

# Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von sicherheitsrelevanten Assistenzsystemen an Maschinen und Nutzfahrzeugen

Stand: 12.2022

## GS-BAU-70

## Prüfgrundsätze

---

### Inhaltsverzeichnis

0	Vorbemerkung.....	3
1	Allgemeines.....	4
1.1	Anwendungsbereich .....	4
1.2	Prüfgrundlagen .....	4
1.3	Gültigkeit.....	5
2	Begriffe und Definitionen.....	5
2.1	Maschine.....	5
2.2	Assistenzsystem .....	5
2.3	Prüfkörper .....	6
3	Anforderungen und Prüfungen.....	6
3.1	Dokumentation.....	6
3.2	Anforderungen an die Funktion.....	7
3.3	Prüfumfang .....	7
3.4	Ausrüstung.....	8
3.5	Einsatzumfeld .....	8
3.6	Prüfkörper .....	8
3.7	Versuchsaufbau .....	9
3.8	Zuverlässigkeit.....	9
3.9	Neu entstehende unmittelbare Gefährdungen.....	10
3.10	Umgebungsbedingungen.....	10
3.11	Mensch-Maschine-Schnittstelle, Ergonomische Anforderungen .....	10
3.12	Assistenzsystem-Maschine-Schnittstelle .....	12
3.13	Nachweise anderer Stellen .....	12
3.14	Manipulationen.....	12
3.15	Kennzeichnung/Typenschild .....	12
3.16	Anforderung und Prüfung der Begleitinformationen.....	12
4	Art, Umfang und Ablauf der Prüfung .....	13
4.1	Allgemeines .....	13
4.2	Ablauf des Prüfverfahrens .....	13
4.3	Prüfumfang .....	13
4.4	Ablauf einer Prüfung .....	13
5	Dokumentation .....	14
5.1	Prüfbericht.....	14
5.2	Prüfbescheinigung .....	14

## 0 Vorbemerkung

Der hier vorliegende Prüfgrundsatz ist eine Gemeinschaftsarbeit der folgenden DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstellen:

- DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstelle Nahrungsmittel und Verpackung (NV)
- DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstelle Fachbereich Verkehr und Landschaft (VL)
- DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstelle Druck und Papierverarbeitung (DP)
- DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstelle Fachbereich Bauwesen (BAU)
- DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstelle Institut für Arbeitsschutz (IFA)
- DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstelle Fachbereich Holz und Metall (HM)

Änderungen an den Inhalten des Prüfgrundsatzes müssen zwischen den beteiligten DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstellen abgestimmt werden. Aktuelle Kontaktdaten der Prüf- und Zertifizierungsstellen sind auf der Internetseite [www.dguv.de/dguv-test](http://www.dguv.de/dguv-test) hinterlegt.

Assistenzsysteme werden in der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG nicht beschrieben und stellen keine Sicherheitsbauteile im Sinne des Artikels 2, Absatz c der Richtlinie dar.

Dieser Prüfgrundsatz enthält Vorgaben für die Prüfung von Assistenzsystemen von stationären und mobilen Maschinen, maschinelle Aufbauten auf Fahrzeugen und Nutzfahrzeugen. Sie dienen der Bewertung von sicherheitstechnischen Anforderungen durch die DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstellen.

Den neuesten Erkenntnissen auf dem Gebiet der Arbeitssicherheit und dem technischen Fortschritt folgend wird der Grundsatz regelmäßig überprüft und bei Bedarf überarbeitet. Verbindlich für die Anwendung ist jeweils die neueste Ausgabe.

Der Grundsatz für die Prüfung ist zur Anwendung mit einer vertraglichen Vereinbarung im Rahmen eines Zertifizierungsverfahrens der DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstellen bestimmt. Jedwede andere Verwendung bedarf der grundsätzlichen Zustimmung der DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstellen.

Der Prüfgrundsatz gilt in Verbindung mit

- der DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsordnung, Teil 1: Zertifizierung von Produkten, Prozessen und Qualitätsmanagementsystemen (DGUV Grundsatz 300-003), in der gültigen Fassung,
- dem jeweiligen Zertifizierungsprogramm (falls zutreffend),
- den sonstigen Festlegungen der jeweiligen Zertifizierungsstelle (falls zutreffend).

## 1 Allgemeines

### 1.1 Anwendungsbereich

Dieser Grundsatz findet Anwendung auf die Prüfung von Assistenzsystemen von stationären und mobilen Maschinen sowie maschinelle Aufbauten auf Fahrzeugen und Nutzfahrzeugen,

- die Unfälle vermeiden und gesundheitlichen Schäden vorbeugen sollen (bspw. dadurch, dass mit ihrer Verwendung Handlungsfehlern bzw. Fehlhandlungen vorgebeugt wird),
- die Personen bei sicherheitsrelevanten Aufgaben unterstützen (im Anwendungsbereich),
- die nur informierende und warnende als auch eingreifende Systeme sind oder eine Kombination von beidem sind,
- deren Hauptaufgabe sich auf den sicheren Betrieb der Maschine richtet und nicht ausschließlich dem Bedienpersonal das Arbeiten erleichtern soll,
- die konkret in einer repräsentativen Maschine (Applikation) verbaut sind.

