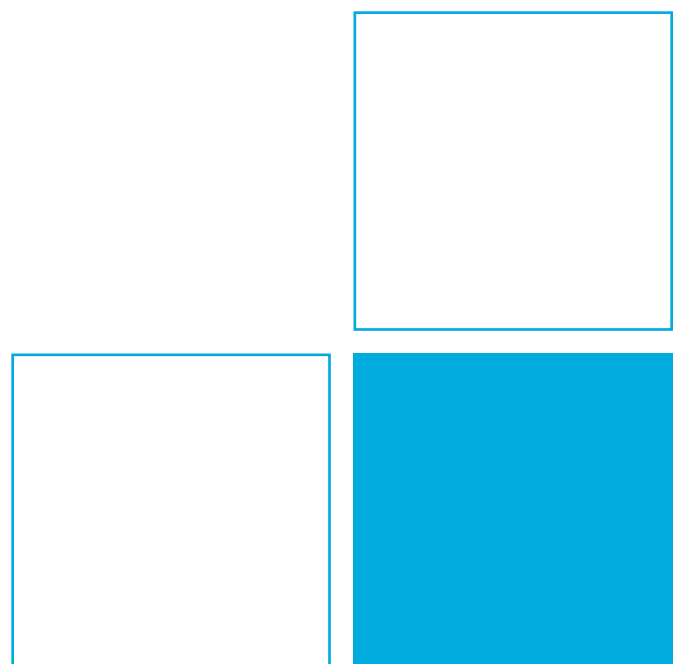


# PTB-Anforderungen

Messgrößen im öffentlichen Verkehr zur amtlichen Überwachung

Abschnittskontrollsysteme  
(Section Control Systeme)



Diese PTB-Anforderungen behandeln folgende Messgeräte nach § 1 Absatz 1 Nummer 12 Buchstabe a der Mess- und Eichverordnung zur Bestimmung von Messgrößen im öffentlichen Verkehr zur amtlichen Überwachung: Abschnittskontrollsysteme (Section Control Systeme).

Diese PTB-Anforderungen enthalten Anforderungen zu technischen Spezifikationen und Verwendungspflichten für Abschnittskontrollsysteme (Section Control Systeme). Sie wurden von der PTB unter Beteiligung der betroffenen Kreise erstellt. Diese PTB-Anforderungen bestehen aus zwei Teilen.

Der erste Teil behandelt Regeln und technische Spezifikationen für Abschnittskontrollsysteme (Section Control Systeme), um die wesentlichen Anforderungen an diese Messgeräte nach § 6 des Mess- und Eichgesetzes<sup>1</sup> i. V. m. § 7 der Mess- und Eichverordnung<sup>2</sup> zu konkretisieren.

Der zweite Teil behandelt Regeln und Erkenntnisse zur näheren Bestimmung der Pflichten von Personen, die Abschnittskontrollsysteme (Section Control Systeme) oder deren Messwerte verwenden, nach §§ 31 und 33 Mess- und Eichgesetz und §§ 22 und 23 Mess- und Eichverordnung.

---

<sup>1</sup> MessEG vom 25. Juli 2013 (BGBl. I S. 2722, 2723), in der zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser PTB-Anforderungen geltenden Fassung.

<sup>2</sup> MessEV vom 11. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2010, 2011), in der zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser PTB-Anforderungen geltenden Fassung.



**Diese Veröffentlichung steht unter der Lizenz CC BY-ND 3.0 DE**

"Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 3.0 Deutschland",  
siehe <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/de/legalcode>.

Diese Lizenz erlaubt die Weiterverbreitung - auch kommerziell -, solange dies ohne Veränderungen und vollständig mit Quellenangabe und derselben CC-Lizenz geschieht.

Eine Kurzübersicht der Lizenzbedeutung ist zu erreichen über  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/de>

Zitiervorschlag für die Quellenangabe:

PTB-Anforderungen 12.13 „Abschnittskontrollsysteme (Section Control Systeme)“ (07/2021).  
Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin.

<https://doi.org/10.7795/510.20210810>

# Inhalt

|                |  |          |
|----------------|--|----------|
| <b>I</b>       | <b>Begriffsbestimmungen</b> .....  | <b>3</b> |
| <b>II</b>      | <b>Anwendungsbereich, Zweck und Funktionen</b> .....   | <b>7</b> |
| <b>Teil 1:</b> | <b>Konkretisierung der wesentlichen Anforderungen an das Messgerät,<br/>Kennzeichnung und Aufschriften</b> ..... | <b>9</b> |
| 1.1            | Fehlergrenzen und Umgebungsbedingungen .....   | 9        |
| 1.1.1          | Fehlergrenzen .....  | 9        |
| 1.1.2          | Umgebungsbedingungen .....   | 9        |
| 1.1.2.1        | Klimatische Umgebungsbedingungen .....   | 9        |
| 1.1.2.2        | Mechanische Umgebungsbedingungen .....   | 10       |
| 1.1.2.3        | Elektromagnetische Umgebungsbedingungen .....  | 10       |
| 1.1.2.4        | Weitere Einflussgrößen .....   | 10       |
| 1.2            | Reproduzierbarkeit der Messergebnisse .....  | 11       |
| 1.3            | Wiederholbarkeit der Messergebnisse .....  | 11       |
| 1.4            | Ansprechschwelle und Empfindlichkeit des Messgeräts .....  | 11       |
| 1.5            | Messbeständigkeit .....  | 11       |
| 1.6            | Einfluss eines Defekts auf die Genauigkeit der Messergebnisse .....  | 11       |
| 1.7            | Eignung des Messgeräts .....   | 12       |
| 1.7.1          | Erschweren betrügerischer Nutzung und Falschbedienung .....  | 12       |
| 1.7.2          | Eignung für beabsichtigte Nutzung .....  | 12       |
| 1.7.3          | Versorgungsmessgeräte: einseitige Messabweichung .....   | 15       |
| 1.7.4          | Unempfindlichkeit gegenüber kleinen Messgrößenschwankungen .....   | 15       |
| 1.7.5          | Robustheit .....   | 15       |
| 1.7.6          | Kontrollierbarkeit der Messvorgänge (Marktüberwachung) .....   | 15       |
| 1.7.7          | Software-Identifikation und Unbeeinflussbarkeit durch andere Software .....                                      | 15       |
| 1.8            | Schutz gegen Verfälschungen .....  | 16       |
| 1.8.1          | Anschluss von Zusatzeinrichtungen; rückwirkungsfreie Schnittstellen .....  | 16       |
| 1.8.2          | Sicherung vor Eingriffen; Nachweisbarkeit eines Eingriffs .....  | 16       |
| 1.8.3          | Kennzeichnung und Sicherung der Software; Nachweisbarkeit eventueller<br>Eingriffe .....                         | 16       |
| 1.8.4          | Schutz von Messdaten und Software gegen Verfälschung .....   | 16       |
| 1.8.5          | Versorgungsmessgeräte: keine Rücksetzbarkeit der Sichtanzeige .....  | 17       |
| 1.9            | Anzeige des Messergebnisses .....  | 17       |
| 1.9.1          | Sichtanzeige oder Ausdruck des Ergebnisses und Ausnahmen .....   | 17       |
| 1.9.2          | Anzeige klar und eindeutig; zusätzliche Anzeigen .....   | 18       |
| 1.9.3          | Ausdruck gut lesbar und unauslöschlich .....   | 18       |
| 1.9.4          | Direktverkauf .....  | 18       |
| 1.9.5          | Versorgungsmessgeräte: Anzeige .....   | 18       |

---

|                |   |           |
|----------------|---|-----------|
| 1.10           | Weiterverarbeitung von Daten zum Abschluss des Geschäftsvorgangs .....  | 18        |
| 1.11           | Konformitätsbewertung .....   | 19        |
| 1.12           | Kennzeichnung und Aufschriften .....  | 19        |
| <b>Teil 2:</b> | <b>Verwendungspflichten .....</b>   | <b>20</b> |
| 2.1            | Verkehrsfehlergrenzen (§ 22 Absatz 2 MessEV) .....  | 20        |
| 2.2            | Rückführung der Messwerte auf bestimmungsgemäß verwendete<br>Messgeräte (§ 33 Absatz 1 und 2 MessEG) .....                | 20        |
| 2.3            | Sicherstellung der Eignung für die vorgesehenen Umgebungsbedingungen<br>(§ 23 Absatz 1 Nummer 1 Buchstabe b MessEV) ..... | 20        |
| 2.4            | Sicherstellung des Einsatzes innerhalb des zulässigen Messbereichs<br>(§ 23 Absatz 1 Nummer 1 Buchstabe c MessEV) .....   | 20        |
| 2.5            | Aufstellung, Anschluss, Handhabung und Wartung<br>(§ 23 Absatz 1 Nummer 2 MessEV) .....                                   | 20        |
|                | <b>Quellenverzeichnis .....</b>   | <b>22</b> |
|                | <b>Anhang A: Tabelle zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) .....</b>  | <b>24</b> |
|                | <b>Anhang B: Anforderungen an das Messprotokoll .....</b>   | <b>29</b> |

## I Begriffsbestimmungen

|  |   |
|--|---|
| <b>Abschnittskontrollsystem:</b>                         | Messgerät zur amtlichen Verkehrsüberwachung mit <i>Ein- und Ausfahrtsquerschnitt</i> auf einem <i>Streckenabschnitt bekannter Länge</i> von mindestens 1000 m.  |
| <b>Anfangslinie:</b>                                     | Markierungslinie im <i>Messfeld</i> des <i>Einfahrtsquerschnitts</i> . <i>Anfangslinie</i> und <i>Endlinie</i> markieren den <i>Streckenabschnitt bekannter Länge</i> .   |
| <b>Anzeigeinheit:</b>                                    | Funktionale Baueinheit des Messgerätes zur mess- und eichrechtlich relevanten Darstellung der <i>Falldatei</i> nach erfolgter Prüfung auf Integrität (Unversehrtheit) und Authentizität (Ursprung).                                     |
| <b>Ausfahrtsquerschnitt:</b>                             | Funktionale Baueinheit des Messgerätes zur Erfassung, Identifizierung und Dokumentation von Fahrzeugen. <i>Ausfahrtsquerschnitt</i> und zugehöriges <i>Messfeld</i> befinden sich am Ende des <i>überwachten Streckenabschnitts</i> .   |
| <b>Bedieneinheit:</b>                                    | Funktionale Baueinheit des Messgerätes zur Steuerung und Einstellung verschiedenartiger Messgerätefunktionen.   |
| <b>Bedienungsanleitung:</b>                              | Siehe <i>Gebrauchsanweisung</i> .   |
| <b>Betroffener:</b>                                      | Führer des Fahrzeugs, dessen Geschwindigkeit den <i>Bildauslösegrenzwert</i> überschritten hat.   |
| <b>Bildauslösegrenzwert:</b>                             | Geschwindigkeitswert, ab dem ein <i>Bilddokument</i> erstellt und zusammen mit anderen Daten in einer <i>Falldatei</i> abgelegt wird.   |
| <b>Bilddokument:</b>                                     | <i>Bildsequenz</i> , Einzelbild oder mehrere Einzelbilder.  |
| <b>Bildsequenz:</b>                                      | Folge von Einzelbildern mit einem festen Aufnahmetakt.  |
| <b>Dokumentationseinheit (Abschnittskontrollsystem):</b> | Funktionale Baueinheit des Messgerätes zur Erstellung von <i>Bilddokumenten</i> als Grundlage zur Messwertbildung und Messwertzuordnung.  |
| <b>Einfahrtsquerschnitt:</b>                             | Funktionale Baueinheit des Messgerätes zur Erfassung, Identifizierung und Dokumentation von Fahrzeugen. <i>Einfahrtsquerschnitt</i> und zugehöriges <i>Messfeld</i> befinden sich am Anfang des <i>überwachten Streckenabschnitts</i> . |
| <b>Endlinie:</b>   | Markierungslinie im <i>Messfeld</i> des <i>Ausfahrtsquerschnitts</i> . <i>Anfangslinie</i> und <i>Endlinie</i> markieren den <i>Streckenabschnitt bekannter Länge</i> .   |
| <b>Ergänzende Dokumentationseinheit:</b>                 | Optionale Baueinheit des Messgerätes für die erweiterte Dokumentation (z. B. zur Fahrererkennung).  |

