

Mess- und Kontrolleinrichtung auf der Leverkusener Brücke BAB A1

Pflichtenheft

Inhalt

Mess- und Kontrolleinrichtung auf der Leverkusener Brücke BAB A1	1
Pflichtenheft	1
1. Motivation	3
2. Zielsetzung	3
3. Zeitraum.....	3
3.1. Aufbau.....	3
3.2. Betrieb.....	3
4. Funktionale Beschreibung	4
4.1. Technische Komponenten	4
4.2. Anlagensteuerung.....	13
5. Testverfahren.....	18
5.1. Modultests.....	19
5.2. Integrationstests	19
5.3. Systemtest.....	19
5.4. Sicherheitstest	19
5.5. Abnahmetest.....	19
6. Personal	19
6.1. Allgemeines.....	19
6.2. Personalschulung.....	20
6.3. Bereitschaftsdienst 24/7 durch Servicefachtechniker	20
7. Dokumentation	21
7.1. 3D-Modelle, Pläne	21
7.2. Verursachererfassung	21
8. Projektbegleitung.....	21
9. Wartung	21
10. Normen und Richtlinien.....	21
Anlagen	22

1. Motivation

Motivation für das Projekt ist die Verhinderung von weiteren größeren, nicht reparablen Schäden an einer maroden Brücke durch die unerlaubte Benutzung durch schwere Fahrzeuge (größer 3,5 t) sowie Reisebusse und einer damit verbundenen dauerhaften Vollsperrung der Brücke.

2. Zielsetzung

Zielsetzung ist die Errichtung einer Mess- und Kontrolleinrichtung für die Sperrung von Fahrzeugen mit mehr als 3,5 Tonnen Gesamtgewicht. Die Anlage besteht aus einer dynamischen Wiegeeinrichtung verbunden mit einer automatischen Schrankenschließanlage und einer Lichtzeichenregelung sowie einer automatischen Geschwindigkeitserfassung. Die Aufgabe des Systems ist es, bereits im Vorfeld der Brücke die zu schweren Fahrzeuge und Reisebusse von der Autobahn abzuleiten. Eine Beschränkung auf Fahrzeuge mit einem Gewicht bis zu 3,5 Tonnen und einer Breite von maximal 2,30 m wird den Verkehrsteilnehmern mehrfach im Zulaufbereich der Brücke angezeigt. Unmittelbar vor der Brücke wird mit einer entsprechenden Mess- und Kontrolleinrichtung die Einhaltung der vorgeschriebenen Beschränkung überprüft. Bei Nichteinhaltung wird der Verkehr der betreffenden Fahrspur automatisch durch die Schrankenanlage angehalten. Das überschreitende Fahrzeug, welches im Zulaufbereich vorher registriert wurde, wird abgelenkt; anschließend wird die betroffene Fahrspur schnellstmöglich wieder durch das geschulte Containerpersonal freigegeben.

3. Zeitraum

3.1. Aufbau

Der Aufbau der Anlage erfolgt bis zum __.__.____ unter Aufrechterhaltung des Verkehrs, bei einer täglichen Arbeitszeit von 22:00 Uhr bis 05:00 Uhr.

3.2. Betrieb

Der Betrieb der Einrichtung erfolgt vom __.__.____ bis zum __.__.____.

4. Funktionale Beschreibung

Bei den im Folgenden beschriebenen Eigenschaften handelt es sich ausnahmslos um Musskriterien.

4.1. Technische Komponenten

4.1.1. Verkehrsabsicherung

Die Verkehrsabsicherung erfolgt nach den Regeplänen der Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen.

4.1.2. Schutzwände

Für die einzusetzenden Schutzwände sind an den Hauptfahrstreifen geprüfte Systeme mit der Aufhaltestufe T3 und dem Wirkungsbereich W4, in allen anderen Bereichen sind geprüfte Systeme mit der Aufhaltestufe T1 und dem Wirkungsbereich W3 einzusetzen. Bei den Aufhaltestufen und den Wirkungsbereichen handelt es sich um Mindestanforderungen.

4.1.3. Fahrbahnmarkierungen

Für die zu applizierenden vorübergehenden Fahrbahnmarkierungen sind ausschließlich BAST-geprüfte Systeme der Verkehrsklasse P7 einzusetzen.

4.1.4. Weight-In-Motion-System (WIM)

Für die Gewichtsmessung ist ein System mit in die Fahrbahn eingelassenen Achslastsensoren zu verwenden. Das Weight-In-Motion-System muss eine Schnittstellenkompatibilität mit dem System des Laserscanners gewährleisten.

Das Weight-In-Motion-System erfordert eine Schnittstellenkompatibilität mit dem Laserscanner, um Messergebnisse beider Komponenten in einem Querschnittsauswertungsrechner einer Plausibilitätsüberprüfung unterziehen zu können und eine entsprechende Meldung an die Gesamtsteuerung zu übergeben. Dieses Anlagenbauteil muss einzeln für jede Spur im Touch Panel über Passwortschutz an- und abwählbar sein.

