

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|            | Umwelt- und Strahlenschutz-Messgeräte<br><b>Fest installierte Strahlungsmonitore für den Nachweis von radioaktiven Stoffen und Kernmaterial an Staatsgrenzen</b><br>(IEC 45B/366/CD:2002)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>DIN</b><br><b>IEC 62244</b>                |
| <b>VDE</b> | Diese Norm ist zugleich eine <b>VDE-Bestimmung</b> im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekannt gegeben worden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Klassifikation<br><b>VDE 0493</b><br>Teil 3-2 |
| ICS 17.240 | <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 20px auto; width: 200px;"> <i><b>Entwurf</b></i> </div> <p>Environmental and radiation protection instrumentation<br/>         Installed radiation monitors for the detection of radioactive and nuclear materials at national borders<br/>         (IEC 45B/366/CD:2002)</p> <p>Instruments pour la protection d'environnement et la radioprotection<br/>         Appareils de surveillance à poste fixe pour la détection aux frontières des matières nucléaires et sources radioactives<br/>         (CEI 45B/366/CD:2002)</p> <p><b>Anwendungswarnvermerk</b></p> <p>Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.</p> <p>Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.</p> <p>Stellungnahmen werden erbeten an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.</p> <p><b>Das internationale Schriftstück IEC 45B/366/CD:2002-05 „Radiation protection instrumentation – Installed radiation monitors for the detection of radioactive and nuclear materials at national borders“ ist unverändert in diesen deutschen Norm-Entwurf übernommen worden.</b></p> <p><b>Beginn der Gültigkeit</b></p> <p>Diese Norm gilt ab ...</p> <p style="text-align: right;">Fortsetzung Seite 2 bis 25<br/>und 22 Seiten IEC-Original</p> <p style="text-align: center;">DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE</p> |                                               |

## Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung des Internationalen Norm-Entwurfs [Committee Draft (CD)] IEC 45B/366/CD:2002 „Radiation protection instrumentation – Installed radiation monitors for the detection of radioactive and nuclear materials at national borders“.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den mit aufgenommenen englischen IEC-Text.

Der Internationale Entwurf wurde vom SC 45B „Radiation protection instrumentation“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und als CD herausgegeben. Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene entstandener Internationaler Norm-Entwurf im Schlussstadium [Final Draft International Standard (FDIS)] zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Abstimmung gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS nur 2 Monate beträgt, und zum FDIS keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für den vorliegenden Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium GUK 967.2 „Aktivitätsmessgeräte für den Strahlenschutz“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

In der Reihe VDE 0493 sind derzeit folgende Teile vorgesehen:

### Bezüglich der Überwachung der Luft:

- DIN IEC 60761-1 (VDE 0493 Teil 1-1), *Umwelt- und Strahlenschutz-Messgeräte – Einrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung von Radioaktivität in gasförmigen Ableitungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60761-1:2002).*
- DIN IEC 60761-2 (VDE 0493 Teil 1-2), *Umwelt- und Strahlenschutz-Messgeräte – Einrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung von Radioaktivität in gasförmigen Ableitungen – Teil 2: Besondere Anforderungen an Monitore für radioaktive **Aerosole** einschließlich Transuranaerosol-Monitore (IEC 60761-2:2002).*
- DIN IEC 60761-3 (VDE 0493 Teil 1-3), *Umwelt- und Strahlenschutz-Messgeräte – Einrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung von Radioaktivität in gasförmigen Ableitungen – Teil 3: Besondere Anforderungen an Monitore für radioaktive **Edelgase** (IEC 60761-3:2002).*
- DIN IEC 60761-4 (VDE 0493 Teil 1-4), *Umwelt- und Strahlenschutz-Messgeräte – Einrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung von Radioaktivität in gasförmigen Ableitungen – Teil 4: Besondere Anforderungen an Monitore für radioaktives **Iod** (IEC 60761-4:2002).*
- DIN IEC 60761-5 (VDE 0493 Teil 1-5), *Umwelt- und Strahlenschutz-Messgeräte – Einrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung von Radioaktivität in gasförmigen Ableitungen – Teil 5: Besondere Anforderungen an Monitore für radioaktives **Tritium** (IEC 60761-5:2002).*
- DIN IEC 61577-1 (VDE 0493 Teil 1-10-1), *Umwelt- und Strahlenschutz-Messgeräte – Messgeräte für **Radon und Radonfolgeprodukte** – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61577-1:200x)*  
– zur Zeit Entwurf.
- DIN IEC 61577-2 (VDE 0493 Teil 1-10-2), *Umwelt- und Strahlenschutz-Messgeräte – Messgeräte für **Radon und Radonfolgeprodukte** – Teil 2: Besondere Anforderungen an Radonmessgeräte (IEC 61577-2:200x)* – zur Zeit DIN IEC 61577-2:2001-09.
- DIN IEC 61577-3 (VDE 0493 Teil 1-10-3), *Umwelt- und Strahlenschutz-Messgeräte – Messgeräte für **Radon und Radonfolgeprodukte** – Teil 3: Besondere Anforderungen an Messgeräte für Radonfolgeprodukte (IEC 61577-3:2002).*