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Falldatei:</b>          | Digital signierte Zusammenstellung von <i>Messdaten</i> und <i>Bilddokument</i> .   |
| <b>Gebrauchsanleitung:</b> | Siehe <i>Gebrauchsanweisung</i> .   |
| <b>Gebrauchsanweisung:</b> | Die Gebrauchsanweisung beinhaltet alle Informationen und Anweisungen zur bestimmungsgemäßen Verwendung des Messgerätes. Der Verwender muss diese Informationen berücksichtigen und sämtliche Anweisungen einhalten. Deshalb werden der im MessEG verwendete Begriff der <i>Gebrauchsanleitung</i> und der in der MessEV verwendete Begriff der <i>Bedienungsanleitung</i> präzisiert und die Benennung Gebrauchsanweisung verwendet.  |
| <b>Hersteller:</b>         | Inhaber der Baumusterprüfbescheinigung (Konkretisierung von § 2 Abs. 6 MessEG).   |
| <b>Messbeginn:</b>         | Zeitpunkt, zu dem der Verwender die Überwachung startet, nachdem er das Messgerät entsprechend den Vorgaben in der <i>Gebrauchsanweisung</i> eingerichtet hat.  |
| <b>Messbeständigkeit:</b>  | Eigenschaft eines Messgerätes, während der gesamten Nutzungsdauer <i>Messrichtigkeit</i> zu gewährleisten und die Messergebnisse, soweit diese im Messgerät gespeichert werden, unverändert zu erhalten.  |
| <b>Messdaten:</b>          | <b>Mess- und eichrechtlich relevante Messgröße („geeichte Messgröße“):</b><br>Messgröße, die im Anwendungsbereich des Mess- und Eichrechts verwendet wird und deren Messwert mit einem Messgerät ermittelt wird, das die Anforderungen des Mess- und Eichrechts erfüllt.<br><b>Ergänzende Daten:</b><br>Zusätzliche Informationen in der <i>Falldatei</i> , die über die <i>geeichte Messgröße</i> und <i>Bilddokumente</i> hinausgehen und die im Rahmen der Baumusterprüfung geprüft werden (z. B. Fahrtrichtung).<br><b>Hilfsgröße:</b><br>Zusätzliche Information in der <i>Falldatei</i> , die über die <i>geeichte Messgröße</i> und <i>Bilddokumente</i> hinausgeht und die im Rahmen der Baumusterprüfung nicht geprüft wird. |
| <b>Messeinheit:</b>        | Funktionale Baueinheit des Messgerätes zur Bestimmung und Speicherung der <i>mess- und eichrechtlich relevanten Messgrößen</i> .  |
| <b>Messende:</b>           | Zeitpunkt, zu dem der Verwender die Überwachung beendet hat.  |

---

|   |  |
|---|--|
| <b>Messfeld (Abschnittskontrollsystem):</b>     | Durch Markierungen auf der Fahrbahn gekennzeichnete Bereich am <i>Ein- und Ausfahrtsquerschnitt</i> zur Zuordnung mess- und eichrechtlich relevanter Messgrößen zu einem Fahrzeug.   |
| <b>Messfeldbild:</b>                            | Mit der <i>Dokumentationseinheit</i> des Messgerätes vor <i>Messbeginn</i> gefertigtes Foto zur Dokumentation der Markierungen im <i>Messfeld</i> .  |
| <b>Messgeräte für den stationären Einsatz:</b>  | Messgeräte für den stationären Einsatz sind für den Messeinsatz an einem fest ausgewählten Standort ausgelegt, der für die Gültigkeitsdauer der Eichung unverändert bleibt.  |
| <b>Messreihe:</b>                               | Menge der <i>Falldateien</i> , die zwischen <i>Messbeginn</i> und <i>Messende</i> erstellt wurden.   |
| <b>Messrichtigkeit:</b>                         | Eigenschaft eines Messgerätes, bei bestimmungsgemäßer Verwendung richtige Messergebnisse zu ermitteln.   |
| <b>Messstelle (Abschnittskontrollsystem):</b>   | Fahrbahnabschnitt vom Einfahrtsquerschnitt bis zum Ausfahrtsquerschnitt.   |
| <b>Messstellen-Erstinbetriebnahmeprotokoll:</b> | Vom Hersteller für die Erstinbetriebnahme erstelltes Dokument, welches den <i>Wegstreckenparameter</i> und weitere wichtige Daten zur Messstelle enthält.  |
| <b>Referenzauswerteprogramm:</b>                | Auswerteprogramm, das die Signatur einer <i>Falldatei</i> prüft und anschließend in der <i>Falldatei</i> enthaltene Daten anzeigt. Das Referenzauswerteprogramm wird im Rahmen der Baumusterprüfung geprüft.                                 |
| <b>Section Control System:</b>                  | Siehe <i>Abschnittskontrollsystem</i> .  |
| <b>Streckenabschnitt bekannter Länge:</b>       | Kleinstmögliche Wegstrecke zwischen <i>Anfangslinie</i> und <i>Endlinie</i> .  |
| <b>Streckenvermessungsprotokoll:</b>            | Im Rahmen der Streckenvermessung erstelltes Dokument, welches den <i>Streckenabschnitt bekannter Länge</i> sowie weitere Details (z. B. Einzelwerte von Teilstrecken oder Einzelwerte von Mehrfachmessungen) der Streckenvermessung enthält. |
| <b>Spezifizierter Temperaturbereich:</b>        | Temperaturbereich, für den die Bauteile ausgelegt sind.  |
| <b>Systemzeit:</b>                              | Interne Zeitinformation des Messgerätes.   |

---

|  |  |
|--|--|
| <b>Überwachter Streckenabschnitt:</b>              | Zur amtlichen Verkehrsüberwachung herangezogener Fahrbahnbereich, dessen Länge sich vom <i>Messfeld</i> des <i>Einfahrtsquerschnitts</i> bis zum <i>Messfeld</i> des <i>Ausfahrtsquerschnitts</i> erstreckt.   |
| <b>Umgebungs-temperaturbereich:</b>                | Mindestumfang des Temperaturbereichs der Umgebung, in dem Abschnittskontrollsysteme ordnungsgemäß arbeiten müssen.   |
| <b>Verkehrssituation:</b>                          | Fahrzeug des <i>Betroffenen</i> einschließlich Umfeld (andere Fahrzeuge, bauliche Einrichtungen etc.), soweit das Umfeld bedingt durch die Bauart des Messgerätes Einfluss auf die Messwertbildung oder die Zuordnung des Messwertes zum Fahrzeug des <i>Betroffenen</i> haben könnte.   |
| <b>Vermarktungsbolzen:</b>                         | Im Boden verankerter Metallstift zur dauerhaften Kennzeichnung und Sichtbarmachung eines Vermessungspunktes.   |
| <b>Vorzuwerfende Durchschnittsgeschwindigkeit:</b> | Aus dem <i>Wegstreckenparameter</i> und der ermittelten <i>Zeitdifferenz</i> berechneter Geschwindigkeitswert.   |
| <b>Wegstreckenparameter:</b>                       | Am Abschnittskontrollsystem (Section Control System) eingestellter und gegen Veränderung gesicherter Parameter.  |
| <b>Zeitdifferenz:</b>                              | Differenz der <i>Zeitstempel</i> des <i>Zeitstempelpaares</i> und somit messtechnische Grundlage für die Bestimmung der <i>vorzuwerfenden Durchschnittsgeschwindigkeit</i> .   |
| <b>Zeitstempel:</b>                                | <i>Systemzeit</i> bei der Dokumentation der Verkehrssituation, in der sich die Front oder das Heck des betreffenden Fahrzeugs im <i>Messfeld</i> des <i>Ein-</i> und <i>Ausfahrtsquerschnitts</i> befindet.  |
| <b>Zeitstempelpaar:</b>                            | Ein Paar zweier zusammengehörender <i>Zeitstempel</i> ( <i>Zeitstempel</i> des betreffenden Fahrzeugs am <i>Einfahrtsquerschnitt</i> und <i>Zeitstempel</i> desselben Fahrzeugs am <i>Ausfahrtsquerschnitt</i> ), das sich bei der Durchfahrt des betreffenden Fahrzeugs durch den <i>Streckenabschnitt bekannter Länge</i> ergibt. Das <i>Zeitstempelpaar</i> ist die Grundlage für die Bestimmung der <i>Zeitdifferenz</i> . |
| <b>Zulässige Höchstgeschwindigkeit:</b>            | Verbindlicher Grenzwert für die Geschwindigkeit eines Fahrzeugs, der nicht überschritten werden darf.  |
| <b>Zuordnungssicherheit:</b>                       | Gewährleistung der zweifelsfreien Zuordnung des Geschwindigkeitsmesswertes ( <i>geeichte Messgröße</i> ) zum Fahrzeug des <i>Betroffenen</i> .   |

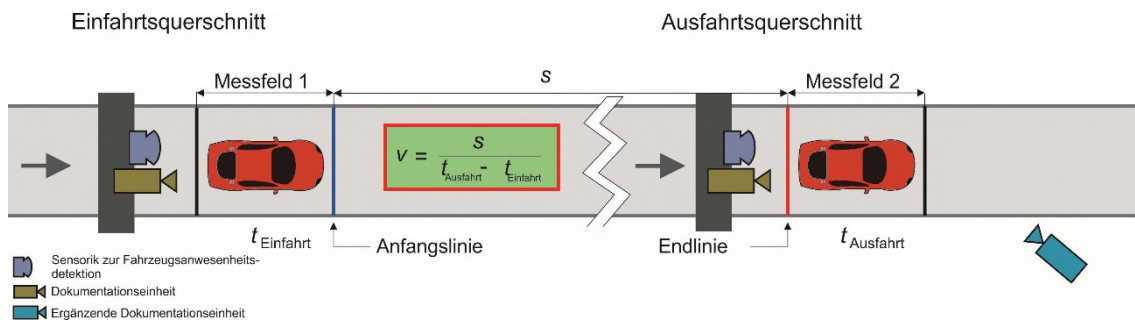


## II Anwendungsbereich, Zweck und Funktionen

Abschnittskontrollsysteme (Section Control Systeme)<sup>1</sup> sind Messgeräte für die amtliche Überwachung zur Einhaltung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von Fahrzeugen auf einem ein- oder mehrstreifigen Streckenabschnitt bekannter Länge. Das betreffende Fahrzeug wird jeweils an einem Ein- und Ausfahrtsquerschnitt erfasst, welcher sich am Beginn und am Ende des überwachten Streckenabschnitts befindet. Bilddokumente, die mit einem von der aktuellen Systemzeit des Messgerätes abgeleiteten Zeitstempel versehen sind, dokumentieren die zugehörigen Verkehrssituationen und zeigen die Front oder das Heck des betreffenden Fahrzeugs in einem Messfeld.