4.1.5. Laserscanner

Für die Breiten- und Höhenmessung der vorbeifahrenden Fahrzeuge ist ein witterungsgeschützter Laserscanner mit mindestens 60 Messungen pro Sekunde an mindestens 250 Punkten einzusetzen, wobei die Messauflösung maximal 1 mm betragen darf. Der Laserscanner muss mit einem Nebel-, Starkregen- und Schneefilter ausgestattet sein, um jederzeit witterungsunabhängig korrekte Messwerte zu liefern. Zusätzlich muss der Laserscanner Insekten und Vögel rausfiltern. Der Laserscanner muss eine Schnittstellenkompatibilität mit dem System zur dynamischen Gewichtsmessung aufweisen, um Messergebnisse beider Komponenten in einem Querschnittsauswertungsrechner einer Plausibilitätsüberprüfung unterziehen zu können und eine entsprechende Meldung an die Gesamtsteuerung zu übergeben. Dieses Anlagenbauteil muss einzeln für jede Spur im Touch Panel über Passwortschutz an- und abwählbar sein.

Die Laserscanner müssen redundant aufgebaut sein um eine doppelte Betriebssicherung zu gewährleisten. Bei Ausfall eines der beiden Laserscanner einer Spur übernimmt der zweite Laserscanner automatisch zur Anlagensicherheit die Funktion des gestörten Laserscanners.

4.1.6. Geschwindigkeitserfassung

Die Messeinrichtung ist mit einem System zur Geschwindigkeitserfassung und daraus resultierender dynamisch adaptierten Lichtzeichen- und Schrankenregelung zu versehen. Diese Funktion ist Voraussetzung für die Sicherstellung des rechtzeitigen Anhaltens jedes zu schweren Fahrzeugs und dient gleichzeitig der Verkehrsflussoptimierung durch eine Minimierung vorzeitig angehaltener zulässiger Fahrzeuge. Verkehrsbehinderungen und Kollateralschäden sind so auf ein Minimum zu reduzieren.

4.1.7. Querschnittsauswertungsrechner

Zur Gewährleistung einer hohen Systemverfügbarkeit ist für die Gesamtberechnung der Fahrzeugdaten ein Industrie-PC mit entsprechenden Schnittstellen zur Gesamtsteuerung einzusetzen. Hier muss ein Fernzugriff über einen VPN-Tunnel eingerichtet sein.

4.1.8. Touch Panel

Ein mindestens 12 Zoll Grafik fähiges Touch Panel mit mindestens 65 Millionen Farben übernimmt die Visualisierung der Anlage. Hier muss dem Bediener alle Störmeldungen und Betriebszustände mit Grafiken und Klartexten dargestellt werden. Über das Touch Panel muss der Bediener die Anlage manuell bedienen können und die Betriebsarten „Hand“ oder „Automatik“ einstellen können. Alle Parameter müssen einstellbar sein. Die Berechtigung der Einstellungen muss mit einem Benutzernamen und Passwort auf mindestens drei verschiedenen Ebenen gesichert sein. Alle Störmeldungen müssen in einem Logbuch aufgezeichnet und abgespeichert werden. Jegliche Bedienungen am Touch Panel für eine Handbedienung oder Betriebsarten Änderung und sonstige Tastendrucke müssen in der Betriebsmeldung dokumentiert werden. Zusätzlich müssen alle Zustände über die Sensoren und Aktoren die an der SPS Steuerung angeschlossen sind, mit in den Betriebsmeldungen dokumentiert werden.

Die Dokumentation muss folgendes beinhalten:

- Zeitstempel vom Eingang der Meldung
- Zeitstempel vom Quittieren der Meldung durch Bediener
- Zeitstempel vom Gehen der Meldung
- Meldungsnummer
- Klartext

Die Datenaufzeichnung sowie der Datenzugriff müssen mindestens sechs Monate gewährleistet sein.

Es muss eine kompatible Datenschnittstelle zur Auswertung per Fernzugriff der Störmeldungen und Betriebsmeldungen eingerichtet sein. Der Export dieser Daten muss in Form einer CSV Datei jederzeit gewährleistet sein. Zusätzlich muss ein Fernzugriff über einen VPN-Tunnel eingerichtet sein. Die Daten dienen der Recherche (eventueller Unfall) und zur Vorbeugung, Instandhaltung und Wartung.

Das Touch Panel muss mit einer Funkmaus kompatibel sein sowie mit einer Schutzfolie für die Displayoberfläche ausgestattet sein.

4.1.9. Mehrkanal-Funkfernbedienung

Die Steuerung der Schranken, der Lichtsignalanlagen und die Aufzeichnungen der Verursacher durch spezielle Kameratechnik, müssen neben der Steuerung aus dem Überwachungscontainer (Touch Panel) über eine Mehrkanal-Funkfernbedienung möglich

sein. Es muss eine Bedienung außerhalb des Überwachungscontainers in Entfernung von mindestens 200 Metern gewährleistet sein. Die Mehrkanal-Funkfernbedienung muss mit mindestens 12 Kanälen sowie einer Sicherung der fehlerhaften Bedienung ausgestattet sein. Folgende Funktionen müssen mindestens durch die Mehrkanal-Funkfernbedienung möglich sein:

- Sperrung der einzelnen Fahrspuren
- Auslösen der Grünpfeilregelung (1 Kanal/Spur)
- Start der Aufzeichnung der Verursacher durch eine spezielle Kamertechnik
- Quittierung (der Verursacher ist auf Abbiegespur)
- Einzelne Schrankenanlagen öffnen (1 Kanal/Schranke)
- Schrankenanlagen schließen (Spezielle Tastenfunktion – 1 Kanal/Schranke)
- Quittierung Verursacher ist auf Normalverkehr

