

Fachbereich AKTUELL

FBHM-059

Fertigungsanlagen im Automobilbau Instandhaltungsbereiche und Fördertechnik

Sachgebiet Maschinen, Robotik und Fertigungsautomation

Stand: 05.03.2021

Fertigungsanlagen in der Automobilindustrie fallen in den Geltungsbereich der Europäischen Maschinenrichtlinie 2006/42/EG [1]. Schnittstellen zwischen den Anlagenteilen oder Bestandteile von automatisierten Anlagen sind oft fördertechnische Einrichtungen. Diese Bereiche werden im Wartungs- und Instandhaltungsfall nur durch qualifiziertes und unterwiesenes Personal (in der Regel Instandhalter und Instandhalterinnen) betreten. Diese „Fachbereich Aktuell“ beschreibt die nach dem Stand der Technik vorzusehenden Schutzmaßnahmen.

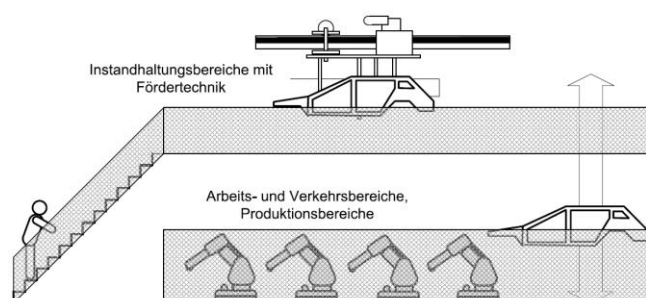


Bild 1: Beispiel Fertigungsanlage

1 Schutzeinrichtungen von automatisierten Fertigungsanlagen

Die sicherheitstechnische Ausführung von Fertigungsanlagen in der Automobilindustrie, zum Beispiel Anlagen im Karosseriebau muss den Grundsätzen des Anhangs I der Maschinenrichtlinie und dem Produktsicherheitsgesetz [2] entsprechen. Im Detail richten sich die technischen Maßnahmen zum Schutz von Personen vor gefahrbringenden Bewegungen nach dem Risiko, das vom Anlagenhersteller im Rahmen einer Risikobeurteilung nach DIN EN ISO 12100 [3] und gegebenenfalls weiterer europäisch harmonisierter Normen zu bewerten ist.

Inhalt

1	Schutzeinrichtungen von automatisierten Fertigungsanlagen	1
2	Zugänge zu Instandhaltungsbereichen ...	1
3	Gestaltungsempfehlungen für zusätzliche Schutzmaßnahmen	2
4	Elektrische Ausrüstung	2
5	Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen	2
	Anlage 1: Gestaltungsempfehlungen	4

Als Zugriffs- und Zutrittsschutz werden in der Regel trennende und nicht trennende Schutzeinrichtungen verwendet. Nach DIN EN ISO 12100, Abschnitte 6.3.2.2 und 6.3.2.3, ist bei der Auswahl der Schutzeinrichtungen nach der Erforderlichkeit des Zugangs bei normalem Betrieb zu unterscheiden. Wenn ein Zugang bei normalem Betrieb erforderlich ist, müssen zwangsläufig wirkende Schutzeinrichtungen eingesetzt werden, zum Beispiel Schutztüren mit Verriegelung, Lichtvorhänge und Ähnliches.

Wenn ein Zugang zu Maschinen oder Anlagen bei normalem Betrieb nicht erforderlich ist, sondern zum Beispiel nur bei Instandhaltungsarbeiten, können auch Schutzeinrichtungen ohne Verriegelung eingesetzt werden. Diese Schutzeinrichtungen dürfen dann nur mit Werkzeug oder Schlüssel geöffnet oder entfernt werden können.

2 Zugänge zu Instandhaltungsbereichen

Fertigungsanlagen der Automobilindustrie fallen in den Geltungsbereich der Normen für

Fertigungsanlagen, zum Beispiel DIN EN ISO 10218 Teile 1 [4] und Teil 2 [5], DIN EN ISO 11161 [6]. Fördertechnische Einrichtungen (Stetigförderer) werden hingegen in DIN EN 619 [7] behandelt.