Die Zeitstempel, die für das gleiche Fahrzeug jeweils am Einfahrts- und am Ausfahrtsquerschnitt erzeugt werden, bilden dabei ein Zeitstempelpaar. Aus der Zeitdifferenz des Zeitstempelpaares und einem im Abschnittskontrollsystem hinterlegten Wegstreckenparameter ergibt sich der Wert der vorzuwerfenden Durchschnittsgeschwindigkeit.

Nachstehende Abbildung veranschaulicht das Grundprinzip.



**Abbildung: Schematische Darstellung der Funktionsweise von Abschnittskontrollsystemen**

Die Überwachung wird nur auf eine Art ausgeführt: stationär.

Abschnittskontrollsysteme umfassen funktional folgende messtechnisch relevante Baueinheiten:

- Einfahrtsquerschnitt
- Ausfahrtsquerschnitt
- Messeinheit
- Dokumentationseinheit
- Bedieneinheit
- Anzeigeeinheit.

Der Einfahrtsquerschnitt erfasst das betreffende Fahrzeug, identifiziert es anhand seines amtlichen Kennzeichens und dokumentiert dessen Anwesenheit im Messfeld in einem mit einem Zeitstempel versehenen Bilddokument. Der Zeitstempel wird aus der aktuellen Systemzeit abgeleitet.

Der Ausfahrtsquerschnitt ist funktional identisch mit dem des Einfahrtsquerschnitts.

Die Messeinheit ordnet die Informationen einer Fahrzeugdurchfahrt (Bilddokumente, Zeitstempel, und ggf. ergänzende Informationen) einander zu. Aus der Zeitdifferenz der

<sup>1</sup> Abschnittskontrollsysteme werden häufig auch als Section Control Systeme bezeichnet. Im weiteren Text wird nur die Bezeichnung Abschnittskontrollsystem verwendet.

jeweiligen Zeitstempelpaare und dem Wegstreckenparameter berechnet die Messeinheit den Wert der vorzuwerfenden Durchschnittsgeschwindigkeit.

Liegt der Wert der vorzuwerfenden Durchschnittsgeschwindigkeit unter einem zuvor ausgewählten Bildauslösegrenzwert, werden die zugehörigen Bilddokumente, ebenso wie nicht unmittelbar zuzuordnende Bilddokumente, unwiederbringlich gelöscht.

Hat der Wert der vorzuwerfenden Durchschnittsgeschwindigkeit einen zuvor vom Verwender ausgewählten Bildauslösegrenzwert überschritten, so werden die von den Dokumentationseinheiten am Einfahrts- und Ausfahrtsquerschnitt erfassten Bilddokumente mit der zugehörigen Verkehrssituation und dem jeweiligen Zeitstempel in einer Falldatei abgelegt. In das Bilddokument des Ausfahrtsquerschnitts ist zusätzlich der Messwert für die vorzuwerfende Durchschnittsgeschwindigkeit einzufügen. Die abgelegten Falldateien können anschließend abgerufen, angezeigt und ausgewertet werden.

Mit Hilfe der Bedieneinheit können z. B. Datum, Uhrzeit und Bildauslösegrenzwerte eingestellt werden.

Zur Darstellung der vorzuwerfenden Durchschnittsgeschwindigkeit zusammen mit den zugehörigen Verkehrssituationen muss das Abschnittskontrollsystem mit einer Anzeigeeinheit (z. B. ein PC mit dem Referenzauswerteprogramm) ausgestattet sein.

Beim Einsatz von Abschnittskontrollsystemen sind zwei Auswertemöglichkeiten zu unterscheiden:

- durch polizeiliche Anhaltekräfte
- Auswertezentrale.

Bei der Auswertemöglichkeit durch polizeiliche Anhaltekräfte werden Fahrzeuge nach Geschwindigkeitsüberschreitungen aus dem fließenden Verkehr angehalten, um dem Betroffenen den Messwert vorzuwerfen und gegebenenfalls die Ordnungswidrigkeit unmittelbar vor Ort zu ahnden. Bei der Auswertemöglichkeit mit einer Auswertezentrale werden Falldateien in die Auswertezentrale übertragen. Bei beiden Auswertemöglichkeiten muss die Auswertung der in den Falldateien gespeicherten Informationen unter Verwendung der mess- und eichrechtlich relevanten Anzeigeeinheit vorgenommen werden.

Es gibt die Möglichkeit, Abschnittskontrollsysteme an Wechselverkehrszeichenanlagen anzubinden. Das vorliegende Dokument regelt keine Anforderungen an diese Funktionalität. Die Anbindung an Wechselverkehrszeichenanlagen wird in den PTB-Anforderungen 12.12 geregelt.

Zu Abschnittskontrollsystemen gehört eine Gebrauchsanweisung. Sie ist integraler Bestandteil des Geschwindigkeitsmessgerätes. In dieser Gebrauchsanweisung müssen alle Festlegungen getroffen werden, welche die Einhaltung der Fehlergrenzen und die korrekte Messwertzuordnung gewährleisten.

## Teil 1: Konkretisierung der wesentlichen Anforderungen an das Messgerät, Kennzeichnung und Aufschriften

### 1.1 Fehlergrenzen und Umgebungsbedingungen

Die Fehlergrenzen aus diesen PTB-Anforderungen müssen beim Befolgen der in der Gebrauchsanweisung getroffenen Anweisungen eingehalten werden, das heißt, der Betrag der Abweichung der geeichten Messgröße (vorzuwerfende Durchschnittsgeschwindigkeit) vom wahren Wert muss kleiner oder gleich dem Betrag der Fehlergrenzen sein.

#### 1.1.1 Fehlergrenzen

##### Fehlergrenzen bei der Einspeisung synthetischer oder simulierter Signale (Labor)

Werden Abschnittskontrollsysteme durch Einspeisung synthetischer oder simulierter Signale geprüft, gelten für den Geschwindigkeitsmesswert folgende Fehlergrenzen:

- $\pm 1$  km/h bei Messwerten bis 150 km/h
- $\pm 2$  km/h bei Messwerten größer als 150 km/h.

##### Fehlergrenzen bei der betrieblichen Prüfung im Straßenverkehr

Die bei der betrieblichen Prüfung eingesetzten Abschnittskontrollsysteme müssen die folgenden Fehlergrenzen einhalten:

- $\pm 3$  km/h bei Messwerten bis 100 km/h
- $\pm 3$  % bei Messwerten oberhalb 100 km/h.

Dabei muss eine statistische Sicherheit von mindestens 5 Standardabweichungen erreicht werden:

$$\frac{|f| - |\overline{\Delta v}|}{\sigma} \geq 5.$$

Hier bezeichnen  $|f|$  den Betrag der Fehlergrenzen und  $|\overline{\Delta v}|$  den Betrag der mittleren Messwertabweichung des zu bewertenden Abschnittskontrollsystems von der Referenz. Die Größe  $\sigma$  ist die Standardabweichung der Messwertabweichungen des zu bewertenden Abschnittskontrollsystems vom Referenzwert.

Eine automatische Annullation von Messungen ist zulässig.

Ergänzend zu Nr. 1.1.1 siehe auch Nr. 1.5 *Messbeständigkeit*.

#### 1.1.2 Umgebungsbedingungen

Die Fehlergrenzen und die Zuordnungssicherheit müssen unter den im Folgenden beschriebenen Umgebungsbedingungen eingehalten werden.

##### 1.1.2.1 Klimatische Umgebungsbedingungen

Außerhalb der vorgegebenen Bereiche dürfen Abschnittskontrollsysteme in einen Modus übergehen, in dem keine weiteren Messungen möglich sind.

##### Umgebungstemperaturbereich

Abschnittskontrollsysteme müssen in einem Umgebungstemperaturbereich von mindestens  $-20$  °C bis  $50$  °C ordnungsgemäß arbeiten.

##### Lagertemperatur

Abschnittskontrollsysteme müssen auch nach Lagerung bei  $-25$  °C und nach Lagerung bei  $70$  °C (gemäß OIML D 11 (2013), Tabelle 7, Prüfschärfegrad 3 und Tabelle 6, Prüfschärfegrad 4) ordnungsgemäß arbeiten.

## Relative Feuchte der Umgebungsluft

Abschnittskontrollsysteme müssen bei Betrieb und Lagerung unempfindlich sein gegenüber der relativen Feuchte der Umgebungsluft (gemäß OIML R 91 (1990), A.2).

## Temperaturüberwachung

Durch eine geräteinterne Temperaturüberwachung für Bauteile ist sicherzustellen, dass Abschnittskontrollsysteme ein Unter- oder Überschreiten des spezifizierten Temperaturbereichs automatisch erkennen und weitere Messungen blockieren. Hierbei ist auch ein Abschalten zulässig. Erreicht die Temperatur wieder den spezifizierten Bereich, muss das Gerät erst die in *Funktionsprüfung* und *Speicherprüfung* (siehe Nr. 1.6) beschriebenen Prüfungen durchlaufen haben, bevor weitere Messungen möglich sind.

Die verwendeten Bauteile müssen für den spezifizierten Temperaturbereich geeignet sein. Dieser darf größer als der angegebene Umgebungstemperaturbereich sein.

### 1.1.2.2 Mechanische Umgebungsbedingungen

Abschnittskontrollsysteme müssen qualitativ gut und solide gebaut sein. Die verwendeten Werkstoffe müssen ausreichende Festigkeit und Stabilität gewährleisten.

Abschnittskontrollsysteme müssen auch nach mechanischen Stößen (gemäß OIML D 11 (2013), Tabelle 17, Prüfschärfegrad 2) ordnungsgemäß arbeiten.

### 1.1.2.3 Elektromagnetische Umgebungsbedingungen

Abschnittskontrollsysteme müssen auch beim Vorhandensein elektromagnetischer Einflussgrößen ordnungsgemäß arbeiten.

Die Detektion elektromagnetischer Einflussgrößen mit automatischem Übergang der Abschnittskontrollsysteme in einen Modus, in dem keine weiteren Messungen möglich sind, ist zulässig. Werden keine elektromagnetischen Einflussgrößen vom Gerät mehr detektiert, muss das Gerät erst die in *Funktionsprüfung* und *Speicherprüfung* (siehe Nr. 1.6) beschriebenen Prüfungen durchlaufen haben, bevor weitere Messungen möglich sind.

Für eine Übersicht über die jeweiligen Prüfschärfegrade siehe *Anhang A: Tabelle zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)*.