Dieser Grundsatz findet keine Anwendung auf die Prüfung von Assistenzsystemen von stationären und mobilen Maschinen sowie maschinelle Aufbauten auf Fahrzeugen und Nutzfahrzeugen,

- die der reinen Produktivitätssteigerung dienen,
- die Maschinen oder Fahrzeuge selbst, in die das Assistenzsystem eingebaut ist, sind nicht Bestandteil dieses Prüfgrundsatzes.

Sofern durch das Assistenzsystem eine erforderliche Risikominderung im Sinne der Maschinenrichtlinie nach DIN EN ISO 12100 implementiert ist, reicht die Anwendung dieses Prüfgrundsatzes allein nicht aus. Grundsätzlich sind Assistenzsysteme nicht zum Ersatz von z.B. normativ erforderlichen Schutzeinrichtungen vorgesehen.

Dieser Prüfgrundsatz beschreibt Anforderungen an Assistenzsysteme der Klassen A, B, C und D (Siehe Abschnitt 2, Begriffe und Definitionen).

Bei Assistenzsystemen der Klassen A, B und C wird davon ausgegangen, dass diese nur unterstützende Wirkung haben, aber die vollständige Verantwortung den Benutzenden obliegt.

Für Assistenzsysteme der Klasse D sind weitere Anforderungen zu beachten (siehe Abschnitt 3.8).

Assistenzsysteme der Klasse E sind nicht Bestandteil dieses Prüfgrundsatzes.

### 1.2 Prüfgrundlagen

Die Einhaltung nationaler gesetzlicher Regelungen, z. B. Zulassungsvorschriften für Kraftfahrzeuge, wird vorausgesetzt.

Der sicherheitstechnischen Prüfung liegen insbesondere Richtlinien, harmonisierten Normen und weiteren Regelungen in der jeweils gültigen Fassung zugrunde.

### EG-Richtlinien

- 2006/42/EG (EG-Maschinenrichtlinie)

### Normen

Typ-C-Normen, die die Grundmaschinen betreffen, werden durch die jeweilige DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstelle herangezogen.

## Prüfgrundsätze

---

Produktspezifische technische und allgemeingültige Regeln (z. B. DIN EN ISO 16001, DIN 92419) können ebenfalls zur Prüfung herangezogen werden.

### 1.3 Gültigkeit

Dieser Prüfgrundsatz gilt ab dem 01.12.2022 und ist bis zum Ersatz durch eine überarbeitete Version oder bis zu seiner Zurückziehung gültig.

## 2 Begriffe und Definitionen

### 2.1 Maschine

Maschinen werden in diesem Prüfgrundsatz im Sinne der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG angesehen.

### 2.2 Assistenzsystem

Ein Assistenzsystem ist ein Unterstützungssystem für die Benutzenden stationärer und mobiler Maschinen sowie maschineller Aufbauten auf Fahrzeugen und Nutzfahrzeugen mobiler Maschinen, das zu Fahr- und sonstigen Bedienungsaufgaben eine assistierende Funktion leistet bzw. in der Fahr- und Bedienungsaufgabe Fehlern und Fehlverhalten entgegenwirken soll.

Dieser Prüfgrundsatz definiert fünf Klassen von Assistenzsystemen und gibt Beispiele zu den einzelnen Klassen wie folgt.

#### 2.2.1 Assistenzsystem Klasse A

Ein Assistenzsystem der Klasse A ist ein informierendes System mit indirekter Wirkung.

Beispiele:

Bildgebendes System als Sichthilfe zur Umfeld Wahrnehmung, Verkehrszeichenassistent, Nachtsichtassistent

#### 2.2.2 Assistenzsystem Klasse B

Ein Assistenzsystem der Klasse B ist ein Warnendes System mit indirekter Wirkung, das mit Nachdruck informiert.

Beispiele:

Warnender Personenerkennungsassistent, Aufmerksamkeitsassistent, Spurverlassens-Warner, Rückfahrwarner, passiver Abbiegeassistent, Assistent zur Warnung vor kritischen Zuständen

#### 2.2.3 Assistenzsystem Klasse C

Ein Assistenzsystem der Klasse C ist ein assistierendes System mit direkter Wirkung, das vom Benutzenden übersteuerbar ist, falls dies seitens der Anwendung erforderlich ist. Ein solches System greift aktiv minimierend/begrenzend ein, macht dem Benutzenden ggf. einen Handlungsvorschlag und ist nicht Teil der Risikominderungsstrategie.