**Bezüglich der Messung von Oberflächen oder Personen:**

- DIN IEC 60325 (VDE 0493 Teil 2-1), *Umwelt- und Strahlenschutz-Messgeräte – Tragbare und transportable Kontaminationsmessgeräte und –monitore für Alpha- und Betastrahlung (IEC 60325:2002-06)*.
- DIN IEC 61098 (VDE 0493 Teil 2-2), *Umwelt- und Strahlenschutz-Messgeräte – Fest eingebaute Personenkontaminationsmonitore (IEC 61098:200x-xx)* – zur Zeit Entwurf E DIN IEC 61098:2001-01.
- DIN IEC 61582-1 (VDE 0493 Teil 2-3-1), *Umwelt- und Strahlenschutz-Messgeräte – Einrichtungen für die in-vivo-Überwachung (Ganz- und Teilkörperzähler) – Allgemeine Anforderungen und festinstallierte Systeme (IEC 61582-1:200x-xx)* – zur Zeit Entwurf E DIN IEC 61582-1:2001-03.
- DIN IEC 61582-2 (VDE 0493 Teil 2-3-2), *Umwelt- und Strahlenschutz-Messgeräte – Einrichtungen für die in-vivo-Überwachung (Ganz- und Teilkörperzähler) – Zusätzliche Anforderungen und Prüfverfahren für tragbare und transportable Einrichtungen (IEC 61582-2:200x-xx)*  
– zur Zeit Entwurf E DIN IEC 61582-2:2001-06.

**Bezüglich der Materialüberwachung:**

- DIN IEC 62022 (VDE 0493 Teil 3-1), *Umwelt- und Strahlenschutz-Messgeräte – Fest installierte Monitore für die Überwachung und den Nachweis der Radioaktivität von Gammastrahlen-Emittern in wiederverwertbaren oder nicht wiederverwertbaren Materialien (IEC 62022:200x-xx)*  
– zur Zeit Entwurf E DIN IEC 62022:2001-06.
- DIN IEC 62244 (VDE 0493 Teil 3-2), *Umwelt- und Strahlenschutz-Messgeräte – Fest installierte Strahlungsmonitore für den Nachweis von radioaktiven Stoffen und Kernmaterial an Staatsgrenzen (IEC 62244:200x-xx)*.
- DIN IEC 62327 (VDE 0493 Teil 3-3), *Umwelt- und Strahlenschutz-Messgeräte – Handgeräte für den Nachweis und die Identifizierung radioaktiver Isotope und für die Messung der Dosisleistung (IEC 62327:200x-xx)* – zur Zeit Entwurf.

**Nationaler Anhang NA**  
(informativ)

**Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen**

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

**Tabelle NA.1**

| Europäische Norm                        | Internationale Norm                       | Deutsche Norm                                             | Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| HD 472 S1:1989                          | IEC 60038:1983<br>A1:1994<br>A2:1997      | DIN IEC 60038:1987-05<br>DIN IEC 60038 Beiblatt 1:1992-12 | –                                      |
| –                                       | IEC 60050-151:2001                        | DA IEV 151:2002                                           | –                                      |
| –                                       | IEC 60050(393):1996<br>A1:2000            | DA IEV 393:2001                                           | –                                      |
| –                                       | IEC 60050(394):1995<br>A1:1996<br>A2:2000 | DA IEV 394:2001                                           | –                                      |
| EN 60068-2-27:1993                      | IEC 60068-2-27:1987                       | DIN EN 60068-2-27:1995-03                                 | –                                      |
| Normen der Reihe<br>EN 61000-3          | Normen der Reihe<br>IEC 61000-3           | Normen der Reihe<br>DIN EN 61000-3 (VDE 0838)             | VDE 0838                               |
| EN 61000-4-3:1996<br>A1:1998<br>A2:2001 | IEC 61000-4-3:1995<br>A1:1998<br>A2:2000  | DIN EN 61000-4-3<br>(VDE 0847 Teil 4-3):2001-12           | VDE 0847 Teil 4-3                      |
| EN 61000-4-4:1995<br>A1:2001<br>A2:2001 | IEC 61000-4-4:1995<br>A1:2000<br>A2:2001  | DIN EN 61000-4-4<br>(VDE 0847 Teil 4-4):2002-07           | VDE 0847 Teil 4-4                      |
| EN 61000-4-5:1995<br>A1:2001            | IEC 61000-4-5:1995<br>A1:2001             | DIN EN 61000-4-5<br>(VDE 0847 Teil 4-5):2001-12           | VDE 0847 Teil 4-5                      |
| EN 61000-4-6:1996<br>A1:2001            | IEC 61000-4-6:1996<br>A1:2000             | DIN EN 61000-4-6<br>(VDE 0847 Teil 4-6):2001-12           | VDE 0847 Teil 4-6                      |
| EN 61187:1994 *)                        | IEC 61187:1993                            | DIN EN 61187:1995-06 *)                                   | –                                      |
| –                                       | ISO 4037-1:1996                           | –                                                         | –                                      |

\*) nicht übereinstimmend

## Nationaler Anhang NB (informativ)

### Literaturhinweise

DIN EN 60068-2-27, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken* (IEC 60068-2-27:1987); Deutsche Fassung EN 60068-2-27:1993

DIN EN 61000-3 (VDE 0838), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3: Grenzwerte*

DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847 Teil 4-3), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder* (IEC 61000-4-3:1995 + A1:1998 + A2:2000); Deutsche Fassung EN 61000-4-3:1996 + A1:1998 + A2:2001

DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847 Teil 4-4), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/ Burst* (IEC 61000-4-4:1995 + A1:2000 + A2:2001); Deutsche Fassung EN 61000-4-4:1995 + A1:2001 + A2:2001

DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847 Teil 4-5), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf- und Messverfahren; Hauptabschnitt 4: Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/ Burst; EMV-Grundnorm* (IEC 61000-4-4:1995 + A1:2001); Deutsche Fassung EN 61000-4-4:1995 + A1:2001

DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847 Teil 4-6), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst (IEC 61000-4-4:1995 + A1:2000); Deutsche Fassung EN 61000-4-4:1995 + A1:2001*

DIN EN 61187, *Elektrische und elektronische Meßgeräte – Mitzuliefernde Unterlagen (IEC 61187:1993, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61187:1994*

DIN IEC 60038 Beiblatt 1, *IEC-Normspannungen; Ergänzende Hinweise zum Stand der internationalen Normung und europäischen Harmonisierung der Netz-Nennspannung 230/400 V sowie Auswirkungen bei der Umstellung von 220/380 V*

DIN IEC 60038, *IEC-Normspannungen; Identisch mit IEC 60038, Ausgabe 1983*

DA IEV 151, *Deutsche Ausgabe des Internationalen Elektrotechnischen Wörterbuchs – Kapitel 151: Elektrische und magnetische Geräte und Einrichtungen (IEC 60050-151:2001).<sup>N1)</sup>*

DA IEV 393, *Deutsche Ausgabe des Internationalen Elektrotechnischen Wörterbuchs – Kapitel 393: Nukleare Instrumentierung; Physikalische Phänomene und grundlegende Begriffe (IEC 60050-393:1996 + A1:2000)<sup>N1)</sup>*

DA IEV 394, *Deutsche Ausgabe des Internationalen Elektrotechnischen Wörterbuchs – Kapitel 394: Nukleare Instrumentierung; Geräte (IEC 60050-394:1995 + A1:1996 + A2:2000)<sup>N1)</sup>*

---

<sup>N1)</sup> Nationale Fußnote: Im Rahmen des CD-ROM-Produktes „IEV-Recherche“ zu beziehen über Beuth Verlag, 10772 Berlin und VDE VERLAG, Bismarckstr. 33, 10625 Berlin.

Strahlenschutz-Messgeräte

**Fest installierte Strahlungsmonitore für den Nachweis von radioaktiven Stoffen und Kernmaterial an Staatsgrenzen**

**Inhalt**

|                                                                | Seite |
|----------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort .....                                                  | 7     |
| 1 Allgemeines .....                                            | 8     |
| 1.1 Anwendungsbereich .....                                    | 8     |
| 1.2 Normative Verweisungen .....                               | 9     |
| 1.3 Schärfegrade der Anforderung .....                         | 10    |
| 1.4 Begriffe, Größen und Einheiten .....                       | 10    |
| 1.5 Qualifikationsprüfungen .....                              | 13    |
| 2 Konstruktionsanforderungen .....                             | 13    |
| 2.1 Allgemeine Eigenschaften .....                             | 13    |
| 2.1.1 Monitore für Personen .....                              | 14    |
| 2.2.2 Monitore für Fahrzeuge .....                             | 14    |
| 2.1.3 Monitore für Förderbänder .....                          | 14    |
| 2.2 Konfiguration .....                                        | 14    |
| 2.3 Anzeigevorrichtungen .....                                 | 15    |
| 2.4 Geschwindigkeitskontrolle bei Fahrzeugen .....             | 16    |
| 2.5 Empfindlichkeit .....                                      | 16    |
| 2.5.1 Empfindlichkeit für Gammastrahlung .....                 | 16    |
| 2.5.2 Empfindlichkeit für Neutronenstrahlung .....             | 16    |
| 3 Prüfverfahren .....                                          | 16    |
| 3.1 Allgemeine Prüfbedingungen .....                           | 16    |
| 3.1.1 Art der Prüfungen .....                                  | 16    |
| 3.1.2 Referenzbedingungen und Standardprüfbedingungen .....    | 16    |
| 3.1.3 Prüfungen unter Standardprüfbedingungen .....            | 17    |
| 3.1.4 Prüfungen mit Änderung der Einflussgrößen .....          | 17    |
| 3.1.5 Statistische Schwankungen .....                          | 17    |
| 3.2 Strahlungseigenschaften .....                              | 17    |
| 3.2.1 Referenzgammastrahlung bei Monitoren für Fahrzeuge ..... | 17    |
| 3.2.2 Empfindlichkeit für Gammastrahlung .....                 | 17    |
| 3.2.3 Empfindlichkeit für Neutronenstrahlung .....             | 18    |
| 3.2.4 Fehlalarmprüfung .....                                   | 18    |
| 3.3 Eigenschaften bei Übersteuerung .....                      | 18    |
| 3.3.1 Anforderungen .....                                      | 18    |
| 3.4 Elektrische Eigenschaften .....                            | 18    |
| 3.4.1 Energieversorgung .....                                  | 18    |