### 1.1.2.4 Weitere Einflussgrößen

#### Fremdkörperschutz

Die Teile von Abschnittskontrollsystemen, die der Witterung ausgesetzt sind, müssen mindestens gemäß Schutzart 5 (DIN EN 60529:2014-09) staubgeschützt sein. Die Teile von Abschnittskontrollsystemen, die nicht der Witterung ausgesetzt sind, müssen mindestens gegen kornförmige Fremdkörper  $\varnothing > 1$  mm gemäß Schutzart 4 (DIN EN 60529:2014-09) geschützt sein.

#### Schutz gegen Wasser

Die Teile von Abschnittskontrollsystemen, die der Witterung ausgesetzt sind, müssen mindestens gegen Spritzwasser aus allen Richtungen gemäß Schutzart 4 (DIN EN 60529:2014-09) geschützt sein. Die Teile von Abschnittskontrollsystemen, die nicht der Witterung ausgesetzt sind, müssen mindestens gegen senkrecht fallendes Tropfwasser gemäß Schutzart 1 (DIN EN 60529:2014-09) geschützt sein.

#### Versorgungsspannung

Es ist eine Überwachung der Versorgungsspannung vorzusehen. Außerhalb des vom Hersteller spezifizierten Bereiches für die Versorgungsspannung muss sich das Gerät abschalten oder in einen Zustand übergehen, in dem keine Messwerte gebildet werden. Erreicht die Versorgungsspannung wieder den spezifizierten Bereich, muss das Gerät

erst die in *Funktionsprüfung* und *Speicherprüfung* (siehe Nr. 1.6) beschriebenen Prüfungen durchlaufen haben, bevor weitere Messungen möglich sind.

Sollte die Versorgungsspannung des Gerätes nicht aus öffentlichen Netzen kommen, sondern durch eine lokale Gerätekomponente (z. B. durch Spannungsumsetzer oder Generatoren) erzeugt werden, so sind diese Komponenten Bestandteil des Gerätes und der Baumusterprüfung.

## **1.2 Reproduzierbarkeit der Messergebnisse**

Die Anforderungen an die Reproduzierbarkeit sind erfüllt, wenn die in Nr. 1.1.1 unter *Fehlergrenzen bei der Einspeisung synthetischer oder simulierter Signale (Labor)* genannten Fehlergrenzen eingehalten werden.

## **1.3 Wiederholbarkeit der Messergebnisse**

Die Anforderungen an die Wiederholbarkeit sind erfüllt, wenn die in Nr. 1.1.1 unter *Fehlergrenzen bei der Einspeisung synthetischer oder simulierter Signale (Labor)* genannten Fehlergrenzen eingehalten werden.

## **1.4 Ansprechschwelle und Empfindlichkeit des Messgeräts**

Abschnittskontrollsysteme haben keine Ansprechschwelle.

## **1.5 Messbeständigkeit**

Abschnittskontrollsysteme müssen auch unter den Einflüssen von Störgrößen, soweit mit ihnen in der Praxis gerechnet werden muss, mindestens über die Dauer der Eichfrist funktionssicher arbeiten und Messrichtigkeit und Zuordnungssicherheit gewährleisten.

Siehe auch Nr. 1.1.1 *Fehlergrenzen*.

## **1.6 Einfluss eines Defekts auf die Genauigkeit der Messergebnisse**

Zur Gewährleistung der geforderten Messbeständigkeit müssen sich Abschnittskontrollsysteme automatisch auf Defekte bzw. Fehler überprüfen. Diese internen Überwachungen sorgen dafür, dass sich gegebenenfalls bereits anbahnende Überschreitungen von Fehlergrenzen rechtzeitig erkannt werden und Abschnittskontrollsysteme nicht messbereit werden bzw. den Messbetrieb automatisch beenden.

### **Funktionsprüfung**

Abschnittskontrollsysteme müssen automatisch eine interne Funktionsprüfung beim Einschalten durchführen. Abschnittskontrollsysteme müssen diese Prüfungen regelmäßig, spätestens nach 24 Stunden, wiederholen. Ein erkannter Fehler muss die weitere Bildung von Messwerten unterbinden.

### **Speicherprüfung**

Abschnittskontrollsysteme müssen beim Einschalten die nichtflüchtigen Daten (Programm- und Konfigurationsparameter) und den Schreib-Lesespeicher durch Testroutinen automatisch überprüfen. Abschnittskontrollsysteme müssen diese Prüfungen regelmäßig, spätestens nach 24 Stunden, wiederholen. Ein erkannter Fehler muss die weitere Bildung von Messwerten unterbinden.

## **1.7 Eignung des Messgeräts**

### **1.7.1 Erschweren betrügerischer Nutzung und Falschbedienung**

Siehe Nr. 1.7.2.

### **1.7.2 Eignung für beabsichtigte Nutzung**

#### **Dokumentationseinheit des Ausfahrtsquerschnitts**

Die Dokumentationseinheit der überwachten Fahrspur muss so ausgerichtet sein, dass der zugehörige Bereich des Messfeldes vollständig im Bild erfasst wird. Im Bilddokument muss sich das zur Identifizierung herangezogene Kennzeichen des Fahrzeugs des Betroffenen in Fahrtrichtung gesehen hinter der Endlinie befinden.

#### **Dokumentationseinheit des Einfahrtsquerschnitts**

Die Dokumentationseinheit der überwachten Fahrspur muss so ausgerichtet sein, dass der zugehörige Bereich des Messfeldes vollständig im Bild erfasst wird. Im Bilddokument muss sich das zur Identifizierung herangezogene Kennzeichen des Fahrzeugs des Betroffenen in Fahrtrichtung gesehen vor der Anfangslinie befinden.

#### **Einfache Bewertungsmöglichkeit des Messergebnisses**

Messdaten und Bilddokument dürfen keine Merkmale aufweisen, die Verwechslungen und Missverständnisse provozieren können.

#### **Fahrtrichtungserkennung**

Abschnittskontrollsysteme müssen die Fahrtrichtung des gemessenen Fahrzeugs identifizieren. Ein der Fahrtrichtung zugeordnetes Fahrtrichtungszeichen ist zur Kennzeichnung der Fahrtrichtung zu verwenden und in der mess- und eichrechtlich relevanten Anzeige einzublenden. Die Erfassung am Einfahrts- und Ausfahrtsquerschnitt darf sowohl am Fahrzeugheck als auch an der Fahrzeugfront erfolgen.

#### **Gebrauchsanweisung**

Abschnittskontrollsystemen ist eine Gebrauchsanweisung mit eindeutiger Versionsbezeichnung beizugeben. Die Gebrauchsanweisung muss so formuliert sein, dass bei einem Einsatz entsprechend den Festlegungen in der Gebrauchsanweisung die Fehlergrenzen stets eingehalten werden (ein geeichtes Gerät vorausgesetzt).

Die Gebrauchsanweisung muss gemäß DIN EN 82079-1:2013-06 erstellt werden, in deutscher Sprache abgefasst sein und zudem mindestens folgende Angaben enthalten:

- Arbeitsweise des Gerätes in den Grundzügen
- Unmissverständliche Darstellung der Handhabung und Aufstellung
- Angaben zu den Fehlermöglichkeiten der Bauart, ihrer Ursache und Vorgaben zu ihrer Vermeidung
- Messbereich, Verkehrsfehlergrenzen und Nenngebrauchsbedingungen
- Vorgaben zur Auswertung der Bilddokumente, insbesondere zur Gewährleistung einer zweifelsfreien Zuordnung des Messwertes zu einem Fahrzeug
- Vorgaben zur Gewährleistung einer nachträglichen Überprüfbarkeit der Messeinheit
- Schulung des Bedienpersonals, siehe Nr. 2.5
- Technische Daten
- Angaben zum Messprotokoll (siehe *Anhang B: Anforderungen an das Messprotokoll*)
- Vorgaben zu den Verfahrensweisen bei bestehenden Installationen nach dem Neugestalten von Straßen (nachträgliches Anlegen von Parkbuchten, Radwegen)

- Vorgabe zur Archivierung des Streckenvermessungsprotokolls und des Messstellen-Erstinbetriebnahmeprotokolls
- Vorgabe zur Archivierung der Falldateien für mindestens drei Monate.

Änderungen der Gebrauchsanweisung bedürfen der Prüfung und Genehmigung durch die Konformitätsbewertungsstelle.

### **Messfeld**

Die Markierungslinien des Messfeldes müssen hinreichend verschleißfest sein (siehe Leitfaden Fahrbahnmarkierung), über die gesamte Fahrbahnbreite reichen und im Bildokument klar erkennbar sein. Die Enden der Markierungslinien sind dauerhaft, z. B. durch Vermarkungsbolzen, zu kennzeichnen. Die Länge des Messfeldes in Fahrtrichtung (innerhalb der Markierungslinien) muss zwischen  $5,0 \text{ m} \pm 0,1 \text{ m}$  und  $10,0 \text{ m} \pm 0,1 \text{ m}$  betragen.

### **Messfeldbild**

Für die Erstellung des Messfeldbildes muss die Ausrichtung der Dokumentationseinheit von Einfahrts- und Ausfahrtsquerschnitt ungefähr der für die Messung vorgesehenen Ausrichtung entsprechen. Das Messfeldbild muss die Lage der Markierungen des Messfeldes dokumentieren.

### **Messstellen-Erstinbetriebnahmeprotokoll**

Das Messstellen-Erstinbetriebnahmeprotokoll ist vom Hersteller zu erstellen und dem Verwender auszuhändigen.

Das Messstellen-Erstinbetriebnahmeprotokoll muss folgende Angaben enthalten:

- Topografische Lageskizze der Messstelle
- Übersicht aller Komponenten des jeweiligen Messgerätes sowie wichtige Daten hierzu (z. B. Einbauposition, IP-Adressen etc.)
- Skizze der Messfelder inkl. Anfangs- und Endlinie, Abmessungen und Toleranzangaben, Position der Vermarkungsbolzen etc.
- Messfeldbild
- Wichtige Parameter des Messgerätes (z. B. Streckenabschnitt bekannter Länge, Wegstreckenparameter).

### **Sensoren zur Erfassung der Fahrzeuge**

Es können alle Sensoren verwendet werden, die geeignet sind, das Fahrzeug im Messfeld zu erfassen. Die an einer Messstelle zur Fahrzeugdetektion verwendeten Sensoren müssen baugleich sein.

### **Streckenvermessung**

Der Wert der kürzesten Strecke zwischen der Anfangslinie und der Endlinie ist zu vermessen. Hierzu ist ein separates Verfahren mit einem rückgeführten Messmittel zu verwenden, das eine Mindestauflösung von  $0,02 \text{ m}$  und eine relative Messunsicherheit von maximal 2 Promille (Überdeckungsfaktor  $k = 2$ ) aufweist. Die Messstelle ist nicht geeignet, wenn der Wert der kürzesten Strecke zwischen der Anfangslinie und der Endlinie kürzer als  $1000 \text{ m}$  ist.

Die Koordinaten der Anfangslinie und Endlinie sowie Besonderheiten im Fahrbahnverlauf (z. B. ausgeprägte Kurven) sind in einer topografischen Lageskizze der Messstelle (z. B. Katasterauszug) festzuhalten.

Das Streckenvermessungsprotokoll und die bei der Erstellung anfallenden Daten sind vom Hersteller zu archivieren und dem Verwender auszuhändigen.