Während die Normen für Fertigungsanlagen einen generellen Schutz gegen Zugriff zu gefährbringenden Bewegungen vorsehen, wird bei fördertechnischen Einrichtungen eine Unterscheidung in „Arbeits- und Verkehrsbereiche“ und „Nicht-Arbeits- und Verkehrsbereiche“ vorgenommen. Arbeits- und Verkehrsbereiche unterliegen ähnlichen Anforderungen wie Fertigungsanlagen. Für die Nicht-Arbeits- und Verkehrsbereiche werden hingegen nur partielle Schutzmaßnahmen gefordert.

Die fördertechnischen Einrichtungen enthaltenden Instandhaltungsbereiche in der Automobilfertigung sind in der Regel aufgrund der Häufigkeit der Personenexposition sowie der bestimmungsgemäßen Verwendung den Nicht-Arbeits- und Verkehrsbereichen zuzuordnen.

Um die Anforderungen für Fertigungsanlagen und fördertechnische Einrichtungen im Sinne dieser „Fachbereich AKTUELL“ in Einklang zu bringen, wird als Mindestschutzmaßnahme für den bestimmungsgemäßen Zugang zu Instandhaltungsbereichen mit Fördertechnik eine nur mit Werkzeug oder Schlüssel zu öffnende trennende Schutzeinrichtung gefordert.

Zu den Zugängen zu Instandhaltungsbereichen, die gesichert werden müssen, zählen auch die, die nicht bestimmungsgemäß als Zugang genutzt werden, wo jedoch berechtigterweise vermutet werden kann, dass sie als Zugang benutzt werden können. Dazu zählen zum Beispiel Ein- und Ausläufe im Verlauf von Förderstrecken.

Eine vollständige Absicherung der Fördertechnik enthaltenden Instandhaltungsbereiche mit sicherheitstechnisch überwachten Schutztüren ist in der Fahrzeug- und Fahrzeugkomponentenfertigung aus verfahrenstechnischen Gründen nicht möglich.

3 Gestaltungsempfehlungen für zusätzliche Schutzmaßnahmen

Um die Anforderungen der Maschinenrichtlinie zu erfüllen, sind die nach den Abschnitten 1 und 2 aufgezeigten Schutzmaßnahmen ausreichend. Trotzdem kam es in Instandhaltungsbereichen zu

einzelnen Unfällen. Deshalb werden in dieser „Fachbereich AKTUELL“ Gestaltungsempfehlungen für zusätzliche Schutzmaßnahmen in Instandhaltungsbereichen gegeben.

Im Rahmen einer Risikobeurteilung des Anlagenherstellers muss festgestellt werden, welche zusätzlichen Schutzmaßnahmen für Instandhaltungsbereiche vorzusehen sind. Es sollten jedoch immer mindestens die in Anlage 1 dieser „Fachbereich AKTUELL“ dargestellten Gestaltungsempfehlungen umgesetzt werden.

4 Elektrische Ausrüstung

Die elektrische Ausrüstung von Instandhaltungsbereichen sollte so ausgeführt sein, dass das Instandhaltungspersonal möglichst gefahrlos tätig werden kann. Dazu gehört zum Beispiel:

- Ausreichende fest installierte Beleuchtung, das heißt dauerhaft mindestens 50 Lux (siehe ASR A3.4 [8])
- Ausreichende Beschriftung von elektrischen Betriebsmitteln
- Vorsehen von Gruppenschaltern mit Sicherungsmöglichkeit gegen Wiedereinschalten zum gezielten Abschalten von kleineren Anlagenteilen oder -bereichen

5 Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen

Diese „Fachbereich AKTUELL“ beruht auf dem durch den Fachbereich Holz und Metall (FBHM), Sachgebiet Maschinen, Robotik und Fertigungsautomation der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) zusammengeführten Erfahrungswissen. Sie ist mit dem Fachbereich Handel und Logistik abgestimmt. Soweit nicht anders geregelt können die Empfehlungen dieser Informationsschrift auch in verwandten Branchen mit ähnlichen Risiken angewendet werden.