|                                                                                                                                | Seite |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 3.5 Mechanische Eigenschaften.....                                                                                             | 19    |
| 3.5.1 Mechanische Stöße .....                                                                                                  | 19    |
| 3.5.2 Schwingungen .....                                                                                                       | 19    |
| 3.6 Umgebungsbezogene Eigenschaften.....                                                                                       | 19    |
| 3.6.1 Umgebungstemperatur .....                                                                                                | 19    |
| 3.6.2 Relative Luftfeuchte .....                                                                                               | 20    |
| 3.6.3 Abdichtung .....                                                                                                         | 20    |
| 3.6.4 Äußere Magnetfelder .....                                                                                                | 21    |
| 3.6.5 Lagerung.....                                                                                                            | 21    |
| 3.7 Elektromagnetische Verträglichkeit .....                                                                                   | 21    |
| 3.7.1 Abgestrahlte elektromagnetische Felder .....                                                                             | 21    |
| 3.7.2 Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder und schnelle<br>transiente elektrische Störgrößen..... | 22    |
| 3.7.3 Stoßspannungen .....                                                                                                     | 22    |
| 3.7.4 Spannungseinbrüche und kurzzeitige Spannungsunterbrechungen .....                                                        | 22    |
| 4 Dokumentation.....                                                                                                           | 22    |
| 4.1 Bericht über die Typprüfung .....                                                                                          | 22    |
| 4.2 Zertifikat .....                                                                                                           | 23    |
| 4.3 Betriebs- und Wartungsanleitung .....                                                                                      | 23    |
| Anhang A Klassifizierung der Messeinrichtungen nach dem nachweisbaren Material .....                                           | 25    |
| Tabelle 1 – Referenz- und Standardprüfbedingungen.....                                                                         | 23    |
| Tabelle 2 – Prüfungen unter Standardprüfbedingungen.....                                                                       | 24    |
| Tabelle 3 – Prüfungen mit Änderung der Einflussgrößen.....                                                                     | 24    |
| Tabelle A – Klassen von Gammastrahlungsmonitoren für Personen.....                                                             | 25    |
| Tabelle B – Klassen von Gammastrahlungsmonitoren für Fahrzeuge .....                                                           | 25    |
| Tabelle C – Klassen von Neutronenstrahlungsmonitoren für Fahrzeuge.....                                                        | 25    |

## Vorwort

- 1) Die IEC (Internationale Elektrotechnische Kommission) ist eine weltweite Normungsorganisation, die alle Nationalen Elektrotechnischen Komitees (Nationale Komitees der IEC) umfasst. Die IEC hat das Ziel, die internationale Zusammenarbeit in allen Fragen der Normung auf dem Gebiet der Elektrotechnik und Elektronik zu fördern. Zu diesem Zweck und neben anderen Aktivitäten veröffentlicht die IEC Internationale Normen. Mit der Vorbereitung sind die Technischen Komitees beauftragt. Jedes Nationale Komitee der IEC, das an dem behandelten Thema interessiert ist, darf an dieser Vorbereitungsarbeit teilnehmen. Internationale Organisationen, Regierungs- und Nichtregierungsstellen, die mit der IEC in Verbindung stehen, nehmen ebenfalls an diesen Vorbereitungsarbeiten teil. Die IEC arbeitet eng mit der Internationalen Organisation für Normung (ISO) nach den in der Vereinbarung zwischen beiden Organisationen festgelegten Bedingungen zusammen.
- 2) Die offiziellen Beschlüsse oder Vereinbarungen der IEC über technische Fragen, die in Technischen Komitees von Vertretern aller an dem behandelten Thema besonders interessierten Nationalen Komitees erarbeitet werden, bringen das höchstmögliche Maß internationaler Übereinstimmung für das behandelte Sachgebiet zum Ausdruck.

**E DIN IEC 62244 (VDE 0493 Teil 3-2):2002-11**

- 3) Sie stellen Empfehlungen zur internationalen Anwendung dar, die als Normen, Fachberichte oder Leitlinien veröffentlicht werden und als solche von den Nationalen Komitees angenommen sind.
- 4) Um die internationale Vereinheitlichung zu fördern, verpflichten sich die Nationalen Komitees der IEC, Internationale Normen der IEC so durchschaubar wie möglich in ihren nationalen und regionalen Normen anzuwenden. Jede Abweichung zwischen der IEC-Norm und der entsprechenden nationalen oder regionalen Norm muss in dieser deutlich gekennzeichnet werden.
- 5) Die IEC hat kein Verfahren für die Kennzeichnung der Konformität festgelegt und übernimmt keine Verantwortung, wenn ein Gegenstand als konform mit einer ihrer Normen erklärt wird.
- 6) Es besteht die Möglichkeit, dass Bestandteile dieser Internationalen Norm Gegenstand von Patentrechten sind. Die IEC hat nicht die Verantwortung, das Vorhandensein solcher Patentrechte festzustellen und auf deren Existenz hinzuweisen.

Die Internationale Norm IEC XXX wurde vom Unterkomitee 45B „Radiation Protection Instrumentation“ des Technischen Komitees 45 „Nuclear Instrumentation“ der IEC ausgearbeitet.

Der Text dieser Norm basiert auf den folgenden Dokumenten:

|            |                    |
|------------|--------------------|
| FDIS       | Abstimmungsbericht |
| XX/XX/FDIS | XX/XX/RVD          |

Ausführliche Auskunft über die Abstimmung zur Genehmigung dieser Norm gibt der in obiger Tabelle zitierte Abstimmungsbericht.

Diese Norm wurde entsprechend ISO/IEC-Direktive, Teil 2 erstellt.

Das Komitee hat entschieden, dass diese Publikation bis XXXX unverändert bleiben soll. Dann wird die Publikation entsprechend der Entscheidung des Komitees

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine überarbeitete Ausgabe ersetzt oder
- geändert.

## **1 Allgemeines**

### **1.1 Anwendungsbereich**

Diese Internationale Norm gilt für fest installierte Monitore, die zum Nachweis von Kernmaterial und anderen radioaktiven Stoffen durch die von ihnen emittierte Gamma- und Neutronenstrahlung gebaut wurden. Diese Monitore werden verwendet, um das Vorhandensein von Gegenständen oder Behältern mit radioaktiven Stoffen und/oder Kernmaterial nachzuweisen. Diese Stoffe können von einer Person, in einem Fahrzeug oder auf andere Weise, z. B. in internationalen Postpaketen, befördert werden.