Das Streckenvermessungsprotokoll muss folgende Angaben enthalten:

- Topografische Lageskizze der Messstelle inkl. Benennung von Teilstrecken, sofern deren Einrichtung aufgrund der geografischen Gegebenheiten erforderlich ist
- Detaillierte Angaben zum Messmittel (insbesondere Messbereich und Messunsicherheit)
- Nähere Erläuterungen zur Durchführung der Streckenvermessung (ggf. Verweis auf Normen und Richtlinien oder andere weiterführende Dokumente)
- Werte der Teilstrecken (sofern vorhanden) aller Einzelmessungen (sofern vorhanden, z. B. bei mehreren Spuren)
- Für den Streckenabschnitt bekannter Länge ermittelter Zahlenwert in Meter mit zwei (2) Nachkommastellen.

### **Synchronität von Zeitstempel und Verkehrssituation**

Die in den Bilddokumenten enthaltenen Zeitstempel müssen zu den abgebildeten Verkehrssituationen passen. Wenn die Dokumentationseinheit nur Einzelbilder erstellt, also keine Bildsequenzen, ist der Beginn einer jeden Bildaufzeichnung mit einem Triggerimpuls einzuleiten. Der Zeitpunkt des tatsächlichen Aufzeichnungsbeginns muss innerhalb von 20  $\mu$ s erfolgen. Die Belichtungszeit eines Einzelbildes darf maximal 5 ms betragen. Der aus der Systemzeit abgeleitete Zeitstempel muss dabei aus dem Triggerimpuls abgeleitet und in das aufgenommene Bild eingeblendet werden.

Nicht jedes Bild muss einen Zeitstempel enthalten. Bilder ohne Zeitstempel dürfen nur zur Sicherstellung der Zuordnungssicherheit herangezogen werden. Die Bilder mit Zeitstempel müssen zusätzliche Angaben von Datum und Uhrzeit (Auflösung in Sekunden) tragen.

### **System zur Erfassung der Fahrzeugkennzeichen**

Es dürfen alle Systeme verwendet werden, die geeignet sind, das Kennzeichen von Fahrzeugen in einer nicht rückverfolgbaren Form zu erfassen. Die an einer Messstelle zum Lesen von Fahrzeugkennzeichen verwendeten Systeme müssen baugleich sein.

### **Systemzeit**

Das Messgerät muss über eine Systemzeit verfügen, die es der Dokumentationseinheit an Einfahrts- und Ausfahrtsquerschnitt ermöglicht, die gefertigten Bilddokumente mit einem aus der Systemzeit abgeleiteten Zeitstempel zu versehen.

Die Auflösung der Systemzeit muss 0,01 s betragen.

Der Betrag des Ganges der Systemzeit darf 0,1 s/d nicht überschreiten.

Die Systemzeit muss so ausgelegt sein, dass sie von einer weiteren Zeitbasis überprüft wird. Sie kann z. B. zweifach ermittelt werden (basierend auf zwei unabhängigen Baugruppen) oder mit einer Baugruppe durchgeführt werden, deren Zeitbasis von einer weiteren Zeitbasis (z. B. Prozessortakt) überprüft wird. Die Überprüfung der Systemzeit muss sicherstellen, dass spätestens nach 2 Sekunden Abweichungen der Zeitbasen voneinander um mehr als 0,02 % erkannt werden. Bei solchen Abweichungen muss eine Fehlermeldung erfolgen. Das Gerät muss die Verwendung von Bilddokumenten mit fehlerhaften Zeitstempeln unterbinden und die Durchführung weiterer Messungen blockieren, solange der fehlerhafte Zustand anhält.



### **Uhrzeitabhängige Bildauslösegrenzwerte**

Wenn Abschnittskontrollsysteme mit einer Funktion ausgerüstet sind, die es ermöglicht, uhrzeitabhängige Bildauslösegrenzwerte anzuwenden, muss mit Hilfe technischer oder regulatorischer Maßnahmen sichergestellt werden, dass es zu keiner Benachteiligung Betroffener kommt.

Soll eine technische Maßnahme angewendet werden, muss es entweder möglich sein, dass Abschnittskontrollsysteme über eine digitale Signatur sicher an die gesetzliche Uhrzeit angebinden werden können, oder es muss möglich sein, dass Abschnittskontrollsysteme auf mehrere Zeitquellen (z. B. Satellitenzeit und DCF-77) zurückgreifen können, deren Zeitinformationen vom Abschnittskontrollsystem hinsichtlich der Plausibilität geprüft werden.

Als regulatorische Maßnahme gilt zum Beispiel eine Auflage in der Gebrauchsanweisung, die vorschreibt, in welchen regelmäßigen Zeitabständen der Verwender den Stand der internen Uhr bei einem Abschnittskontrollsystem zu kontrollieren und gegebenenfalls zu korrigieren hat und welche Karenzzeiten zu Gunsten des Betroffenen einzuhalten sind.

### **Wegstreckenparameter**

Der Wert der ermittelten Streckenlänge (Streckenabschnitt bekannter Länge) ist um die Messunsicherheit (Überdeckungsfaktor  $k = 2$ ) des verwendeten Prüfmittels zu verringern. Das Ergebnis ist anschließend auf den nächsten ganzzahligen Wert abzurunden; die Auflösung des Wegstreckenparameters beträgt damit 1 m.

#### **1.7.3 Versorgungsmessgeräte: einseitige Messabweichung**

Nicht anzuwenden.

#### **1.7.4 Unempfindlichkeit gegenüber kleinen Messgrößenschwankungen**

Nicht anzuwenden.

#### **1.7.5 Robustheit**

Siehe Nr. 1.1.2.2 *Mechanische Umgebungsbedingungen*.

#### **1.7.6 Kontrollierbarkeit der Messvorgänge (Marktüberwachung)**

Abschnittskontrollsysteme müssen zum Zwecke der Marktüberwachung mit zugänglichen Signaleingängen ausgestattet sein, über die zur Simulation von Fahrzeugdurchfahrten genormte Signale eingegeben werden können.

#### **1.7.7 Software-Identifikation und Unbeeinflussbarkeit durch andere Software**

Siehe Nr. 1.8.4 *Schutz von Messdaten und Software gegen Verfälschung*.

## 1.8 Schutz gegen Verfälschungen

### 1.8.1 Anschluss von Zusatzeinrichtungen; rückwirkungsfreie Schnittstellen

Siehe Nr. 1.8.4 *Schutz von Messdaten und Software gegen Verfälschung*.

### 1.8.2 Sicherung vor Eingriffen; Nachweisbarkeit eines Eingriffs

Eine Baueinheit, die für die messtechnischen Merkmale wesentlich ist, ist so auszulegen, dass sie vor Eingriffen gesichert werden kann. Falls es zu einem Eingriff kommt, müssen die vorgesehenen Sicherungsmaßnahmen den Nachweis des Eingriffs ermöglichen.

Besteht ein Abschnittskontrollsystem aus mehreren messtechnisch relevanten Baueinheiten, die über lösbare Verbindungen verschaltet werden, so muss eine zentrale Baueinheit des Abschnittskontrollsystems prüfen, ob die zusammengeschalteten Baueinheiten zu demselben Abschnittskontrollsystem gehören. Eine solche Funktion wird als elektronisches Sicherungsverfahren bezeichnet und muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Jede austauschbare Baueinheit muss sich eindeutig identifizieren lassen. Die Software jeder Baueinheit muss unabhängig von weiteren Baueinheiten die Anforderungen des WELMEC Leitfadens 7.2 mit der deutschen Ergänzung für Risikoklasse F erfüllen (Softwareidentifikation, Schutz der Kommunikations- und Bedienschnittstellen, Schutz gegen unabsichtliche oder absichtliche Änderungen, Schutz der geräte- und typspezifischen Parameter). Dies bedeutet insbesondere, dass jede Baueinheit sich bei Anschluss an eine andere Baueinheit über eine Kommunikationsschnittstelle automatisch authentifiziert, z. B. über ein Challenge-Response-Verfahren. Eine Kommunikationsverbindung darf sich nur dann aufbauen, wenn sich alle beteiligten Baueinheiten im zertifizierten Zustand befinden, was eine Registrierung der erlaubten Kommunikationspartner in jeder Baueinheit voraussetzt. Zertifizierter Zustand bedeutet, dass alle beteiligten Baueinheiten zusammen einer Konformitätsbewertung nach Modul F unterzogen oder gemeinsam geeicht worden sind.
- Beim Export einer Falldatei müssen an Stelle der Identifikation des vollständigen Messgerätes die Identifikationen aller an einer Messung beteiligten Baueinheiten in die signierte Falldatei aufgenommen werden. Anhand der Falldatei muss sich also ergeben, welche Baueinheiten bei deren Erstellung zum Einsatz kamen.

### 1.8.3 Kennzeichnung und Sicherung der Software; Nachweisbarkeit eventueller Eingriffe

Siehe Nr. 1.8.4.

### 1.8.4 Schutz von Messdaten und Software gegen Verfälschung

Die grundlegenden Software-Anforderungen ergeben sich in Anlehnung an den Softwareleitfaden WELMEC 7.2 mit der deutschen Ergänzung für die Risikoklasse F (WELMEC 7.2, Nr. 3.4). Unter der deutschen Ergänzung für die Risikoklasse F ist zu verstehen, dass bezüglich Manipulationsschutz, Prüftiefe und Konformität jeweils das Niveau „hoch“ zu verwenden ist.

Der implementierte Programmcode (Maschinencode) von Abschnittskontrollsystemen muss nachweisbar aus dem zur Konformitätsprüfung eingereichten Quellcode generiert worden sein.

Der Leitfaden WELMEC 7.2 enthält u. a. Anforderungen an die Manipulationssicherheit. Mess- und eichrechtlich relevante Funktionen und Daten geeichter Abschnittskontrollsysteme dürfen sich nicht verfälschen oder stören lassen.

Insbesondere

- müssen Schnittstellen entweder rückwirkungsfrei sein oder es sind nur Rückwirkungen zulässig, soweit diese in der Baumusterprüfbescheinigung geregelt worden sind. Es muss ausgeschlossen sein, dass nicht dokumentierte Befehle im Gerät eine Wirkung erzielen können
- müssen Programmspeicher durch Sicherungszeichen geschützt sein
- dürfen Parameter nicht veränderbar sein, ohne dabei ein Sicherungszeichen zu verletzen, wenn sie in der Baumusterprüfbescheinigung als zu sichern gekennzeichnet worden sind
- muss die Falldatei durch Signierung mit Hilfe von asymmetrischen Verschlüsselungsverfahren mit individuellem privaten Schlüssel je Seriengerät (bezüglich zu verwendender Schlüssellängen und Algorithmen siehe WELMEC 7.2, Anhang T) geschützt sein, um Integrität (Unversehrtheit) und Authentizität (Ursprung, d. h., zweifelsfreie Herkunft vom betreffenden Abschnittskontrollsystem) zu gewährleisten. Es ist zulässig, dass sich die Falldatei aus mehreren einzeln signierten Blöcken zusammensetzt (z. B. bei langen Bildsequenzen).