Beispiele:

Personenerkennungssystem mit Bremsengriff bis zum kompletten Stillstand, wie Anfahr-, Rückfahr- oder Abbiegeassistenten, Kurvenassistent, Assistent zur Vermeidung kritischer Zustände (z. B. geringer Abstand, hohe Geschwindigkeit), Handerkennung an Sägen.

## Prüfgrundsätze

---

### 2.2.4 Assistenzsystem Klasse D

Ein Assistenzsystem der Klasse D ist ein teilautomatisiertes System mit direkter Wirkung, das vom Benutzenden übersteuerbar ist, falls dies seitens der Anwendung erforderlich ist. Ein solches System greift aktiv minimierend/begrenzend ein, ist Teil der Risikominderungsstrategie und kann z. B. einen Teil der Bedienungsaufgabe übernehmen.

Beispiele:

Abstandsregeltempomat, Spurhalteassistent mit Lenkregelung, Assistenzsystem für automatisierte Fahr- und Ladefunktionen sowie Beispiele wie unter C gelistet, wenn sie Teil der Risikominderungsstrategie sind.

### 2.2.5 Assistenzsystem Klasse E

Ein Assistenzsystem der Klasse E ist ein vollautomatisiertes System mit direkter Wirkung, das vom Benutzenden nicht übersteuerbar ist.

Beispiele:

System für vollautomatisierten Betrieb, u. a. fahrerlose Fahr- und Ladefunktionen

## 2.3 Prüfkörper

Prüfkörper werden aufgrund der Einsatzfälle des Assistenzsystems festgelegt. Für die Festlegung können z. B. die Angaben des Herstellers der Maschine in der zugehörigen Risikoanalyse verwendet werden.

Prüfkörper sind Hilfsmittel, um beispielweise potenzielle Kollisionshindernisse, wie den menschlichen Körper oder Körperteile oder andere Hindernisse, je nach Einsatzumfeld des Assistenzsystems nachbilden zu können. Geeignete Dummys können als Prüfkörper zur Anwendung kommen.

## 3 Anforderungen und Prüfungen

### 3.1 Dokumentation

Die bei der Prüfstelle eingereichte Dokumentation muss vollständig und eindeutig benannt sein mit Angaben wie Dateiname, Datum usw.; sie ist zur Übersicht in einer Dokumentationsliste zusammenzustellen.

Änderungen gegenüber zuvor bekannt gemachten Dokumentenlisten sind zu kennzeichnen. Für den sicheren Datenaustausch stellen die Prüfstellen Datenaustauschplattformen bereit. Zur technischen Dokumentation, die der Prüfstelle zur Verfügung gestellt werden muss, gehören nachfolgende Unterlagen (soweit zutreffend):

- eine allgemeine Beschreibung des Assistenzsystems (u. a. Bau- und Funktionsweise, bestimmungsgemäße Verwendung und Einsatzumfeld),
- Begleitinformationen (siehe 3.16),
- Blockschaltbild und/oder Verbindungsplan,
- Unterlagen zur funktionalen Sicherheit nach Vorgabe der Prüfstelle (bspw. FMEA, Beschreibung der Diagnose Maßnahmen),
- für das Produkt bereits bestehende Nachweise von anderen Stellen sowie Nachweise des Herstellers.

Bei Bedarf kann die Prüfstelle weitere Dokumentationen und Nachweise anfordern.

## Prüfgrundsätze

---

Alle zur Prüfung benötigten Dokumente sind vorrangig in deutscher Sprache und in digitaler Form (z. B. PDF-Format) zur Verfügung zu stellen. Bei Erfordernis sind die Dokumentationen und Nachweise optional auch in Papierform vorzulegen.

### **3.2 Anforderungen an die Funktion**

Assistenzsysteme müssen immer eine auf die jeweilige Maschine und deren Anwendung angepasste/passende Funktionalität und entsprechende Leistungsdaten besitzen. Dabei müssen die inkludierten Gefahren- bzw. Betriebssituationen der Maschine und Leistungs-/Verwendungsgrenzen der Assistenzsysteme berücksichtigt sein.

Die Mensch-Maschine-Schnittstelle muss in geeigneter Weise auf die festgelegten Nutzungsbedarfe angepasst sein. Die Gestaltung der Schnittstellen muss den ergonomischen Anforderungen entsprechen.

Betrieb, Funktionsfähigkeit und je nach Stand der Technik das Erreichen von Systemgrenzen von Assistenzsystemen müssen den Benutzenden eindeutig kontextbezogen signalisiert werden.

Für Assistenzsysteme der Klassen A, B und C müssen die Funktionsfähigkeit und Zuverlässigkeit des Systems innerhalb des von den Benutzenden vernünftigerweise zu erwartenden Grenzen gegeben sein.

