlauben es zum heutigen Zeitpunkt nicht, eine generell-abstrakte Regelung zum Einsatz von Kamerasystemen in die FDV aufzunehmen.

**Lösungsvorschlag**

*Welche Lösung schlagen wir vor? Weshalb diese Lösung?*

Der Einsatz von Kamerasystemen im Eisenbahnbetrieb kann mittels Antrag auf Abweichung nach Art. 5 Absatz 2 EBV [[1]](#footnote-1) bei entsprechenden Nachweisen ermöglicht werden. Erfahrungsberichte und bereits genehmigte Abweichungen können den Rahmen für die Beurteilung bilden. Es erfolgt keine Änderung in den FDV.

1. SR742.141.1 [↑](#footnote-ref-1)