### **1.8.5 Versorgungsmessgeräte: keine Rücksetzbarkeit der Sichtanzeige**

Nicht anzuwenden.

## **1.9 Anzeige des Messergebnisses**

### **1.9.1 Sichtanzeige oder Ausdruck des Ergebnisses und Ausnahmen**

#### **Allgemein**

Der Geschwindigkeitsmesswert muss ganzzahlig in km/h angegeben werden. Zum Anfangswert des Geschwindigkeitsmessbereichs ist anzumerken, dass Abschnittskontrollsysteme keine Ansprechschwelle haben (siehe Nr. 1.4 *Ansprechschwelle und Empfindlichkeit des Messgeräts*). Der Endwert des Geschwindigkeitsmessbereichs muss zwischen 200 km/h und 300 km/h liegen. Messwerte oberhalb von 250 km/h dürfen beispielsweise in der Form „> 250 km/h“, „gültiger Wert größer 250 km/h“ oder vergleichbar angezeigt werden.

Das Zusammenwirken von Messeinheit, Dokumentationseinheit, ergänzender Dokumentationseinheit (optional) und Anzeigeeinheit gewährleistet, dass der Messwert zusammen mit der zugehörigen Verkehrssituation dargestellt wird.

Die Bilddokumente von Dokumentationseinheit und ergänzender Dokumentationseinheit müssen in einer oder mehreren Falldateien abgelegt werden.

#### **Dokumentationseinheit**

In das Bilddokument, das heißt sowohl in Einzelbilder als auch in Bildsequenzen, sind folgende Informationen und Messwerte zu integrieren:

- Zeitstempel der Systemzeit mit einer Auflösung von 0,01 s und zusätzlichen Angaben von Datum und Uhrzeit (Auflösung in Sekunden)
- Informationen zur Messwertzuordnung (z. B. Fahrspur)
- Angabe der Fahrtrichtung
- Bauartbezeichnung des Abschnittskontrollsystems (z. B. in Form eines Kürzels).

In das Bilddokument des Ausfahrtsquerschnitts ist zusätzlich der Wert der vorzuwerfenden Durchschnittsgeschwindigkeit mit zugehörigem Einheitenzeichen einzublenden.

Werden von der Dokumentationseinheit Bildsequenzen erstellt, so sind Start und Ende der Messung eindeutig identifizierbar einzublenden.

Die eingeblendeten Messwerte müssen zur abgebildeten Verkehrssituation gehören. Die Dokumentationseinheit muss immer eine eindeutige Zuordnung des eingeblendeten Messwertes zum gemessenen Fahrzeug ermöglichen (Zuordnungssicherheit). Mit verlustbehafteten Kompressionsverfahren (z. B. MPEG oder JPEG) generierte Bilddokumente dürfen keine Artefakte aufweisen, die dazu führen können, dass der Bildinhalt in verfälschender Weise (z. B. Zeichen auf dem Nummernschild) dargestellt werden kann.

#### **Ergänzende Dokumentationseinheit**

Das Bilddokument der ergänzenden Dokumentationseinheit muss in einer definierten zeitlichen Relation zum zugehörigen Bilddokument der Dokumentationseinheit stehen.

Das Bilddokument der ergänzenden Dokumentationseinheit darf nicht den geeichten Messwert oder eichrechtlich relevante Informationen zur Messwertzuordnung (z. B. Fahrspur) enthalten.

#### **Anzeigeeinheit**

Abschnittskontrollsysteme müssen mit einer Anzeigeeinheit ausgestattet sein. Die Anzeigeeinheit ist eine Baueinheit des Messgerätes, auch wenn sie sich z. B. in einem zentralen Büro befindet.

Besteht die Anzeigeeinheit aus einem PC mit Referenzauswerteprogramm, so muss sichergestellt sein, dass das Referenzauswerteprogramm in einer sicheren Umgebung startet und betrieben wird. Ein häufig angewendetes Verfahren hierfür ist die Verwendung eines sogenannten Live-Mediums. Das Live-Medium besteht z. B. aus einer bootfähigen CD, auf der sich das Referenzauswerteprogramm zusammen mit einem speziell für diesen Anwendungsfall konfigurierten Betriebssystem befindet.

Die Anzeigeeinheit darf die Dateninhalte der Falldateien nach bestandener Signaturprüfung zur weiteren Verwendung exportieren.

#### **1.9.2 Anzeige klar und eindeutig; zusätzliche Anzeigen**

Die unter Nr. 1.9.1 im Abschnitt *Allgemein* genannten Angaben müssen klar und eindeutig sein. Zusätzliche Angaben sind gestattet, sofern Verwechslungen mit den mess- und eichrechtlich relevanten Angaben ausgeschlossen sind (z. B. Darstellung von Hilfsgrößen).

#### **1.9.3 Ausdruck gut lesbar und unauslöschlich**

Siehe Nr. 1.8.4 *Schutz von Messdaten und Software gegen Verfälschung*.

#### **1.9.4 Direktverkauf**

Nicht anzuwenden.

#### **1.9.5 Versorgungsmessgeräte: Anzeige**

Nicht anzuwenden.

#### **1.10 Weiterverarbeitung von Daten zum Abschluss des Geschäftsvorgangs**

Nicht anzuwenden.

## 1.11 Konformitätsbewertung

Abschnittskontrollsysteme müssen prüfbar sein. Hierzu muss der Messwert zusammen mit einem Zeitstempel über eine Schnittstelle in geeigneter Form ausgegeben werden.

Voraussetzungen für die Prüfung sind:

- Erklärung des Herstellers zur Einhaltung von Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen (z. B. CE-Kennzeichnung)
- EU-Konformitätserklärung gemäß dem Gesetz über die Bereitstellung von Funkanlagen auf dem Markt (Funkanlagengesetz – FuAG, §18), einschließlich der darin enthaltenen Richtlinie 2014/53/EU, sofern entsprechende Funktionen genutzt werden
- Frequenznutzungsplan (Freigabe durch die Bundesnetzagentur, um im entsprechenden Frequenzbereich arbeiten zu dürfen), sofern entsprechende Funktionen genutzt werden.

## 1.12 Kennzeichnung und Aufschriften

Kennzeichnungen und Aufschriften müssen gut sichtbar, lesbar und dauerhaft auf Abschnittskontrollsystemen angebracht sein; sie müssen klar, unauslöschlich und eindeutig sein und dürfen nicht übertragbar sein. Für Kennzeichnungen und Aufschriften müssen lateinische Buchstaben und arabische Ziffern verwendet werden. Andere Buchstaben oder Ziffern dürfen zusätzlich verwendet werden.

Abschnittskontrollsysteme sind mit dem Zeichen oder dem Namen oder der Fabrikmarke des Herstellers, mit einer zustellungsfähigen Anschrift des Herstellers sowie Angaben zur Messgenauigkeit zu versehen.

Es kann zusätzlich eine Internetadresse, unter der der Hersteller erreichbar ist, angegeben werden. Weitere Aufschriften dürfen nur dann angebracht werden, wenn eine Verwechslung ausgeschlossen ist.

Abschnittskontrollsysteme sind zusätzlich mit den folgenden Angaben zu versehen:

- Identitätskennzeichnung
- Nummer der Baumusterprüfbescheinigung.

Abschnittskontrollsysteme sind zu kennzeichnen mit der Zeichenfolge „DE-M“, die von einem Rechteck mit einer Höhe von mindestens 5 Millimetern eingerahmt ist, nachfolgend mit den beiden letzten Ziffern der Jahreszahl des Jahres, in dem die Kennzeichnung angebracht wurde, und mit der Kennnummer der Konformitätsbewertungsstelle, die in der Fertigungsphase beteiligt war. War in der Fertigungsphase keine Konformitätsbewertungsstelle zu beteiligen, so ist auch keine Kennnummer anzugeben.

Bestehen Abschnittskontrollsysteme aus mehreren zusammenarbeitenden Geräten, die keine Teilgeräte sind, so werden die Kennzeichnungen auf dem Hauptgerät angebracht.

Die Kennzeichnungen dürfen nur auf Abschnittskontrollsystemen angebracht werden, welche die Anforderungen des Mess- und Eichgesetzes und der Mess- und Eichverordnung erfüllen.

---

## Teil 2: Verwendungspflichten

### 2.1 Verkehrsfehlergrenzen (§ 22 Absatz 2 MessEV)

Die Verkehrsfehlergrenzen entsprechen den Fehlergrenzen aus Teil 1, Nr. 1.1.1, Abschnitt *Fehlergrenzen bei der betrieblichen Prüfung im Straßenverkehr*.

Bei angezeigten Messwerten größer als 100 km/h sind die errechneten zulässigen größten Fehler zu Gunsten der Betroffenen auf den nächsten ganzzahligen Wert in km/h aufzurunden. Der angezeigte Wert der vorzuwerfenden Durchschnittsgeschwindigkeit ist um den Wert der Verkehrsfehlergrenze zu verringern, um den zu ahndenden Wert zu erhalten.

### 2.2 Rückführung der Messwerte auf bestimmungsgemäß verwendete Messgeräte (§ 33 Absatz 1 und 2 MessEG)

#### Hinweis:

Die Rückführung (Rückverfolgbarkeit) der Geschwindigkeitsmesswerte auf das Messgerät, das bestimmungsgemäß verwendet wird, ist bei der Auswertung mit Hilfe der Anzeigeeinheit über die Signaturprüfung gewährleistet. Denn durch die Signaturprüfung mit Hilfe des öffentlichen Schlüssels für das betreffende Abschnittskontrollsystem kann die Authentizität der Falldatei zweifelsfrei bestätigt werden. Authentisch heißt in diesem Zusammenhang, dass die Falldatei von dem betrachteten Abschnittskontrollsystem stammt. Die Auswertung und damit der Nachweis für die Rückverfolgbarkeit sind wiederholbar.

### 2.3 Sicherstellung der Eignung für die vorgesehenen Umgebungsbedingungen (§ 23 Absatz 1 Nummer 1 Buchstabe b MessEV)

#### Hinweis:

Werden die Anforderungen an das Messgerät gemäß Teil 1 eingehalten, ist sichergestellt, dass das Messgerät für die vorgesehenen Umgebungsbedingungen geeignet ist.

### 2.4 Sicherstellung des Einsatzes innerhalb des zulässigen Messbereichs (§ 23 Absatz 1 Nummer 1 Buchstabe c MessEV)

#### Hinweis:

Werden die Anforderungen an das Messgerät gemäß Teil 1 eingehalten, ist sichergestellt, dass der Einsatz des Messgerätes innerhalb des zulässigen Messbereiches erfolgt.

### 2.5 Aufstellung, Anschluss, Handhabung und Wartung (§ 23 Absatz 1 Nummer 2 MessEV)

Amtliche Messungen dürfen nur von entsprechend geschultem Bedienpersonal vorgenommen werden. Die Schulung muss durch kompetentes Personal (Hersteller oder Aus- und Fortbildungsstellen der Polizei) erfolgen und ist schriftlich zu bestätigen.

Es ist zulässig, dass Hersteller oder Aus- und Fortbildungsstellen der Polizei Multiplikatoren autorisieren. Ernannten Multiplikatoren ist die Eignung zur Durchführung von Schulungen schriftlich zu bestätigen.