4.1.10. Kamertechnik

Für jede Mess- und Kontrollstelle sind an folgenden Punkten Kameras zu verbauen:

- Kamera vor dem Weight-In-Motion-System
- Kamera hinter dem Weight-In-Motion-System
- Kamera vor der Schranke
- Kamera hinter der Schranke
- Kamera auf die Schranke
- Kamera Verursacher Kennzeichen
- Kamera Verursacher Fahrerkabine
- Kamera Verursacher Seite

Es sind Kameras mit einem Taglichtsensor und einem Nachtsichtsensor zu verwenden. Die Auflösung, das Objektiv, die Bildrate und Belichtungseinstellung sowie Fremdlicheinstellungen der Kameras müssen individuell auf den jeweiligen Aufstellungsort und die vorgegebene Situation anzupassen sein. Außerdem ist ein gleichzeitiges Anzeigen von Schwarz-weiß- und Farbbildern zur besseren Analyse sowohl vor-Ort als auch bandbreitenoptimiert im Fernzugriff erforderlich. Die Kameras müssen mittels I/O Module mit der SPS Steuerung kommunizieren. Neben einer automatischen Triggerauslösung muss auch eine kompatible Schnittstelle für eine manuelle Auslösung zur Einzelbildaufzeichnung

eingrichtet sein. Jede Kamera muss über VPN-Tunnel erreichbar sein um Parametereinstellungen vorzunehmen. Zusätzlich muss die Kameratechnik mit Überspannungsableiter und Infrarotlichtstrahler ausgestattet sein.

4.1.11. LED Vorwarner und LED-Tafeln

Es sind programmierbare und vom Gesamtsystem ansteuerbare LED-Vorwarntafeln für verschiedene Anzeigen (verfügbare/gesperrte Fahrspuren, Spurwechsel, Geschwindigkeitsbeschränkung, Gewichtsbeschränkung und Entfernungsangabe) zu verwenden. Die LED-Tafeln müssen über Schnittstellen zur Verarbeitung von Statusmeldungen aller Anzeige-relevanter Komponenten (Lichtsignalanlagen, Schranken, Gesamtsystemstatus) verfügen. Sie müssen zudem mit einer dauerhaften Stromversorgung ausgestattet sein. Zusätzlich muss die LED-Tafel mit einem VPN-Tunnel ausgestattet sein.

Für die LED-Tafeln sind Unterbauten einzusetzen, um je nach örtlichen Gegebenheiten die für den Verkehrsteilnehmer optimale Höhe der LED-Anzeigetafel herzustellen.

Zur zusätzlichen Sicherung der LED-Technik sind entsprechende Befestigungen mit Spanngurten und Metallbügeln zu verwenden.

Dieses Anlagenbauteil muss einzeln für jede Spur im Touch Panel über Passwortschutz an- und abwählbar sein.

4.1.12. Lichtsignalanlagen

Die Lichtsignalanlagen müssen mit LED-Technik ausgestattet sein. Der Durchmesser muss 300 mm betragen. Die Lichtsignalanlage muss mit einem Schatter versehen sein. Zusätzlich muss eine Stromüberwachung der Rotphase, Gelbphase und Grünphase vorhanden sein. Bei Störung muss eine Störmeldung im Touch Panel angezeigt werden.

4.1.13. Signalmasten

Es sind ausschließlich Signalmasten mit Statik und Prüfstatik mit Bodenpressungsnachweis einzusetzen. Außerdem sind Schweiß- und Fertigungsnachweise einzureichen. Die Durchfahrtshöhe muss mindestens 5,10 m gewährleisten und die Auslagelänge muss mindestens 9,33 m sein. Die Ausführung der mobilen Fundamente sowie der vertikale und

horizontale Mast muss feuerverzinkt sein. Der Signalmast muss mindestens 2 Signalgeber mit 300 mm Durchmesser sowie eine zusätzliche LED Tafel mit der Größe 1,6 x 1,8 m mit einem möglichen Gewicht von 130 kg tragen können. Alle Windlasten und Bodenbeschaffenheit sind hierbei zu gewährleisten. Die Halterungen für Laserscanner, Signalgeber und Kameras müssen als 3D-Halterung mit Stufenloser Winkelverstellung ausgeführt sein.

4.1.14. Kabelbrücken

Es sind ausschließlich einstellbare Kabelbrücken mit einer Durchfahrtsbreite von mindestens 11,50 m und einer Durchfahrtshöhe von mindestens 5,10 m mit einer Traglast von 20 kg/m einzusetzen. Die Kabelbrücken müssen in einer nicht rostenden Ausführung konstruiert sein. Für dieses Anlagenteil muss ein Standsicherheitsnachweis vorgelegt werden. Die Anlagenteile müssen mit Schutzrohren für die Kabelverlegung ausgestattet sein.