Diese Norm definiert Klassen von Strahlungsmonitoren je nach Nachweisschwelle, d. h. je nach minimaler Masse eines gegebenen Isotops in einem Kernmaterial, die der Monitor mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit auf dem Pegel des äußeren Strahlungsuntergrunds nachzuweisen imstande ist. Dabei dient diese minimale Masse als Parameter, der in einer Konfiguration minimaler Emission zu prüfen ist.

Die mit diesen Monitoren nachgewiesene Gammastrahlung kann von einer oder mehreren einzelnen radioaktiven Quellen in dem überprüften Gegenstand oder von radioaktiven Stoffen in dem überprüften Fahrzeug emittiert werden.

Diese Monitore sind im Freien einsetzbar. Bei den nachzuweisenden Strahlungen handelt es sich entweder um Gammastrahlung mit Energien von wenigstens 30 keV bis 1,5 MeV oder um Neutronenstrahlung.

Diese Norm wurde erstellt, um dem Käufer Anhaltspunkte für die Leistungsfähigkeit der Einrichtung hinsichtlich des Nachweises radioaktiver Quellen zu liefern. Es geht nicht um quantitative Messungen.

Konformität mit den Anforderungen dieser Norm ist keine Garantie dafür, dass eine radioaktive Quelle auch immer gefunden wird. Die Abschirmeigenschaften des Gegenstands oder Behälters können dazu führen, dass radioaktive Stoffe in einem Fahrzeug übersehen werden.

Diese Norm gilt nicht für von Hand tragbare Einrichtungen.

Zweck dieser Norm ist es, die Leistungsparameter fest installierter Monitore für den Nachweis der Aktivität von Gamma- und Neutronenstrahlungs-Emittern, die in Gegenständen, Behältern oder Fahrzeugen enthalten sind, sowie die konzeptionellen Anforderungen, allgemeine Eigenschaften, mechanische Eigenschaften, Umgebungsbedingungen, Minimalanforderungen, Prüfverfahren und Einzelheiten zur Dokumentation festzulegen.

Die Position des Geräts vor Ort muss optimiert werden, um die besten Messbedingungen zu erreichen, aber dies ist nicht Gegenstand dieser Norm.

## 1.2 Normative Verweisungen

Die nachfolgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60038: *IEC standard voltages*

IEC 60050(393):1996, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 393: Nuclear instrumentation: Physical phenomena and basic concepts*

IEC 60050(394):1995, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 394: Nuclear instrumentation: Instruments*

IEC 60050(151):1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60068-2-27: 1987, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 61000-3: 1984, *Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment, Part 3: Radiated electromagnetic field requirements*

IEC 61000-4-2: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 2: Electrostatic discharge test. Basic EMC publication*

IEC 61000-4-3: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 4: Electrical fast transient (burst immunity) test*

IEC 61000-4-5: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 5: Surge immunity test*

IEC 61000-4-6: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances induced by radio-frequency fields*

IEC 61187: 1993, *Documentation to be supplied with electronic measuring apparatus*

**E DIN IEC 62244 (VDE 0493 Teil 3-2):2002-11**

ISO 4037-1:1994, *X and gamma reference radiation for calibrating dosimeters and dose rate meters and for determining their response as a function of photon energy – Part 1: Characteristics of the radiation and their methods of production*

ISO 8529 (????), *Neutron reference radiations for calibrating neutron measuring devices used for radiation detection purposes and for determining their response as a function of neutron energy* (Parts 1 to 3)

International Bureau of Weights and Measures: *The international System of Units (SI)*, fifth Edition, 1985

### 1.3 Schärfegrade der Anforderung

In dieser Norm werden Anforderungen wie folgt festgelegt:

- die Worte „muss“ und „müssen“ kennzeichnen obligatorische Anforderungen (wenn erforderlich, wird ein Hinweis auf eine möglicherweise erlaubte Ausnahme gegeben);
- die Worte „darf“ und „dürfen“ kennzeichnen akzeptable Verfahren oder Beispiele aus der Praxis;
- die Worte „sollte“ und „sollten“ kennzeichnen empfohlene Spezifikationen oder Verfahren.

### 1.4 Begriffe, Größen und Einheiten

Diese Norm verwendet Begriffe, die im Internationalen Elektrotechnischen Wörterbuch (IEV) (IEC 60050), besonders in IEC 60050-393 und IEC 60050-394, und in IEC 60359 definiert sind.

#### 1.4.1

##### **Empfindlichkeit (einer Messanordnung)**

[en: **sensitivity (of a measuring assembly)**]

für einen gegebenen Wert einer Messgröße das Verhältnis der Änderung der beobachteten Größe zur entsprechenden Änderung der Messgröße

[IEV 394-19-07]

(auf diese Norm nicht anwendbar)

#### 1.4.2

##### **Totzeit**

[en: **dead time**]

Zeitspanne nach Auslösung eines Impulses durch ein ionisierendes Ereignis, während der ein Nachweisgerät auf ein weiteres ionisierendes Ereignis nicht ansprechen kann

#### 1.4.3

##### **wahre Zählrate**

[en: **true count rate**]

Unter Berücksichtigung des Werts der Totzeit eines Geräts wird die wahre Zählrate durch Korrektur der gemessenen Zählrate entsprechend der folgenden Beziehung berechnet:

$$n_v = \frac{n_m}{1 - n_m \cdot \tau}$$

Dabei sind  $n_v$  die wahre Zählrate ( $s^{-1}$ ),  
 $n_m$  die Anzeige für die gemessene Zählrate ( $s^{-1}$ ),  
 $\tau$  die Totzeit des Geräts (s).