Die Gebrauchsanweisung für Abschnittskontrollsysteme ist zu beachten. Bei der Messung muss ein Messprotokoll geführt werden, das mindestens drei Monate lang aufbewahrt werden muss. Darin müssen mindestens die in *Anhang B: Anforderungen an das Messprotokoll* aufgeführten Informationen enthalten sein.

Das Streckenvermessungsprotokoll ist zusammen mit dem Messstellen-Erstinbetriebnahmeprotokoll vom Verwender zu archivieren.

---

## Quellenverzeichnis

Für die vorliegenden PTB-Anforderungen gilt die folgende Version der Vorschriften:

CB-Funk Vfg Nr. 21/2021 Allgmeinzuteilung von Frequenzen für den CB-Funk, § 1 Tabelle „Frequenzen zur Nutzung im CB-Funk“, Amtsblattverfügung Nr. 132/2019, Betreiber der Internetseite [www.bundesnetzagentur.de](http://www.bundesnetzagentur.de) ist die Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, Bonn, 2021

[https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen\\_Institutionen/Frequenzen/SpezielleAnwendungen/CB-Funk/CBFunk-node.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/SpezielleAnwendungen/CB-Funk/CBFunk-node.html)

DIN EN 60529:2014-09; VDE 0470-1:2014-09, Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013)

DIN EN 61000-4-2:2009-12; VDE 0847-4-2:2009-12, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (IEC 61000-4-2:2008)

DIN EN 61000-4-3:2011-04; VDE 0847-4-3:2011-04, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder (IEC 61000-4-3:2006 + A1:2007 + A2:2010)

DIN EN IEC 61000-4-3:2020-11; VDE 0847-4-3:2020-11 - Entwurf, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder (IEC 77B/830/FDIS:2020)

DIN EN 61000-4-4:2013-04; VDE 0847-4-4:2013-04, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst (IEC 61000-4-4:2012)

DIN EN 61000-4-5:2019-03; VDE 0847-4-5:2019-03, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (IEC 61000-4-5:2014 + A1:2017)

DIN EN 61000-4-6:2014-08; VDE 0847-4-6:2014-08, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren – Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder (IEC 61000-4-6:2013)

DIN EN 61000-4-8:2010-11; VDE 0847-4-8:2010-11, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-8: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen (IEC 61000-4-8:2009)

DIN EN 61000-4-11:2019-06; VDE 0847-4-11:2019-06, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-11: Prüf- und Messverfahren – Prüfungen der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen (IEC 61000-4-11:2004 + A1:2017)

DIN EN 61000-4-39:2019-04; VDE 0847-4-39:2019-04, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-39: Prüf- und Messverfahren – Gestrahlte Felder im Nahbereich - Prüfung der Störfestigkeit (IEC 61000-4-39:2017)

DIN EN IEC 61000-6-2:2019-11; VDE 0839-6-2:2019-11, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2:2016)

DIN EN 82079-1:2013-06; VDE 0039-1:2013-06, Erstellen von Gebrauchsanleitungen - Gliederung, Inhalt und Darstellung – Teil 1: Allgemeine Grundsätze und ausführliche Anforderungen (IEC 82079-1:2012)



Gesetz über die Bereitstellung von Funkanlagen auf dem Markt (Funkanlagengesetz – FuAG) vom 27. Juni 2017, BGBl. I S. 1947

International Document OIML D 11 Edition 2013 (E), General requirements for measuring instruments – Environmental conditions

International Recommendation OIML R 91 Edition 1990 (E), Radar equipment for the measurement of the speed of vehicles

ISO 16750-2:2012-11, Road vehicles – Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment – Part 2: Electrical loads

ISO 7637-2:2011-03, Road vehicles – Electrical disturbances from conduction and coupling – Part 2: Electrical transient conduction along supply lines only

ISO 7637-3:2016-07, Road vehicles – Electrical disturbances from conduction and coupling – Part 3: Electrical transient transmission by capacitive and inductive coupling via lines other than supply lines

Leitfaden Fahrbahnmarkierung, Schriftenreihe 17 Fahrbahnmarkierung, Bonn 2014, Herausgeber: Deutscher Verkehrssicherheitsrat (DVR) e. V., Bonn, Deutsche Studiengesellschaft für Straßenmarkierungen (DSGS) e. V. Bad Sachsa

MPT 1382 PERFORMANCE SPECIFICATION, Angle-modulated 27 MHz, radio equipment for use in the Citizen's Band Radio Service, Revised and Reprinted December 1997

Richtlinie 2014/53/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 über die Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Funkanlagen auf dem Markt und zur Aufhebung der Richtlinie 1999/5/EG

WELMEC 7.2 Software Guide (Measuring Instruments Directive 2014/32/EU), 2018

## Anhang A: Tabelle zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)

| Teilprüfung                             | Prüfung gemäß             | Prüfschärfegrade und Grenzwerte   |               | Bemerkung  |
|---|---------------------------|---|---------------|--|
|   |                           | Kontaktentladung  | Luftentladung |  |
| Entladung statischer Elektrizität (ESD) | DIN EN 61000-4-2: 2009-12 |   |               | auf Gehäuse  |
|   | Prüfschärfegrad 3         | ±6 kV   | ±8 kV         |  |
| Hochfrequente elektromagnetische Felder | DIN EN 61000-4-6: 2014-08 | 150 kHz bis 80 MHz  |               | Signal-/Steueranschlüsse mit Leitungslänge > 3 m*<br>*siehe Anmerkung b in Tabelle 2 der Fachgrundnorm DIN EN IEC 61000-6-2:2019-11<br>**Berücksichtigung der im CB-Funk genutzten Frequenzen (siehe auch <i>Tabelle 2: § 1 - Frequenzen zur Nutzung im CB-Funk</i> )<br>***Berücksichtigung der im CB-Funk genutzten Frequenzen für UK: MPT 1382                      |
|   |                           | 26,565 MHz -26,985 MHz** (10 kHz-Schritte)  |               |  |
|   |                           | 27,005 MHz-27,035 MHz** (10 kHz-Schritte)   |               |  |
|   |                           | 27,055 MHz -27,085 MHz** (10 kHz-Schritte)  |               |  |
|   |                           | 27,105 MHz -27,135 MHz** (10 kHz-Schritte)  |               |  |
|   |                           | 27,155 MHz -27,185 MHz** (10 kHz-Schritte)  |               |  |
|   |                           | 27,205 MHz -27,405 MHz** (10 kHz-Schritte)  |               |  |
|   |                           | 27,68125 MHz (Notrufkanal)***   |               | Gleichstrom-Versorgungseingänge und -ausgänge mit Leitungslänge > 3 m*<br>*siehe Anmerkung g in Tabelle 3 der Fachgrundnorm DIN EN IEC 61000-6-2:2019-11<br>**Berücksichtigung der im CB-Funk genutzten Frequenzen (siehe auch <i>Tabelle 2: § 1 - Frequenzen zur Nutzung im CB-Funk</i> )<br>***Berücksichtigung der im CB-Funk genutzten Frequenzen für UK: MPT 1382 |
|   |                           | 27,73125 MHz (Rufkanal)***  |               |  |
|   |                           | 27,99125 MHz (Kanal 40)***  |               |  |
|   | Prüfschärfegrad X         | 20 V<br>Schrittweite: 1%  |               | Wechselstrom-Versorgungseingänge und -ausgänge<br>**Berücksichtigung der im CB-Funk genutzten Frequenzen (siehe auch <i>Tabelle 2: § 1 - Frequenzen zur Nutzung im CB-Funk</i> )<br>***Berücksichtigung der im CB-Funk genutzten Frequenzen für UK: MPT 1382   |
|   |                           | Bei batteriebetriebenen Geräten ist die Startfrequenz aus Bild B.1 der Norm zu ermitteln. Abhängig von den Eigenschaften des Prüflings kann die Prüfung eines zusätzlichen Frequenzbereichs erforderlich sein.<br>Abhängig von den Eigenschaften des Prüflings kann die Verwendung einer von der Norm abweichenden Modulationsfrequenz erforderlich sein. |               | Funktionserdeanschlüsse (FE)<br>**Berücksichtigung der im CB-Funk genutzten Frequenzen (siehe auch <i>Tabelle 2: § 1 - Frequenzen zur Nutzung im CB-Funk</i> )   |

| Teilprüfung   | Prüfung gemäß                                      | Prüfschärfegrade und Grenzwerte  |   |  | Bemerkung  |
|---|--|--|---|--|--|
|   |  |  |   |  | ***Berücksichtigung der im CB-Funk genutzten Frequenzen für UK: MPT 1382   |
| Hochfrequente elektromagnetische Felder                           | DIN EN 61000-4-3: 2011-04<br><br>Prüfschärfegrad X | 80 MHz bis 1000 MHz,<br>1240 MHz bis 1300 MHz****<br>1300 MHz bis 1700 MHz*****<br>1710 MHz bis 1784 MHz<br>1805 MHz bis 1980 MHz<br>2110 MHz bis 2170 MHz<br>2320 MHz bis 2484 MHz<br>3400 MHz bis 3475 MHz****<br>5150 MHz bis 5350 MHz<br>5470 MHz bis 5875 MHz<br>5875 MHz bis 5905 MHz*****<br>>5905 MHz***** | 20 V/m<br>Schrittweite: 1 %<br>4 Seiten | Abhängig von den Eigenschaften des Prüflings kann die Verwendung einer von der Norm abweichenden Modulationsfrequenz erforderlich sein.<br>Gemäß DIN EN IEC 61000-4-3:2020-11 (Entwurf) kann abhängig von dem Anwendungsbereich des Prüflings die Prüfung der Störfestigkeit gegen Felder von HF-Quellen, die sich in unmittelbarer Nähe zum Prüfling befinden, gemäß DIN EN 61000-4-39:2019-04 erforderlich sein. | auf Gehäuse<br>****Berücksichtigung eines im Amateurfunk genutzten Frequenzbereiches<br>*****Berücksichtigung eines vom militärischen Funkdienst genutzten Frequenzbereiches<br>*****Berücksichtigung eines für Funkanwendungen für intelligente Verkehrssysteme genutzten Frequenzbereiches<br>*****Eine Prüfung oberhalb eines Frequenzbereiches von 6 GHz entsprechend DIN EN IEC 61000-4-3:2020-11 (Entwurf) |
| Kfz: Leitungsgebundene impulsförmige Störgrößen beim Startvorgang | ISO 16750-2: 2012-11                               | 12-V-Netz  | 24-V-Netz                               |  | auf 12-V- und 24-V-Versorgungsleitungen  |
|   |  | Level III  | Level III                               |  |  |
| Kfz: Leitungsgebundene impulsförmige Störgrößen                   | ISO 7637-2: 2011-03                                | Level IV   | 12-V-Netz                               | 24-V-Netz  | auf 12-V- und 24-V-Versorgungsleitungen  |
|   |  | Imp. 1   | -150 V                                  | -600 V   |  |
|   |  | Imp. 2a  | +112 V                                  | +112 V   |  |
|   |  | Imp. 2b  | +10 V                                   | +20 V  |  |
|   |  | Imp. 3a  | -220 V                                  | -300 V   |  |
|   |  | Imp. 3b  | +150 V                                  | +300 V   |  |