4.1.15. Schranken

Einzusetzen sind schnellschließende Vertikalschranken mit LED-Blinkleuchten im Schließvorgang. Die Schranken müssen durch SPS-Steuerung ansteuerbar sein, einschließlich einer Statusabfrage. Der geöffnete Zustand muss über einen Sensor der SPS mitgeteilt werden. Es sind nur Schrankensysteme zu verwenden, bei denen Ersatzschlagbäume mittel Stecksystem austauschbar sind. Die Schlagbäume müssen über eine Länge von 3,80 m und rotweißen Schraffen sowie 2 LED-Blinkleuchten verfügen. Für die Schranken sind witterungsgeschützte, betongefüllte Standfüße aus feuerverzinktem Stahl, verwindungsfrei und mit hohem Trägheitsmoment zu verwenden. Die Schranken müssen durch Einstellschrauben vertikal lotrecht ausgerichtet werden können. Dieses Anlagenbauteil muss einzeln für jede Spur im Touch Panel über Passwortschutz an- und abwählbar sein.

4.1.16. Bürocontainer

Die isolierten und schallgedämmten Bürocontainer sind mit einem ergonomischen nach Arbeitsstättenverordnung geeigneten Überwachungsarbeitsplatz auszustatten, von dem der Mitarbeiter den gesamten relevanten Streckenabschnitt einsehen kann.

Zu dem Arbeitsplatz gehört folgende Ausstattung:

- Überwachungs- und Dokumentationsrechner
- Touch Panel zur Anlagensteuerung und Anlagenüberwachung
- 2 Mehrkanal-Funkfernbedienungen

- Ergonomischer Bürostuhl
- Schreibtisch
- Smartphone
- WLAN Zugang
- Klimaanlage zur Kühlung und Beheizung des Containers
- Kaffeemaschine
- Kühlschrank
- Desinfektionsstationen
- Verschiedenes Equipment für Brandschutzmaßnahmen (Feuerlöscher Schaum und CO₂, Löschdecke sowie Erste-Hilfe-Kasten)
- Flachbildschirm Fernseher mit DVBT-2-Anschluss
- Magnettafel mit Magneten
- Spint
- Werkzeugkiste
- Dokumentation

Um jederzeit eine Gefahr melden zu können, ist jeder Bürocontainer mit einer Notruf Funktion auszustatten. Diese muss sowohl im Bürocontainer direkt am Arbeitsplatz als auch über eine Fernbedienung für den Bereich außerhalb des Bürocontainers ausgestattet sein. Zur Sicherstellung einer permanenten Erreichbarkeit sind entsprechende Mobilfunkverstärker einzusetzen.

Der Bürocontainer muss für den Abend – und Nachtbetrieb mit einer Vorfeldbeleuchtung ausgestattet werden. Zusätzlich muss ein befestigter sicherer und beleuchteter Gehweg für das geschulte Containerpersonal vorhanden sein.

Außerdem muss die wöchentliche Reinigung gewährleistet sein.

4.1.17. Schaltschränke für QS WIM und QS Schranke

Alle Schaltschränke, die sich nicht in einem klimatisierten Raum bzw. Container befinden, sind mit einer Klimaanlage auszustatten. Zusätzlich müssen alle Schaltschränke, die im Außenbereich montiert sind, zum Schutz der direkten Sonneneinstrahlung doppelwandig mit einer Luftzirkulation ausgestattet werden. Im Winterbetrieb muss eine Heizung vor niedrigen Temperaturen schützen (Vermeidung des Taupunkts). Die Schaltschränke müssen mit einem

Temperaturfühler ausgestattet sein. Bei Überschreitung und Unterschreitung von Grenztemperaturen müssen Störmeldungen im Touch Panel angezeigt werden. Speziell der QS WIM Schaltschrank muss in einem Anlagenraum gebaut werden, der gegen Witterungseinflüsse und Nagetiere geschützt ist. Hier muss die Tür des Anlagenraums gegen Vandalismus und unbefugten Zutritt abgesichert sein. Zusätzlich muss dieser mit speziell für elektrische Brände geeigneten Feuerlöschgeräten und Beleuchtung ausgestattet sein.

4.1.18. WC-Anlage

Zu jedem Bürocontainer gehört eine WC-Anlage mit Licht und Heizung. Zusätzlich muss eine Wöchentliche Reinigung der WC-Anlage gewährleistet sein.

4.1.19. Strom- und Notstromversorgung

Für die gesamte Stromversorgung sind flexible und UV-beständige Leitungen zu verwenden. Die Leitungen müssen fachgerecht und mechanisch geschützt verlegt werden nach DIN EN 61537.

Es ist ein System für die unterbrechungsfreie Stromversorgung zu installieren, das für mindestens 2 Stunden den sicheren Betrieb der Anlage gewährleistet.

Die Anlage muss vollautomatisch den Diesel Notstromgenerator starten und die Versorgung der Anlage mit der nötigen Energie übernehmen.

Die Notstromversorgung ist so auszulegen, dass die Energieversorgung aller relevanten Anlagenteile bei Störungen im EVU-Netz vollautomatisch unterbrechungsfrei sichergestellt ist. Relevante Anlagenteile sind:

- Weight-In-Motion-System
- Laserscanner
- Lichtsignalanlagen
- Kameratechnik
- Schrankenanlagen
- Überwachungs-PCs
- Touch Panel
- SPS-Steuerung

- Beleuchtung (Powermoons)

Der Notstromerzeuger muss mindestens 8 Stunden ohne Nachbefüllung die Stromversorgung sicherstellen.

4.1.20. Überspannungsschutz

Alle Leitungen, die Außerhalb verlegt sind, müssen mit einem Überspannungsschutz ausgestattet sein.