Für die Akzeptanz bei der Anwendung eines Assistenzsystems ist das Vertrauen des Benutzenden maßgeblich. Der Einsatz eines Assistenzsystems darf die Funktionalität der Maschine nicht in einem Maß beeinträchtigen, das diese zu einer mangelnden Berücksichtigung ergonomischer Erkenntnisse der sicheren und gesunden Gestaltung sowie zu mangelnder Gebrauchstauglichkeit bzw. Verlust an Vertrauen und Akzeptanz führt, z. B. durch Fehlauflösungen oder Fehlwarnungen.

Die vernünftigerweise vorhersehbare Verwendung der Maschine muss bei der Auslegung des Assistenzsystems berücksichtigt werden.

Wo es sinnvoll ist, sollen Entscheidungen eines Assistenzsystems dem Benutzenden transparent dargestellt und Eingriffe eines Assistenzsystems angekündigt werden, z. B. durch optische und/oder akustische und/oder haptische Signale vorhersehbar gemacht werden.

Verfügt das Assistenzsystem über eine Konfigurationsmöglichkeit, z. B. zur Parametrierung von Produktkennwerten durch das Servicepersonal, muss ein Management zu den Berechtigungen von Personen oder Personengruppen installiert sein.

Verfügt das Assistenzsystem über Einrichtungen, um benutzungsspezifische Einstellungen vorzunehmen, müssen diese personenbezogen gespeichert und in einfacher Weise für jeden Benutzenden abrufbar sowie einfach zurück zusetzen sein.

Assistenzsysteme mit direkter Wirkung auf das Verhalten einer Maschine (Klasse C und D) dürfen durch den Benutzenden übersteuert werden. Eine Deaktivierung durch den Benutzenden soll im Regelfall nicht möglich sein, es sei denn, dass durch das Deaktivieren bestimmte Beeinträchtigungen durch das Assistenzsystem vermieden werden. Die Deaktivierung einer Assistenzsystem-Funktion ist durch eine Signaleinrichtung dauerhaft anzuzeigen. Die Möglichkeit zur Deaktivierung muss dem Benutzungskontext angemessen realisiert sein.

### **3.3 Prüfumfang**

Bei der Prüfung steht der Teilaspekt einer zielgerichteten Funktionalität des Assistenzsystems und dessen Zuverlässigkeit im Vordergrund.

Eine Prüfung in einzelnen Details z. B. von Programmcodes, Platinen oder Umweltaspekten, findet nur in begründeten Fällen statt.

## Prüfgrundsätze

---

Falls es für das Produkt erforderlich ist, können weitere Prüfanforderungen definiert werden. Die Auslegung einer technischen Spezifikation kann zum Beispiel aus einer Norm konkretisiert werden.

Auf Grundlage der vorgelegten technischen Unterlagen des Antragstellers wird seitens der Prüfstelle ein Prüfplan erstellt. Der darin festgelegte Prüfumfang bzw. -plan wird dem Hersteller mitgeteilt.

In welcher Prüftiefe die nachfolgenden Prüfinhalte geprüft werden, wird von der Prüfstelle festgelegt. Dabei ist die Prüftiefe abhängig von der Ausführung des Assistenzsystems.

### **3.4 Ausrüstung**

Die Assistenzsysteme sind nach der Norm DIN EN 60204-1 in Bezug auf elektrische Ausrüstung auszulegen. Für fluidtechnische Ausrüstungen gelten die Normen DIN EN ISO 4413 und DIN EN ISO 4414. Soweit Fahrzeugausrüstungen betroffen sind, gelten die vergleichbaren fahrzeugrechtlichen Zulassungsvorschriften (z. B. UN ECE Regulations).

Für Assistenzsysteme, die in Maschinen, Fahrzeugen und Geräten für den gewerblichen Einsatz eingebaut werden, werden vergleichbare Normen herangezogen.

Wird während einer Prüfung erkennbar, dass einzelne Anforderungen aus den oben genannten Dokumenten nicht erfüllt sind, kann ein prüftechnischer Nachweis vom Hersteller eingefordert werden.

Die mechanische Ausführung aller einzelnen Komponenten ist hinsichtlich ihrer Eignung für die Einsatzumgebung und ihres Montageortes mit einer Sichtprüfung zu bewerten.

### **3.5 Einsatzumfeld**

Aus dem Einsatzumfeld ergeben sich sowohl die Anwendung als auch die zugehörigen Betriebs- und Umgebungsbedingungen.

Die Prüfung dient dazu, die Eignung und zielgerichtete Funktionalität des Assistenzsystems im Einsatzumfeld für einen konkreten Maschinentyp festzustellen. Dabei soll das vom Hersteller definierte Einsatzumfeld überprüft und dem gemäß das Assistenzsystem bewertet werden. Die Wirksamkeit wird anhand wesentlicher Kennwerte (z. B. Reaktionszeiten usw.) geprüft.