Aus der folgenden Beziehung wird die wahre Nettozählrate,  $n_{v,net}$ , berechnet:

$$n_{v,net} = n_v - b_v$$

Dabei sind  $n_v$  die wahre Zählrate ( $s^{-1}$ )  
 $b_v$  die wahre Zählrate für den Umgebungsuntergrund ( $s^{-1}$ )

#### 1.4.4

##### **Umgebungsuntergrund**

[en: ambient background]

Gammastrahlungsfeld, in dem die Einrichtung betrieben werden soll, einschließlich der natürlichen Untergrundstrahlung und der Strahlung von radioaktiven Quellen in der Nähe des Nachweisgeräts

#### 1.4.5

##### **richtiger Wert einer Größe**

[en: conventionally true value of a quantity]

besten Näherungswert für den Wert einer Größe, der für einen gegebenen Zweck benutzt wird

Anmerkung Ein richtiger Wert wird im allgemeinen als dem wahren Wert hinlänglich nahekommend angesehen, so dass der Unterschied für den gegebenen Zweck ohne Bedeutung ist. Als richtiger Wert kann z. B. ein mit einem Primär- oder Sekundärnormal oder einem Bezugsmessgerät bestimmter Wert angenommen werden.

#### 1.4.6

##### **Ansprechvermögen**

[en: response]

unter festgelegten Bedingungen das durch folgende Beziehung gegebene Verhältnis:

$$R = \frac{v}{v_c}$$

wobei  $v$  der mit der zu prüfenden Einrichtung oder Anordnung gemessene Wert der Größe und  $v_c$  der richtige Wert dieser Größe sind

#### 1.4.7

##### **Photonen-Ansprechwahrscheinlichkeit**

[en: photon detector efficiency]

Verhältnis der Anzahl der nachgewiesenen Photonen zur Anzahl der Photonen derselben Art, die in der gleichen Zeitspanne auf den Detektor treffen

[IEV 394-18-21]

#### 1.4.8

##### **relative Messabweichung**

[en: relative error]

relative Messabweichung der Anzeige eines Geräts oder einer Messanordnung, gegeben durch die Beziehung:

$$e_r = \frac{v - v_c}{v_c}$$

wobei  $v$  der angezeigte Wert einer Größe und  $v_c$  der richtige Wert dieser Größe sind

#### 1.4.9

##### **relative Eigenabweichung**

[en: relative intrinsic error]

relative Messabweichung der Anzeige eines Geräts oder einer Messanordnung für einen festgelegten Referenzwert der Messgröße unter festgelegten Referenzbedingungen, angegeben als

$$e_i = \frac{v - v_c}{v_c}$$

wobei  $v$  der angezeigte Wert einer Größe und  $v_c$  der richtige Wert dieser Größe am Messpunkt sind

#### 1.4.10

##### **Variationskoeffizient**

[en: coefficient of variation]

Quotient aus der Standardabweichung  $s$  und dem arithmetischen Mittel  $\bar{x}$  eines Satzes von  $n$  Messergebnissen  $x_i$ , gegeben durch folgende Gleichung:

$$V = \frac{s}{\bar{x}} = \frac{1}{\bar{x}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

#### 1.4.11

##### **Schwächungskoeffizient**

[en: attenuation coefficient]

der lineare Schwächungskoeffizient ist gleich der auf die Einheit der Absorberdicke bezogenen Wahrscheinlichkeit, dass ein Photon mit einer gegebenen Energie in Wechselwirkung mit dem Absorber tritt. Er wird in  $\text{cm}^{-1}$  angegeben.

Der Massenschwächungskoeffizient ergibt sich als Quotient aus linearem Schwächungskoeffizient und Dichte des Materials. Er wird in  $\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$  angegeben.

In dieser Norm wird angenommen, dass die Dosisabschwächung im Material der Detektoranordnung eine Exponentialfunktion der Photonenweglänge in diesem Material ist. Ist  $l$  die Weglänge (cm) der Photonen in diesem Material und  $\mu$  der lineare Schwächungskoeffizient ( $\text{cm}^{-1}$ ), dann ist  $e^{-\mu l}$  die Dosisabschwächung.

#### 1.4.12

##### **effektive Energie**

[en: effective energy]

$\tilde{E}$

Energie, die aus der Messung des Schwächungskoeffizienten unter Verwendung einer Funktion abgeleitet wird, die diese beiden Größen verknüpft

#### 1.4.13

##### **Bezugspunkt einer Anordnung**

[en: reference point of an assembly]

Markierung auf der verwendeten Detektoranordnung, die bei der Bestimmung der Leistungsparameter der Messeinrichtung verwendet wird

#### 1.4.14

##### **kleinste nachweisbare Dosisleistung**

[en: minimum detectable dose rate]

Zuwachs an Dosisleistung, der eine mittlere Anzeige ergibt, aus der bei Vorhandensein eines bestimmten Untergrunds mit einer Wahrscheinlichkeit von 99,9 % geschlossen werden kann, dass diese Anzeige nicht von diesem Untergrund allein hervorgerufen wird

#### 1.4.15

##### **Warnanordnung**

[en: warning assembly]

eine Einrichtung, die visuell oder hörbar oder auf beide Weisen anzeigt, dass eine Größe einen bestimmten Wert übersteigt. Im allgemeinen sind die in dieser Norm beschriebenen Messeinrichtungen Warnanordnungen

#### 1.4.16

##### **Einheiten**

[en: units]

In der vorliegenden Norm werden die Einheiten des internationalen Einheitensystems (SI) verwendet\*. Die Definitionen für Strahlungsgrößen und dosimetrische Begriffe sind in IEC 60050-393, IEC 60050-394 und in gerade in Arbeit befindlichen Verbesserungen dieser Normen angegeben. Die entsprechenden alten (nicht-SI) Einheiten werden in eckigen Klammern angegeben.