4.1.21. Steckvorrichtung

Die Anlagenteile Signaltechnik, Schrankenanlagen, Kamertechnik, Laserscanner und Stromerzeuger sowie Baustromverteiler müssen beidseitig mit kodierten Steckvorrichtungen ausgestattet sein. Die Steckvorrichtungen im Außenbereich müssen UV-beständig ausgeführt sein.

4.1.22. Leitungen

Leitungen, die im Außenbereich verlegt sind, müssen UV Beständig und flexibel sein. Die Leitungen müssen fachgerecht und mechanisch geschützt verlegt werden nach DIN EN 61537.

4.1.23. Beleuchtung

Für die Ausleuchtung der Anlage während der gesamten Zeit der Dunkelheit sind Powermoons einzusetzen.

4.1.24. Ersatzteilbereitstellung

Für den zeitnahen Austausch verschiedener Komponenten des Systems müssen die entsprechenden Ersatzteile vorgehalten werden.

Ersatzteile müssen innerhalb 48 Stunden bereitgestellt werden.

4.2. Anlagensteuerung

Im Folgenden wird die erforderliche Steuerung der Anlage anhand der Grundstellung und des Automatikbetriebs für ein- und zweispurige Anlagen beschrieben:

4.2.1. Grundstellung für 1- und 2-spurige Anlagen

- Die Schranken Spur links, Spur rechts (nur bei 2-spuriger Anlage) und Vorschranke rechts sind geöffnet.
- Ampel 1, Ampel 1.1 (nur bei 2-spuriger Anlage) und Ampel 2 sind auf Grün geschaltet. Ampel 2.1 Abbiegespur ist ausgeschaltet.
- LED Tafel Abbiegespur zeigt kein Bild an, sie ist dunkel.
- In dem Touchpanel sind die Betriebsarten „WIM+SCANNER AKTIV“ und „SCHRANKE AUTO“ grün hinterlegt.
- Es liegen keine Störmeldungen vor.
- Der Verkehr kann fahren.

4.2.2. Automatikbetrieb für 1-spurige Anlage

- WIM oder Scanner erkennen auf der Spur ein unberechtigtes Fahrzeug (Verursacher). Fahrzeugdaten wie Länge, Breite, Höhe, Achsenanzahl, Gewicht je Achse und Gesamtgewicht werden mit einem Zeitstempel abgespeichert.
- Für die Spur rechts wird eine Störmeldung Gewichtsüberschreitung oder Höhenüberschreitung am Touch Panel angezeigt. Dieser Alarm wird akustisch und optisch gemeldet.
- Diese Störmeldung am Touch Panel ist vom Überwachungspersonal zu lesen und zu quittieren.
- An den Ampeln 1 und 2, optional Ampel 3 wird Grün ausgeschaltet und Gelb eingeschaltet.
- „Kamera auf Schranke“ zeichnet für 30 s Bilder auf und speichert diese auf die NAS Festplatte. 3 Bilder /s werden als .jpg Format abgespeichert.

- „Kamera Verursacher Kennzeichen“ und „Kamera Verursacher Fahrerkabine“ zeichnen für 30s Bilder auf und speichern diese auf die NAS Festplatte. 3 Bilder /s werden als .jpg Format abgespeichert.
- Nach einer Wartezeit wird Ampel 1 und 2, optional Ampel 3 Gelb ausgeschaltet und Rot eingeschaltet.
- An der LED Tafel Abbiegespur wird das Grundbild ausgeschaltet und das Bild „Halt Durchfahrt gesperrt“ wird angezeigt.
- Nach einer Wartezeit (beginnt bei Rot an der Ampel 2) schließt die Vorschranke rechts.
- Der Verursacher hält an der Haltelinie.
- Das geschulte Containerpersonal dokumentiert den Verursacher und gibt das Abbiegen mit Hilfe der Mehrkanal-Funkfernbedienung oder des Touch Panels des Verursachers frei.
- Die Ampel 2.1, grüner Pfeil wird eingeschaltet und die LED Tafel Abbiegespur zeigt in Form einer Animation „Verursacher auf Abbiegespur abfahren“ an.
- Der Verursacher fährt von der Haltelinie auf die Abbiegespur.
- Das geschulte Containerpersonal bestätigt mit Hilfe der Mehrkanal-Funkfernbedienung oder des Touch Panels, dass der Verursacher sich auf der Abbiegespur befindet.
- Die Vorschranke rechts öffnet und die LED Tafel Abbiegespur erlischt.
- Der abbiegende Verursacher wird durch Sensoren (optional, kann über die Mehrkanal-Funkfernbedienung auch die Automatik gestartet werden) erkannt und „Kamera Verursacher Seite“ zeichnet für 30s Bilder auf und speichert diese auf die NAS Festplatte. 3 Bilder /s werden als .jpg Format abgespeichert.
- Nach Rückmeldung durch einen Sensor im Schrankenkörper, dass die Schranke geöffnet ist, schaltet nach einer Wartezeit die rote Ampel zusätzlich auf gelb.
- Nach einer Wartezeit schaltet die Ampel 1 und Ampel 2 rot und gelb aus und grün ein.
- Freie Fahrt über WIM-Station Richtung Brücke ist gegeben.
- Optional Ampel 3: Die Ampel muss den Normalverkehr durch die Signaltechnik stoppen. Wenn Verursacher sich von der Abbiegespur in den Normalverkehr eingeordnet hat, muss über die Mehrkanal-Funkfernbedienung oder Touch Panel die Ampel 3 für den Normalverkehr zu dem Rot zusätzlich Gelb einschalten.
Nach einer Wartezeit schaltet die Ampel 3 von Rot und Gelb auf Grün.