Ist ein Assistenzsystem vom Hersteller nicht nur für die Verwendung mit einem speziellen Maschinentyp, sondern z. B. für eine Maschinenart vorgesehen, entscheidet die Prüfstelle, inwieweit die Ergebnisse der Prüfung für die Verwendung mit anderen Maschinentypen übertragbar sind, und dokumentiert dies im Prüfbericht.

Teilprüfungen (optional z. B. EMV, elektrische Sicherheit, Ausrüstung, ergonomische Gestaltung usw.) werden unter von der Prüfstelle festgelegten Umgebungsbedingungen vorgenommen. Die genauen Daten werden ermittelt und festgehalten. Weitere als die festgelegten Umgebungsbedingungen sind dann kein Bestandteil der Prüfung.

### **3.6 Prüfkörper**

Falls Prüfkörper definiert werden müssen, sind diese auf das zu prüfende Assistenzsystem auszulegen und im Prüfbericht zu beschreiben.

Folgende beispielhafte Fundstellen können genannt sein:

- DIN EN ISO 3691-4
- DIN EN ISO 16001
- GS-VL 40



## Prüfgrundsätze

---

- DIN 33402-2
- DIN EN IEC 61496-3
- DIN IEC/TS 61496-4-3
- DIN IEC/TS 62998-3 (in Erarbeitung)
- Spezifikationen für Dummies im Automobilbereich

### 3.7 Versuchsaufbau

Da mit diesem Prüfgrundsatz verschiedenste Assistenzsysteme geprüft werden können, kann kein konkreter Versuchsaufbau festgelegt bzw. vorgegeben werden.

Der Versuchsaufbau wird von der jeweiligen Prüfstelle festgelegt. Als Basis dient die Risikobewertung des Herstellers. Teil der Risikobewertung können beispielsweise die Risikobeurteilung, die System-FMEA oder Systemspezifikation sein.

### 3.8 Zuverlässigkeit

Das Assistenzsystem wird auf seine Zuverlässigkeit geprüft.

Eine Zuverlässigkeitsprüfung sollte sich primär auf die Wirksamkeit der bestimmungsgemäßen Funktion und auf den Ausfall des Assistenzsystems beziehen.

Zur Bewertung der Zuverlässigkeit der bestimmungsgemäßen Funktion sind individuelle Prüfkriterien und Testverfahren aufzustellen, z. B. Dauerprüfung, Festlegung der Erkennungsraten der Sensorik, Anzahl der Wiederholungen und zu prüfende Umgebungsbedingungen.

Zur Erkennung und Signalisierung von Ausfällen, die sich dem Nutzenden nicht automatisch offenbaren, müssen Assistenzsysteme der Klassen A, B und C mit automatisch ausgeführten Diagnosemaßnahmen zur Erkennung und Signalisierung von Ausfällen ausgerüstet sein, die der Funktion des Assistenzsystems angemessen sind. Weitergehende Anforderungen zur Sicherheitsintegrität (z. B. PL oder SIL) müssen nicht erfüllt werden. Bei Assistenzsystemen der Klasse C muss dies jedoch unter Berücksichtigung der Anforderungen zur funktionalen Sicherheit, z. B. in Anlehnung an DIN EN ISO 13849-1, erfolgen.

Mögliche ausreichende Prüfungen zur funktionalen Sicherheit sind zum Beispiel:

- Funktionsprüfung,
- Analyse der technischen Dokumentation,
- Bewertung der Nachweise zu bereits erfolgten Prüfungen oder Aufzeichnungen,
- Nachweise einer anderen Prüfstelle.

Sofern das Assistenzsystem die Bewertung einer künstlichen Intelligenz erfordert, ist die DGUV Test Information 05 „Allgemeine Grundsätze für sicherheitstechnische Bewertung von Künstlicher Intelligenz (KI)“ eine mögliche Grundlage für diese Teilprüfung.

Fehlerresistenz, soweit zutreffend, und Fehleraufdeckung müssen geprüft werden.

Dabei sind insbesondere zu prüfen:

- Fehlertoleranz in der Benutzungsschnittstelle im Einsatzumfeld,
- vernünftigerweise vorhersehbare Ausfallarten,
- Verhalten in Fehlerzuständen,
- Verhalten bei Fehlanwendungen,
- Anzeigen der Betriebsbereitschaft des Systems.

## Prüfgrundsätze

---

Assistenzsysteme der Klasse D dienen der Risikominderung im Sinne der DIN EN ISO 12100 und müssen alle Anforderungen und Prüfvorgaben zur funktionalen Sicherheit, z. B. DIN EN ISO 13849-1 und zutreffender produktspezifischer Normen, erfüllen. Sind produktspezifische Normen nicht vorhanden, so legt die Prüfstelle produktspezifische Anforderungen und Prüfungen fest.