| Teilprüfung  | Prüfung gemäß                                  | Prüfschärfegrade und Grenzwerte |           |           | Bemerkung   |
|--|--|---------------------------------|-----------|-----------|---|
| Kfz: Übertragung von impulsförmigen elektrischen Störgrößen durch Kopplung | ISO 7637-3: 2016-07                            | Level IV                        | 12-V-Netz | 24-V-Netz | auf Steuer-, Regel und Datenleitungen   |
|  |  | Fast 3a (DCC and CCC)           | -110 V    | -150 V    |   |
|  |  | Fast 3b (DCC and CCC)           | +75 V     | +150 V    |   |
|  |  | DCC slow +                      | +30 V     | +45 V     |   |
|  |  | DCC slow -                      | -30 V     | -45 V     |   |
|  |  | ICC slow +                      | +6 V      | +10 V     |   |
|  |  | ICC slow -                      | -6 V      | -10 V     |   |
| Magnetfelder mit energietechnischer Frequenz                               | DIN EN 61000-4-8: 2010-11<br>Prüfschärfegrad 4 | 50 Hz<br><br>30 A/m             |           |           | auf Gehäuse, sofern die Sensorik des Messgerätes gegenüber Magnetfeldern mit energietechnischer Frequenz empfindlich ist  |
| Schnelle transiente elektrische Störgrößen / Burst                         | DIN EN 61000-4-4: 2013-04<br>Prüfschärfegrad 3 | ±1 kV                           |           |           | Signal-/Steueranschlüsse mit Leitungslänge > 3 m*<br>*siehe Anmerkung b in Tabelle 2, der Fachgrundnorm DIN EN IEC 61000-6-2:2019-11  |
|  | Prüfschärfegrad 3                              | ±2 kV                           |           |           | Stromversorgungsanschlüsse, Erdungsanschluss (PE)<br>Bei Gleichstrom-Versorgungseingängen und -ausgängen:<br>Prüfung nicht durchzuführen, wenn Anschluss vorgesehen für die Verbindung mit einer Batterie oder wiederaufladbaren Batterie, welche zum Wiederaufladen vom Messgerät entfernt oder getrennt werden muss.*<br>Falls ein Wechselstrom-/Gleichstrom-Leistungsumrichter für Gleichstromversorgung eingesetzt wird, so ist am Wechselstrom-Netzeingang des Wechselstrom-/Gleichstrom-Leistungsumrichters zu prüfen.**<br>Falls die Leitungslänge zwischen Gleichstrom-Versorgungseingang und Wechselstrom-/Gleichstrom-Leistungsumrichter > 3 m beträgt, ist die Prüfung zusätzlich am Gleichstrom-Versorgungseingang durchzuführen.** |

| Teilprüfung              | Prüfung gemäß                          | Prüfschärfegrade und Grenzwerte                | Bemerkung  |
|--------------------------|--|--|--|
|                          |  |  | *siehe Anmerkung c in Tabelle 3, der Fachgrundnorm DIN EN IEC 61000-6-2:2019-11<br>**siehe Anmerkung d in Tabelle 3, der Fachgrundnorm DIN EN IEC 61000-6-2:2019-11  |
|                          |  | ±1 kV  | Funktionserdeanschlüsse (FE) mit Leitungslänge > 3 m   |
| Spannungseinbrüche       | DIN EN 61000-4-11: 2019-06<br>Klasse X | Spannungseinbruch:<br>um 30 % und 60 % gesenkt | Wechselstrom-Versorgungseingänge- und -ausgänge  |
| Spannungsunterbrechungen | DIN EN 61000-4-11: 2019-06<br>Klasse X | Spannungsunterbrechung:<br>um > 95 % gesenkt   | Wechselstrom-Versorgungseingänge und -ausgänge   |
| Stoßspannungen / Surge   | DIN EN 61000-4-5: 2019-03              | unsym.: ±1 kV                                  | Signal-/Steueranschlüsse mit Leitungslängen > 30 m*<br>*siehe Anmerkung c in Tabelle 2, der Fachgrundnorm DIN EN IEC 61000-6-2:2019-11   |
|                          |  | unsym.: ±1 kV<br>sym.: ±0,5 kV                 | Gleichstrom-Versorgungseingänge und -ausgänge:<br>Prüfung nicht durchzuführen, wenn Anschluss vorgesehen für die Verbindung mit einer Batterie oder wiederaufladbaren Batterie, welche zum Wiederaufladen vom Messgerät entfernt oder getrennt werden muss.*<br>Falls ein Wechselstrom-/Gleichstrom-Leistungsumrichter für Gleichstromversorgung eingesetzt wird, so ist am Wechselstrom-Netzeingang des Wechselstrom-/Gleichstrom-Leistungsumrichters zu prüfen.**<br>*siehe Anmerkung b in Tabelle 3, der Fachgrundnorm DIN EN IEC 61000-6-2:2019-11<br>**siehe Anmerkung f in Tabelle 3, S. 11 der Fachgrundnorm DIN EN IEC 61000-6-2:2019-11 |
|                          |  | unsym.: ±2 kV<br>sym.: ±1 kV                   | Wechselstrom-Versorgungseingänge und -ausgänge   |

**Tabelle 1: Tabelle zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)**

| Kanalnummer     | Mittelfrequenz in MHz | Kanalnummer     | Mittelfrequenz in MHz | Kanalnummer     | Mittelfrequenz in MHz | Kanalnummer     | Mittelfrequenz in MHz |
|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|
| 1               | 26,965                | 21              | 27,215                | 41 <sup>2</sup> | 26,565                | 61 <sup>2</sup> | 26,765                |
| 2               | 26,975                | 22              | 27,225                | 42              | 26,575                | 62              | 26,775                |
| 3               | 26,985                | 23              | 27,255                | 43              | 26,585                | 63              | 26,785                |
| 4               | 27,005                | 24 <sup>1</sup> | 27,235                | 44              | 26,595                | 64              | 26,795                |
| 5               | 27,015                | 25 <sup>1</sup> | 27,245                | 45              | 26,605                | 65              | 26,805                |
| 6 <sup>1</sup>  | 27,025                | 26              | 27,265                | 46              | 26,615                | 66              | 26,815                |
| 7 <sup>1</sup>  | 27,035                | 27              | 27,275                | 47              | 26,625                | 67              | 26,825                |
| 8               | 27,055                | 28              | 27,285                | 48              | 26,635                | 68              | 26,835                |
| 9               | 27,065                | 29 <sup>2</sup> | 27,295                | 49              | 26,645                | 69              | 26,845                |
| 10              | 27,075                | 30              | 27,305                | 50              | 26,655                | 70              | 26,855                |
| 11 <sup>2</sup> | 27,085                | 31              | 27,315                | 51              | 26,665                | 71 <sup>2</sup> | 26,865                |
| 12              | 27,105                | 32              | 27,325                | 52 <sup>1</sup> | 26,675                | 72              | 26,875                |
| 13              | 27,115                | 33              | 27,335                | 53 <sup>1</sup> | 26,685                | 73              | 26,885                |
| 14              | 27,125                | 34 <sup>2</sup> | 27,345                | 54              | 26,695                | 74              | 26,895                |
| 15              | 27,135                | 35              | 27,355                | 55              | 26,705                | 75              | 26,905                |
| 16              | 27,155                | 36              | 27,365                | 56              | 26,715                | 76 <sup>1</sup> | 26,915                |
| 17              | 27,165                | 37              | 27,375                | 57              | 26,725                | 77 <sup>1</sup> | 26,925                |
| 18              | 27,175                | 38              | 27,385                | 58              | 26,735                | 78              | 26,935                |
| 19              | 27,185                | 39 <sup>2</sup> | 27,395                | 59              | 26,745                | 79              | 26,945                |
| 20              | 27,205                | 40 <sup>2</sup> | 27,405                | 60              | 26,755                | 80 <sup>2</sup> | 26,955                |

<sup>1</sup> Kanäle, die auch zur Übertragung digitaler Daten vorgesehen sind.

<sup>2</sup> Kanäle, die auch zur Sprachübertragung über unbemannte automatisch arbeitende CB-Funkanlagen vorgesehen sind.

**Tabelle 2: § 1 - Frequenzen zur Nutzung im CB-Funk<sup>2</sup>**

<sup>2</sup> Für diese Veröffentlichung gilt das Copyright © 1998-2021 der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen; Pressestelle.



Die Inhalte des Internetauftritts stehen unter der Lizenz CC BY-ND 3.0 DE

„Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland“,

siehe <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/de/legalcode>.

Diese Lizenz erlaubt die Weiterverbreitung - auch kommerziell -, solange dies ohne Veränderungen und vollständig mit Quellenangabe und derselben CC-Lizenz geschieht.

Eine Kurzübersicht der Lizenzbedeutung ist zu erreichen über

<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/de>

---

## Anhang B: Anforderungen an das Messprotokoll

### Das Messprotokoll soll die nachfolgenden Angaben umfassen:

- Seriennummer und Softwareversion des Messgerätes
- Datum der Eichung / Konformitätsbewertung
- Datum des Ablaufs der Eichfrist
- Eine Angabe über die Gültigkeit, Unversehrtheit und Vollständigkeit der Sicherungszeichen
- Eine Angabe über die Gültigkeit und Unversehrtheit des Eichkennzeichens / der metrologischen Kennzeichnung
- Messbeginn mit Datum und Uhrzeit
- Messende mit Datum und Uhrzeit
- Zulässige Höchstgeschwindigkeit
- Ankommender und/oder abfließender Verkehr
- Name und Dienststelle des verantwortlichen Messbediensteten
- Name und Dienststelle des verantwortlichen Protokollanten (falls abweichend vom verantwortlichen Messbediensteten)
- Unterschrift des verantwortlichen Messbediensteten
- Unterschrift des verantwortlichen Protokollanten (falls abweichend vom verantwortlichen Messbediensteten).

### Im Zusammenhang mit Messprotokollen gelten zusätzlich die folgenden Klarstellungen und Konkretisierungen:

#### Fernkonfiguration und Datenfernauslesung:

Wird bei einem Messgerät eine Fernkonfiguration oder eine Datenfernauslesung durchgeführt, so ist ausgeschlossen, dass es bei diesen Handlungen zu einer Beeinträchtigung der Messsicherheit kommt. Hieraus folgt: Derartige Messunterbrechungen müssen nicht als das Messende angesehen werden, unabhängig davon, ob es bei der Fernkonfiguration oder Datenfernauslesung zu Messunterbrechungen kommt oder nicht.

#### Bedienhandlungen vor Ort:

Wird bei einem Messgerät vor Ort eine Bedienhandlung durchgeführt (z. B. Anschluss eines USB-Wechseldatenträgers), kann nicht ausgeschlossen werden, dass möglicherweise die Messsicherheit bei diesen Handlungen beeinträchtigt wird. Hieraus folgt: Der Beginn der Bedienhandlung vor Ort ist als Zeitpunkt für das Messende anzusehen und muss entsprechend im Protokoll vermerkt werden, unabhängig davon, ob es zu einer automatischen Messunterbrechung kommt oder nicht.



Physikalisch-Technische Bundesanstalt  
Bundesallee 100  
38116 Braunschweig  
[www.ptb.de](http://www.ptb.de)