4.2.3. Automatikbetrieb für 2-spurige Anlage

Spur rechts

- WIM oder Scanner erkennen auf der Spur rechts ein unberechtigtes Fahrzeug (Verursacher).
Fahrzeugdaten wie Länge, Breite, Höhe, Achsenanzahl, Gewicht je Achse und Gesamtgewicht werden mit einem Zeitstempel abgespeichert.
- Für die Spur rechts wird eine Störmeldung Gewichtsüberschreitung oder Höhenüberschreitung am Touch Panel angezeigt. Dieser Alarm wird akustisch und optisch gemeldet.
- Diese Störmeldung am Touch Panel ist vom Überwachungspersonal zu lesen und zu quittieren.
- Ampel 1 rechts wird Grün ausgeschaltet und Gelb eingeschaltet.
- Ampel 1.1 rechts (zwischen WIM und Schranken) schaltet Grün aus und blinkt mit 0,5 Hertz gelb.
- Ampel 2 rechts schaltet in Abhängigkeit der Geschwindigkeit des Verursachers von Grün auf Gelb. Diese Signaltechnik muss variabel und dynamisch an die Geschwindigkeit des Verursachers angepasst werden.
- „Kamera auf Schranke“ zeichnet für 30 s Bilder auf und speichert diese auf die NAS Festplatte. 3 Bilder /s werden als .jpg Format abgespeichert.
- Nach einer Wartezeit wird Ampel 2 rechts Gelb ausgeschaltet und Rot eingeschaltet.
- An der LED Tafel Abbiegespur wird das Grundbild ausgeschaltet und das Bild „Halt Durchfahrt gesperrt“ wird angezeigt.
- Nach einer Wartezeit (beginnt bei Rot an der Ampel 2) schließt die Vorschranke rechts.
- Der Verursacher hält an der Haltelinie.
- Das geschulte Containerpersonal dokumentiert den Verursacher und gibt das Abbiegen mit Hilfe der Mehrkanal-Funkfernbedienung oder des Touch Panels des Verursachers frei.
- Die Ampel 2.1 rechts, grüner Pfeil wird eingeschaltet und die LED Tafel Abbiegespur zeigt in Form einer Animation „Verursacher auf Abbiegespur abfahren“ an.
- Der Verursacher fährt von der Haltelinie auf die Abbiegespur.
- Das geschulte Containerpersonal bestätigt mit Hilfe der Mehrkanal-Funkfernbedienung oder des Touch Panels, dass der Verursacher sich auf der Abbiegespur befindet.

- Die Vorschranke rechts öffnet und die Ampel 2.1 rechts sowie die LED Tafel Abbiegespur erlischt.
- Der abbiegende Verursacher wird durch Sensoren (optional, kann über die Mehrkanal-Funkfernbedienung auch die Automatik gestartet werden) erkannt und „Kamera Verursacher Kennzeichen“, „Kamera Verursacher Fahrerkabine“ und „Kamera Verursacher Seite“ zeichnet für 30s Bilder auf und speichert diese auf die NAS Festplatte. 3 Bilder /s werden als .jpg Format abgespeichert.
- Nach Rückmeldung durch einen Sensor im Schrankenkörper, dass die Schranke geöffnet ist, schaltet nach einer Wartezeit die rote Ampel 1 rechts und Ampel 2 rechts zusätzlich auf gelb.
- Nach einer Wartezeit schaltet die Ampel 1 rechts und Ampel 2 rechts rot und gelb aus und grün ein sowie die Ampel 1.1 rechts das blinkende Gelb mit 0,5 Hertz aus und Grün ein.
- Freie Fahrt über WIM-Station Richtung Brücke ist gegeben.

Hinweis: Wird ein Verursacher auf Spur links detektiert während auf der Spur rechts die Ausleitung nach oben genannter Ablaufbeschreibung durchgeführt wird, muss die LED Wand das Bild „Spur links stoppen“ und „Spur rechts abbiegen“ anzeigen.

Spur links

- WIM oder Scanner erkennen auf der Spur links ein unberechtigtes Fahrzeug (Verursacher).
Fahrzeugdaten wie Länge, Breite, Höhe, Achsenanzahl, Gewicht je Achse und Gesamtgewicht werden mit einem Zeitstempel abgespeichert.
- Für die Spur links wird eine Störmeldung Gewichtsüberschreitung oder Höhenüberschreitung am Touch Panel angezeigt. Dieser Alarm wird akustisch und optisch gemeldet.
- Diese Störmeldung am Touch Panel ist vom Überwachungspersonal zu lesen und zu quittieren.
- An der Ampel 1 links und Ampel 1 rechts (Spur rechts) wird Grün ausgeschaltet und Gelb eingeschaltet.