### **3.9 Neu entstehende unmittelbare Gefährdungen**

Evidente adverse Effekte/Einflüsse, also neu entstehende unmittelbare Gefährdungen, die direkt vom Assistenzsystem ausgehen, sind vom Hersteller zu beschreiben.

Für eine Bewertung können Prüfungen notwendig werden, die in diesem Prüfgrundsatz nicht beschrieben sind.

### **3.10 Umgebungsbedingungen**

Die technischen Spezifikationen des Herstellers und die in der Betriebsanleitung angegebenen Systemgrenzen werden hinsichtlich der Einsatzerfordernisse auf Plausibilität geprüft. Im begründeten Fällen kann ein prüftechnischer Nachweis vom Hersteller eingefordert werden.

Die nach Analyse der Prüfstelle nicht prüfungsrelevanten Angaben des Herstellers, z. B. technische Angaben zu Umgebungsbedingungen, sonstige technische Spezifikationen des Herstellers zu Umgebungsbedingungen (siehe auch Angaben in der Betriebsanleitung), sind nicht Bestandteil der Prüfung des Assistenzsystems.

Der Hersteller hat die relevanten Nachweise für die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) mitzuliefern; diese werden von der Prüfstelle auf Relevanz und Vollständigkeit geprüft.

### **3.11 Mensch-Maschine-Schnittstelle, Ergonomische Anforderungen**

Assistenzsysteme müssen relevante Informationen für die Benutzenden zeitgerecht und ergonomisch gestaltet so zur Verfügung stellen, dass die Benutzenden sie zuverlässig wahrnehmen, verarbeiten und auf alle Informationen rechtzeitig und vorausschauend mit Handlungen reagieren können.

Das Benutzungskonzept des Assistenzsystems muss sich in das Bedienungskonzept der Maschine einfügen.

Grundsätze von Arbeitswissenschaft und Ergonomie sind sowohl im Hinblick auf die Gestaltung von Assistenzsystemen, einschließlich deren Benutzungsschnittstellen, als auch ihren Einsatz mit einer Anlage oder Maschine anzuwenden (z. B. insbesondere nach der EG-Maschinenrichtlinie sowie harmonisierten Normen der Reihen DIN EN 614 und DIN EN 894).

Dies bedeutet beispielsweise, dass:

- auch bei Benutzung mehrerer Assistenzsysteme die Gestaltungsanforderungen aus Arbeitswissenschaft und Ergonomie bzgl. der Anordnung von Anzeigen eingehalten sind,
- eine uneingeschränkte Funktionsweise und Benutzung des Assistenzsystems an den Stellen des Arbeitsplatzes gewährleistet ist, an dem die Aufgabenbearbeitung erfolgt,
- primäre Informationen für die Aufgabenbearbeitung im zentralen Gesichtsfeld des Benutzenden erkennbar dargestellt sind,
- Stellteile für die Aufgabenbearbeitung im Greifraum des Benutzenden angeordnet werden,

## Prüfgrundsätze

---

- ein Assistenzsystem zur Einsicht in Gefahrenbereiche den Gefahrenbereich zzgl. eines Zuschlags für die Bewegungsgeschwindigkeit von mobilen Maschinen und Personen außerhalb der Maschine mit dem Assistenzsystem sowie der Eigenbewegung der Maschine darstellen muss.

Erfordert die Aufgabenbearbeitung mit einem Assistenzsystem einen Vergleich von Informationen oder das gleichzeitige Beobachten mehrerer Informationen durch den Benutzenden, müssen diese Informationen parallel und nicht seriell dargestellt sein. Besteht die Aufgabe darin, eine Übersicht oder eine Orientierung zu einem Zustand zu erfassen, ist die parallele der seriellen Informationsdarstellung vorzuziehen.

Durch die ergonomische Gestaltung eines Assistenzsystems muss negatives Risikoverhalten vermieden werden.

Aktuelle Informationen über den Betriebszustand und die Funktionsfähigkeit müssen so dargestellt werden, dass sie durch den Benutzenden jederzeit zuverlässig erkannt werden können.

Durch den Einsatz von Assistenzsystemen dürfen keine Beeinträchtigungen und Gefährdungen der Benutzenden und indirekt Betroffenen entstehen.

Das Assistenzsystem muss ergonomisch so gestaltet sein, dass Konzentration und Aufmerksamkeit der Benutzenden während der Benutzung sichergestellt werden.

Alle Anzeigen müssen Anforderungen der ergonomischen Gestaltung an Zeichenhöhe, Farbspektrum, Tonspektrum und Wahrnehmungsschwellen für die Sinnessysteme des Menschen berücksichtigen.