Trotzdem dürfen die folgenden Einheiten verwendet werden:

- für die Energie: Elektronenvolt (Einheitenzeichen: eV).  $1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ;

---

\* Bureau International des Poids et Mesures (BIPM): Le Système International d'Unités (SI), 5. Ausgabe (1985)

- für die Zeit: Jahre (Einheitenzeichen: a), Tage (Einheitenzeichen: d), Stunden (Einheitenzeichen: h), Minuten (Einheitenzeichen: min);
- für den Schwächungskoeffizienten:  $\text{cm}^{-1}$ ,  $\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$ .

Vielfache und Teile von SI-Einheiten werden, wenn ratsam, entsprechend dem SI-System benutzt.

#### 1.4.17

##### **Hersteller und Käufer**

[en: manufacturer and purchaser]

Der Begriff "Hersteller" schließt den Konstrukteur der Einrichtung ein. Der Begriff "Käufer" schließt den Nutzer der Einrichtung ein.

### 1.5 Qualifikationsprüfungen

Qualifikationsprüfungen werden durchgeführt, um zu bestätigen, dass die Spezifikationen eingehalten werden.

Qualifikationsprüfungen werden unterteilt in Typprüfungen und Stückprüfungen, die im folgenden definiert sind.

#### 1.5.1

##### **Typprüfung**

[en: type test]

Prüfung eines Geräts oder mehrerer Geräte, die nach einer bestimmten Vorgabe gefertigt wurden, zum Nachweis, dass bestimmte Spezifikationen eingehalten werden

[IEV 151-04-15]

#### 1.5.2

##### **Stückprüfung**

[en: routine test]

Prüfung an jedem einzelnen Gerät während oder nach der Herstellung zum Nachweis, dass es bestimmten Anforderungen genügt

[IEV 151-04-16]

#### 1.5.3

##### **Abnahmeprüfung**

[en: acceptance test]

vertraglich festgelegte Prüfung zum Nachweis, dass das Gerät gewissen vom Auftraggeber angegebenen Bedingungen genügt

[IEV 151-04-20]

#### 1.5.4

##### **ergänzende Prüfungen**

[en: supplementary tests]

Prüfungen, die ergänzende Kenntnisse über bestimmte Eigenschaften der Messanordnungen liefern sollen

## 2 Konstruktionsanforderungen

### 2.1 Allgemeine Eigenschaften

Bei der Messeinrichtung handelt es sich um eine Warnanordnung, die zum Nachweis der Radioaktivität von Gamma-/Neutronenstrahlern konstruiert wurde, die in Gegenständen, Behältern und Fahrzeugen enthalten sind oder von Personen getragen werden. Die Anordnung liefert ein sichtbares und/oder hörbares Alarmzeichen, wenn das Signal des Nachweissystems eine Alarmschwelle überschreitet. Dieses Alarmzeichen wird gegeben, wenn die Photonen- und/oder Neutronen-Dosisleistung, die bei der Bewegung des Gegenstands, Behälters oder Fahrzeugs (dynamische Betriebsart) oder bei deren Stillstand (statische Betriebsart) nachge-

## E DIN IEC 62244 (VDE 0493 Teil 3-2):2002-11

wiesen wird, statistisch signifikant größer als die Photonen- und/oder Neutronen-Dosisleistung ist, die bei Nichtvorhandensein einer radioaktiven Substanz registriert wird.

Die Monitore können entsprechend einer Vereinbarung zwischen Hersteller und Käufer im Hinblick auf die nachgewiesenen Stoffe klassifiziert werden, siehe Anhang A.

In dieser Norm können die Anforderungen an Monitore auf Grund einer Vereinbarung zwischen Hersteller und Käufer entsprechend ihrer Anwendung wie folgt klassifiziert werden:

- Monitore für Personen,
- Monitore für Fahrzeuge (Schiene oder Straße).

### 2.1.1 Monitore für Personen

Der Monitor für Personen muss Kernmaterial und radioaktive Stoffe mit hoher Empfindlichkeit nachweisen, wenn sich die Person in einem Abstand von nicht weniger als 0,8 m am Monitor vorbeibewegt und die Höhe des überwachten Bereichs zwischen 0 und 1,8 m liegt. Die Werte für diesen Abstand und den überwachten Bereich, bei denen die Nachweisschwelle bestimmt wird, müssen zwischen Hersteller und Käufer vereinbart werden. Die Überwachungszeit muss einen Nachweis bei einer Passiergeschwindigkeit bis zu  $1,2 \text{ m s}^{-1}$  ermöglichen.

### 2.1.2 Monitore für Fahrzeuge

Der Monitor für Straßenfahrzeuge (PKW, leichtes Fahrzeug) muss radioaktive Stoffe mit hoher Empfindlichkeit nachweisen, wenn sich das Fahrzeug in einem Abstand von nicht weniger als 4 m am Monitor vorbeibewegt und die Höhe des überwachten Bereichs zwischen 0 und 2 m liegt.

Der Monitor für Straßenfahrzeuge (Lastwagen, Bus) muss radioaktive Stoffe mit hoher Empfindlichkeit nachweisen, wenn sich das Fahrzeug in einem Abstand von nicht weniger als 6 m am Monitor vorbeibewegt und die Höhe des überwachten Bereichs zwischen 0 und 4 m liegt (bei Verwendung von 2 Trägern für Detektoranordnungen).