- Ampel 1.1 links und Ampel 1.1 rechts (Spur rechts) schaltet grün aus und fängt an gelb zu blinken.
- Ampel 2 links und Ampel 2 rechts (Spur rechts) schaltet in Abhängigkeit der Geschwindigkeit des Verursachers von Grün auf Gelb. Diese Signaltechnik muss variabel und dynamisch an die Geschwindigkeit des Verursachers angepasst werden.
- Nach einer Wartezeit wird Ampel 2 links und Ampel rechts (Spur rechts) Gelb ausgeschaltet und Rot eingeschaltet.
- An der LED Tafel Abbiegespur wird das Grundbild ausgeschaltet und das Bild „Verbot für Fahrzeuge aller Art Nr. 250“ wird angezeigt.
- Nach einer Wartezeit (nach Rot an der Ampel 2 links und Ampel 2 rechts (Spur rechts)) schließen Schranke links und Schranke rechts (Spur rechts) sowie Vorschranke. Die Verzögerungszeit vom Start „Schließen der Schranken“ muss variabel und dynamisch an die Geschwindigkeit des Verursachers angepasst werden.
- Der Verursacher Spur links und der Verkehr rechts hält an den entsprechenden Haltelinien.
- Das geschulte Containerpersonal dokumentiert den Verursacher und gibt das Abbiegen mit Hilfe der Mehrkanal-Funkfernbedienung oder des Touch Panels des Verursachers frei.
- Die Ampel 2.1 Spur links, grüner Pfeil wird eingeschaltet und die LED Tafel Abbiegespur zeigt in Form einer Animation „Verursacher Spur links auf Abbiegespur abfahren“ an.
- Verursacher Spur links fährt von der Haltelinie auf die Abbiegespur.
- Das geschulte Containerpersonal bestätigt mit Hilfe der Mehrkanal-Funkfernbedienung oder des Touch Panels, dass der Verursacher sich auf der Abbiegespur befindet.
- Die Schranke Spur links und Spur rechts sowie Vorschranke Spur rechts öffnen und die Ampel 2.1 links sowie die LED Tafel Abbiegespur erlischt.
- Der abbiegende Verursacher wird durch Sensoren (optional, kann über die Mehrkanal-Funkfernbedienung auch die Automatik gestartet werden) erkannt und „Kamera Verursacher Kennzeichen“, „Kamera Verursacher Fahrerkabine“ und „Kamera Verursacher Seite“ zeichnet für 30s Bilder auf und speichert diese auf die NAS Festplatte. 3 Bilder /s werden als .jpg Format abgespeichert.
- Nach Rückmeldung durch einen Sensor in jedem Schrankenkörper, dass die drei Schranken geöffnet sind, schaltet nach einer Wartezeit die rote Ampel 1 links und rechts sowie Ampel 2 links und rechts zusätzlich auf gelb.

- Nach einer Wartezeit schalten die Ampeln 1 links und rechts sowie die Ampeln 2 links und rechts Rot und Gelb aus und Grün ein sowie die Ampel 1.1 links und rechts das blinkende Gelb mit 0,5 Herz aus und Grün ein.
- Freie Fahrt über WIM-Station Richtung Brücke ist gegeben.

Hinweis: Wird zur gleichen Zeit auf Spur links und Spur rechts ein Verursacher detektiert, muss die Anlage vollautomatisch beide Spuren (siehe Ablaufbeschreibung Spur rechts und Spur links) sperren. Im Anschluss wird die oben aufgeführte Schrittkette Spur links eingeleitet und priorisiert.

Nach erfolgreichem Ablauf Spur links wird die Schrittkette Spur rechts eingeleitet während der Normalverkehr auf Spur links bereits wieder fließt. Wichtig: Hierfür muss die Mehrkanal-Funkfernbedienung oder das Touch Panel von einem geschulten Containerpersonal nach Sicherstellung das die Abbiegespur frei ist, betätigt werden.

Der Verursacher muss durch die LED Wand mit der Animation „rechts abbiegen“ und durch Grünpfeil Ampel 2.1 rechts (Spur rechts) oder links (Spur links) informiert werden das er abfahren muss. Hierbei muss sichergestellt sein, dass dieser Ablauf möglichst ohne Rückstau (zeitnah) durchgeführt wird.

4.2.4. Deaktivierung der Anlage

Die Anlage muss jederzeit für Einsatzfahrzeuge (Polizei, Feuerwehr, Rettungsdienst u.a.) deaktivierbar sein.

5. Testverfahren

Zur Sichererstellung der Qualität des Systems und um einen geeigneten Nachweises der Erfüllung der definierten Vorgaben zu erbringen, sind auf verschiedenen Ebenen der Mess- und Kontrolleinrichtung Tests durchzuführen und zu dokumentieren. Einen besonderen Schwerpunkt stellen dabei die Sicherheitstests dar.

5.1. Modultests

Alle technischen Komponenten, die in der Anlagensteuerung eingesetzt werden, sind zunächst einzeln auf ihre Funktion zu prüfen.

5.2. Integrationstests

Im Rahmen der Integrationstests ist die Zusammenarbeit direkt voneinander abhängiger Komponenten zu prüfen. Dabei ist der Nachweise korrekter Abläufe über die definierten Schnittstellen der beteiligten Komponenten zu erbringen.

5.3. Systemtest

Während des Systemtests ist die gesamte Mess- und Kontrolleinrichtung auf seine funktionalen Anforderungen zu testen. Dieser dynamische Test ist vor Ort mit einer hinreichenden Testspezifikation durchzuführen.