Die Gestaltung von Warnsignalen muss je nach Intensität der Gefährdung auch in der Warnintensität variieren. Die Signalgestaltung soll z. B. Nähe zur Gefahrenstelle, Lokalisation bei Warnsignal für tote Winkel und Kollision sowie Variation in der Intensität der Warnung berücksichtigen.

Die ergonomische Gestaltung von Assistenzsystemen muss unterschiedliche Einsatzbedingungen (z. B. innerhalb einer temperierten Lagerhalle oder auf der im Freien gelegenen Baustelle, variierende Beleuchtungsbedingungen sowie Umgebungsgeräuschpegel) berücksichtigen.

Das Benutzungskonzept des Assistenzsystems darf keine unnötigen zusätzlichen Beeinträchtigungen der Informationsverarbeitung des Menschen verursachen und die Aufmerksamkeit der Benutzenden für andere Arbeiten binden.

Das Bedienen des Assistenzsystems muss einfachen und logischen Abläufen folgen.

Die sichtbaren und/oder akustischen und/oder haptischen Signale des Assistenzsystems müssen den Umgebungsbedingungen (z. B. Lärm, Lichtverhältnisse) entsprechend ausgelegt und für die Benutzenden deutlich wahrnehmbar sein.

### Anmerkung 1:

Wenn das Assistenzsystem Anforderungen an Alters-/Gendergerechtigkeit und Barrierefreiheit betrifft, sind diese Anforderungen nicht Bestandteil dieses Prüfgrundsatzes.

### Anmerkung 2:

Für den konstruktiven Prozess zur Gestaltung von Benutzungsschnittstellen technischer Maschinen und Anlagen nach ergonomischen Grundsätzen können die DIN EN 614-1, DIN EN 894-1 bzw. ISO 9355-1 sowie ggf. DIN EN ISO 9241-11 und DIN EN ISO 9241-210 herangezogen werden.

### **3.12 Assistenzsystem-Maschine-Schnittstelle**

Es dürfen nur Schnittstellen verwendet werden, die sowohl vom Hersteller der Maschine als auch vom Hersteller des Assistenzsystems freigegeben wurden. Sofern diese Schnittstellen einem internationalen Standard entsprechen, müssen diese für die Anbindung durch ein Assistenzsystem geeignet sein.

An der Schnittstelle Assistenzsystem-Maschine sind entsprechend der Klasse des Assistenzsystems (vgl. Kapitel 3.2) angemessene Diagnosemaßnahmen zu treffen.

Die konstruktiven Eigenschaften der Schnittstelle müssen gemäß dem einschlägigen Regelwerk und der jeweiligen Einbausituation realisiert sein.

### **3.13 Nachweise anderer Stellen**

Nachweise/Prüfberichte von Herstellern oder anderen Prüfinstituten können anerkannt werden, wenn diese durch die Prüfstelle geprüft und plausibilisiert sind.

### **3.14 Manipulationen**

Assistenzsysteme müssen so konstruiert, integrierbar und verwendbar sein, dass keine Anreize entstehen, vorhersehbare Manipulationen durch das Bedienpersonal durchzuführen.

Manipulationen sollten soweit technisch darstellbar vom Assistenten aufgedeckt werden und dies zur Anzeige kommen.

### **3.15 Kennzeichnung/Typenschild**

Einzel in Verkehr gebrachte Assistenzsysteme sind mit einer lesbaren und dauerfesten Kennzeichnung (Typenschild) zu versehen.

Folgende Angaben müssen auf der Kennzeichnung/Typenschild mindestens angegeben sein: Hersteller (Name und vollständige Adresse), Typbezeichnung, Seriennummer, Baujahr.

Für Assistenzsysteme, die integraler Bestandteil der Grundmaschine sind, ist eine eindeutige Kennzeichnung, z. B. die Teilenummer mit serieller Zuordnung, anzubringen.

### **3.16 Anforderung und Prüfung der Begleitinformationen**

Bestandteil der Anwenderinformation zur bestimmungsgemäßen Verwendung des jeweiligen Assistenzsystems sind die festgelegten Betriebs- und Gefahrensituationen.

Leistungs-/Verwendungsgrenzen und der Umgang mit dem Assistenzsystem sind in deutlicher Weise transparent zu machen, z. B. über die Mensch-Maschine-Schnittstelle oder durch geeignete Begleitinformation.

Die Betriebsanleitung von Assistenzsystemen muss ausreichende und angemessene Informationen und Anweisungen für die Verwendung der Assistenzsysteme enthalten, die auf die Unterweisung von für das Assistenzsystem spezifischen Inhalten ausgerichtet ist. Dies schließt ein, dass erforderlichenfalls auf notwendige gesundheitliche Anforderungen einzugehen ist.

Die Begleitinformationen müssen einer inhaltlichen Bewertung durch die Prüfstelle unterzogen werden.