Der Monitor für Schienenfahrzeuge muss Kernmaterial mit hoher Empfindlichkeit nachweisen, wenn sich das Fahrzeug in einem Abstand von nicht weniger als 6 m am Monitor vorbeibewegt und die Höhe des überwachten Bereichs zwischen 0 und 4 m liegt.

Die Überwachungszeit muss für alle Fahrzeuge einen Nachweis bei einer Passiergeschwindigkeit bis zu  $8 \text{ km h}^{-1}$  ermöglichen.

### 2.1.3 Monitore für Förderbänder

Der Monitor für ein Förderband muss radioaktive Stoffe mit hoher Empfindlichkeit nachweisen, wenn sich das Band in einem Abstand von nicht weniger als 2 m am Monitor vorbeibewegt und die Höhe des überwachten Bereichs zwischen 0 und 2 m liegt.

Die Überwachungszeit muss für alle Förderbänder einen Nachweis bei einer Bandgeschwindigkeit bis zu  $3 \text{ m s}^{-1}$  ermöglichen.

## 2.2 Konfiguration

Die Messeinrichtung darf aus miteinander verbundenen Teilen aufgebaut sein: aus einem oder mehreren für den Strahlennachweis und einem für die Signalanzeige und -registrierung. Die beiden Teileinrichtungen können sich nahe beieinander oder in einiger Entfernung voneinander befinden.

Die Einrichtung für den Nachweis ist das vom Hersteller gebaute Grundgerät, das im allgemeinen einen oder mehrere Detektoren enthält und mit dem Gerät für die Signalanzeige und -registrierung verbunden ist.

Das aus mehreren Detektor-Grundeinheiten bestehende System, das um die Ladung des Fahrzeugs herum aufgebaut ist, kann "Nachweissystem" genannt werden.

Die Konstruktion muss so ausgelegt sein, dass bei einer Entfernung der Anordnungen für den Nachweis und die Anzeige von mindestens 100 m ein Betrieb noch möglich ist.

Die Nachweisgeräte müssen so gebaut sein, dass sie bei allen Wetterbedingungen, die man am Ort der Installation erwarten kann, betriebsbereit bleiben.

Die Verkleidung der Anordnungen muss so beschaffen sein, dass sie auch bei längerer Installation unter diesen Bedingungen keinen Schaden nimmt und dass Korrosion den Zugang zu Reparaturzwecken nicht behindert.

Die Nachweisgeräte bei den Monitoren für Straßen- und Schienenfahrzeuge können nicht unerheblichen Vibrationen ausgesetzt sein, die von den überwachten schweren Fahrzeugen herrühren. Die Geräte müssen so konstruiert sein, dass sie diese Vibrationen aushalten.

Die Einrichtung muss die relevanten Anforderungen von IEC 61000 hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit erfüllen.

Der Bezugspunkt der Detektoranordnung muss auf der äußeren Oberfläche klar markiert werden.

Die Orientierung des Geräts relativ zur Referenz-Kalibrierrichtung muss in Bezug auf die Geräteverkleidung angegeben werden.

Regel- und Justiermöglichkeiten, die sich auf Kalibrierung und Alarmschwellen auswirken, müssen so konzipiert sein, dass der Zugang zu ihnen auf autorisierte Personen begrenzt werden kann.

Es muss dafür gesorgt werden, dass visuelle oder hörbare Warnanzeigen überprüft werden können.

Die Einrichtung sollte mindestens einen Prüfpunkt haben - möglichst nicht in der Detektoranordnung -, der während ihres Aufbaus zugänglich ist und mit dem ein Zählgerät verbunden werden kann, um jederzeit die verarbeiteten Signale der Detektoranordnung oder einzelner Detektoren zu bestimmen, wie dies bei den Prüfverfahren verlangt wird.

Wenn bei einer Einrichtung Signale von jedem Detektor oder der Detektoranordnung angezeigt werden können, ist ein Prüfpunkt nicht erforderlich.

Es muss dafür gesorgt werden, dass ein Signal eingespeist werden kann, das das Detektorausgangssignal simuliert, wobei ein Zugang zur Detektoranordnung nicht notwendig werden sollte. Diese Möglichkeit soll zusätzlich zu den Maßnahmen für die Überprüfung der Warnanzeigen geschaffen werden und darf einfach durch die Einspeisung eines geeigneten Prüfsignals realisiert werden. Für die erforderlichen besonderen Prüfeinrichtungen müssen alle Details angegeben werden.

Auf Grund einer Vereinbarung zwischen Hersteller und Käufer dürfen die Einrichtungen mit geeigneten Möglichkeiten für Fehleranzeigen, z. B. bei einem Detektorspannungsabfall oder beim Versagen der Elektronik, versehen sein.

### 2.3 Anzeigevorrichtungen

Vor einer Überwachung von Fahrzeugen, Personen oder Paketen usw. muss der von der Messeinrichtung angezeigte Untergrund gespeichert werden.

Es sollte mit der Einrichtung möglich sein, Daten in ihrer zeitlichen Abfolge zu speichern und anzuzeigen. Das darf z. B. dadurch erreicht werden, dass Ausgänge für Aufzeichnungsgeräte oder Rechner vorgesehen werden.

Der Monitor muss ein lokales Anzeige- und Alarmsignal geben können. Zusätzlich sollten diese Signale an einer mindestens 100 m entfernten Station zur Verfügung stehen. Diese zusätzliche, entfernt gelegene Station darf ein tragbarer Rechner oder eine Datenverarbeitungs- und Anzeigeeinheit sein. Die Leistungsfähigkeit des Monitors darf nicht durch die Betriebsart oder eine Fehlfunktion der entfernt gelegenen Station beeinflusst werden, sie muss vollständig unabhängig davon sein.