5.4. Sicherheitstest

Die durchzuführenden Sicherheitstests dienen dem Nachweis aller funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen des Systems, die als sicherheitskritisch anzusehen sind. Dieses betrifft im funktionalen Bereich insbesondere die einzusetzenden Mess-, Schranken- und Lichtsignalkomponenten und im nicht funktionalen Bereich die Kriterien Unfallsicherheit, Ausfallsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Zuverlässigkeit.

Die gesamten Sicherheitstests sowie deren Testfallspezifikationen sind unter Berücksichtigung der besonderen Gefahren durch fließenden Verkehr zu definieren.

5.5. Abnahmetest

Der Abnahmetest – in Form eines System- und Sicherheitstests in Anwesenheit des Auftraggebers – stellt abschließend eine zentrale Voraussetzung für die Freigabe zum operativen Betrieb dar.

6. Personal

6.1. Allgemeines

Für die Überwachung des Systems ist vor Ort pro Kontrollstelle zu jeder Tages- und Nachtzeit mindestens eine entsprechend der Vorgaben im folgenden Abschnitt (Personalschulung) qualifizierte Person bereitzustellen. Es ist darüber hinaus gleichwertig qualifiziertes Ersatzpersonal bereitzustellen. Das Überwachungspersonal muss jederzeit telefonisch erreichbar sein.

Für die Auswertung der Verursacher-Bildaufzeichnungen ist speziell geschultes Fachpersonal bereitzustellen.

6.2. Personalschulung

Es ist zur Überwachung ausschließlich elektrotechnisch unterwiesenes Personal einzusetzen.

Außerdem ist für jeden Mitarbeiter eine Schulung zu folgenden Themenbereichen durchzuführen und zu dokumentieren:

- Funktion und Bedienung der Anlage
- Verhalten bei Störungen
- Beschreibung Diagnose von Störungen
- Beheben von kleineren Störungen mit telefonischen Support
- Bedienung Notstromaggregat
- Bedienung Beleuchtung
- Verhalten und Dokumentation Unfälle und Unfallschäden
- Verhalten bei Stau
- Vorgehensweise bei Feuerwehr- und Polizeieinsätze
- Verkehrsanweisungen
- Sicherheit
- Kameratechnik zur Verursacherauswertung

6.3. Bereitschaftsdienst 24/7 durch Servicefachtechniker

Es ist ein Bereitschaftsdienst mit mechanischem sowie elektronischem Fachpersonal bereitzustellen, der 24 Stunden an 7 Tagen pro Woche telefonisch erreichbar und innerhalb von 8 Stunden die Arbeiten beginnt.

7. Dokumentation

7.1. 3D-Modelle, Pläne

Es sind zu allen Phasen der Einrichtung und des Betriebs der Anlage CAD Pläne als 3D-Modelle bereitzustellen, um etwaige Modifikationen des Systems zu planen.

7.2. Verursachererfassung

Es sind täglich für jede Kontrollstelle Übersichten mit den erfassten Verursachern zu erstellen und dem Auftraggeber zur Verfügung zu stellen. Diese Dateien müssen zu Sicherstellung der Datenintegrität sowohl vom Überwachungspersonal als auch während der weiteren Verarbeitung unveränderbar sein.

8. Projektbegleitung

Zur Projektbegleitung ist für die einzusetzenden technischen Bereiche entsprechend qualifiziertes Fachpersonal zur Projektbegleitung und Koordination festzulegen. Es muss zu jeder Zeit sichergestellt sein, dass bei Störungen der Anlage der Koordinator oder die Bereitschaft erreichbar ist.

9. Wartung

Siehe Wartungsvertrag

10. Normen und Richtlinien

Folgende Normen und Richtlinien sind für die zentralen Komponenten der Mess- und Kontrolleinrichtung einzuhalten:

Verkehrsabsicherung

RSA: Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen

ZTV-SA: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Sicherungsarbeiten an Arbeitsstellen an Straßen

Stahlschutzwände

DIN EN 1317: Rückhaltesysteme an Straßen

TL-SP: Technische Lieferbedingungen für Stahlschutzplanken

TL-Transportable Schutzeinrichtungen: Technische Lieferbedingungen für transportable Schutzeinrichtungen

Fahrbahnmarkierung

DIN EN 1436: Fahrbahnmarkierungen – Straßenmarkierungsmaterialien – Anforderungen an Markierungen auf Straßen

RMS-1: Richtlinien für die Markierung von Straßen, Teil 1: Abmessungen und geometrische Anordnungen von Markierungszeichen

RMS-2: Richtlinien für die Markierung von Straßen, Teil 2: Anwendung von Fahrbahnmarkierungen

TL-M: Technische Lieferbedingungen für Markierungsmaterialien

ZTV-M: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Markierungen auf Straßen

Lichtsignalanlagen

DIN EN 12675: Anlagen zur Verkehrssteuerung – Steuergeräte für Lichtsignalanlagen – Funktionale Sicherheitsanforderungen

Absperrschranken

TL-Absperrschranken: Technische Lieferbedingungen für Absperrschranken

Kabel und Leitungen

DIN EN 61537: Führungssysteme für Kabel und Leitungen – Kabelträgersysteme für elektrische Installationen

Unterbrechungsfreie Stromversorgung

DIN EN 62040-1: Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) – Allgemeine Anforderungen und Sicherheitsanforderungen

Anlagen