Allgemeiner Umfang der Begleitinformation von Assistenzsystemen:

- a) bestimmungsgemäße Verwendung mit Einsatzbereich und Angabe, mit welchem Maschinentyp bzw. welcher Maschinenart das Assistenzsystem eingesetzt werden soll,
- b) Montageanleitung einschl. vollständig bemaßter Aufbauzeichnung/en, Einbauschriften und vorgesehene Montagemittel,

## Prüfgrundsätze

---

- c) Anschlussplan mit den Anschlussdaten der Versorgung sowie Schnittstellendaten mit deren Anforderungen/Anschlussdaten,
- d) Betriebsanleitung,
- e) Anleitung/Information für den Bedienplatz (z. B. als Kurzanleitung, alternativ: dialoggestützt über den Monitor) und zur Mensch-Maschine-Schnittstelle,
- f) Listung der Konformitätsbezüge und Prüfnachweise,
- g) Protokoll bzw. Musterprotokoll zur Prüfung der Inbetriebnahme und für Wartungen (z. B. Sichtprüfungen und Funktionsprüfungen).

## 4 Art, Umfang und Ablauf der Prüfung

### 4.1 Allgemeines

Die Prüfung erfolgt vorzugweise am eingebauten Assistenzsystem unter definierten Umgebungsbedingungen. Einzelne Prüfungen können alternativ in einem Laboraufbau erfolgen. Die Auswahl erfolgt entsprechend den Vorgaben der DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstelle.

Die Prüfung findet im Regelfall beim Hersteller vor Ort statt. Es können auch alternative Standorte für Prüfungen vereinbart werden.

Die Arbeitssprache bei einer Prüfung ist Deutsch. Weitere Sprachen sind nach vorheriger Vereinbarung möglich und bedürfen bei Erfordernis der Einbeziehung von Übersetzungspersonal.

### 4.2 Ablauf des Prüfverfahrens

Der Ablauf eines Prüfverfahrens ist in der Prüf- und Zertifizierungsordnung (PZO) in der aktuellen Ausgabe. Gegenfalls gelten weitere Dokumente der jeweiligen DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstelle

### 4.3 Prüfumfang

Der Prüfumfang ist abhängig von den Prüfgrundlagen, dem konkreten Prüfauftrag und den jeweiligen Vorgaben der zuständigen DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstelle.

Die Erfüllung der Prüfanforderungen an das jeweilige Baumuster muss durch die eingereichten auftragsspezifischen Unterlagen nachvollziehbar sein.

Am zu prüfenden Baumuster werden Sicht- und Funktionsprüfungen, Messungen, Analysen usw. durchgeführt.

### 4.4 Ablauf einer Prüfung

Die Festlegung des Prüfumfanges und der Ablauf der Prüfung erfolgen nach den Vorgaben der jeweiligen DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstelle und orientieren sich im Regelfall an folgenden Schritten der Auftragsabwicklung:

- Einreichung der Antragsunterlagen bei der zuständigen DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstelle,
- Auswahl des Baumusters (Grundgerät, Varianten, Herstellerkonfiguration usw.),
- Organisatorische Vorbereitung und Abstimmung des Prüftermins,
- Bewertung der bereits vorliegenden technischen Dokumentation,

## Prüfgrundsätze

---

- Bewertung weiterer ggf. erforderlicher Nachweise des Herstellers oder von Drittstellen,
- Prüfung des Assistenzsystems in einer ausgewählten Einsatzumgebung und/oder im Prüflabor,
- Versuchsbericht, Prüfbericht mit Prüfergebnis sowie vermerkten Feststellungen,
- Einholung und Bewertung ggf. erforderlicher Nachreichungen,
- ggf. nochmalige Prüfung oder Teilprüfung des Assistenzsystems.

Zusätzlich können vorgangsbezogen weitere Tätigkeiten erfolgen bzw. zwischen den Vertragspartnern vereinbart sein.

## 5 Dokumentation

### 5.1 Prüfbericht

Nach durchgeführter Prüfung erstellt das Prüfpersonal einen Prüfbericht, der sich an den Vorgaben der DIN EN ISO/IEC 17025 orientiert.

Der Prüfbericht wird dem Auftraggeber übermittelt.

### 5.2 Prüfbescheinigung

Die Prüfbescheinigung enthält Angaben über die geprüften Teilaspekte. Weiterhin sind die Verwendungsgrenzen, bestimmungsgemäße Verwendung und ggf. ein definierter Bezug zu den Maschinentypen angegeben.

Als Ergebnis einer erfolgreichen Prüfung können folgende Prüfbescheinigungen ausgestellt werden:

- Prüfbescheinigung, ohne DGUV Test Zeichen - PZB21
- DGUV Test Zertifikat (Produkt entspricht angegebener Prüfgrundlage), mit DGUV Test Zeichen mit Zeichenzusatz. - PZB08