Sie soll besonders bei der Planung und bei der Abnahme und der Sichtprüfung des sicherheitstechnischen Ausrüstungsstands von Fertigungsanlagen in der Automobilindustrie eine Orientierung geben.

Die Angaben gelten für neu zu errichtenden Anlagen oder für Anlagen, die wesentlich geändert werden. Eine Pflicht zur Nachrüstung von bestehenden Anlagen besteht grundsätzlich nicht, kann sich jedoch im Rahmen einer vom Anlagenbetreiber nach Betriebssicherheitsverordnung durchgeführten Gefährdungsbeurteilung ergeben. Besonders bei gelegentlich planmäßig vorgesehenen Umbauten sollten die

Anlagen darauf geprüft werden, ob Nachrüstungen erforderlich sind.

Die Automobilindustrie hat in einem Arbeitskreis in den Jahren 2005 – 2009 bereits die Sicherheit von automatischen Förderanlagen untersucht [9]. Die Ergebnisse sind zu einem großen Teil in diese „Fachbereich AKTUELL“ eingeflossen.

Die Bestimmungen nach einzelnen Gesetzen und Verordnungen bleiben durch diese „Fachbereich AKTUELL“ unberührt. Die Anforderungen der gesetzlichen Vorschriften gelten uneingeschränkt.

Um vollständige Informationen zu erhalten, ist es erforderlich, die in Frage kommenden Vorschriften einzusehen.

Diese „Fachbereich AKTUELL“ ersetzt die gleichnamige Fassung, herausgegeben als Fachbereich-Informationsblatt Nr. 059 Ausgabe 05/2013. Aktualisierungen wurden infolge redaktioneller Anpassungen erforderlich.

Der Fachbereich Holz und Metall setzt sich unter anderem zusammen aus Vertretern und Vertreterinnen der Unfallversicherungsträger, staatlichen Stellen, Sozialpartnern, herstellenden und betreibenden Firmen.

Weitere „Fachbereich AKTUELL“ oder Informationsblätter des Fachbereichs Holz und Metall stehen im Internet zum Download bereit [10].

Literatur:

- [1] Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen (Maschinenrichtlinie), Amtsblatt der Europäischen Union, Nr. L157/24 vom 09.06.2006 mit Berichtigung im Amtsblatt Nr. L76/35 vom 16.03.2007.
- [2] Gesetz über die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt (Produktsicherheitsgesetz – ProdSG) vom 08.11.2011, (BGBl. Teil I S. 2179), zuletzt geändert durch Artikel 435 vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474).
- [3] DIN EN ISO 12100 Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung, Ausgabe 2011-03, Beuth-Verlag, Berlin.
- [4] DIN EN ISO 10218: Industrieroboter – Sicherheitsanforderungen
Teil 1: Roboter, Ausgabe 2012-01
Teil 2: Robotersystem und Integration, Ausgabe 2012-06
- [6] DIN EN ISO 11161: Sicherheit von 10218 Maschinen – Integrierte Fertigungssysteme – Grundlegende Anforderungen, Ausgabe 2010-10

- [7] DIN EN 619: Stetigförderer und Systeme - Sicherheits- und EMV-Anforderungen an mechanische Fördereinrichtungen für Stückgut, Ausgabe 2011-02
- [8] Technische Regeln für Arbeitsstätten, ASR A3.4, „Beleuchtung“, Ausgabe April 2011, zuletzt geändert GMBI. 2014, S. 287, BAuA, Berlin
- [9] VDA-Empfehlung 11-008: Sicherheit von automatischen Förderanlagen, Verband der Automobilindustrie e.V., Mai 2012
- [10] Internet: www.dguv.de/fb-holzundmetall, Publikationen oder www.bghm.de Webcode: <626>
- [11] Technische Regeln für Arbeitsstätten, ASR A1.3, „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“, Ausgabe Februar 2013, zuletzt geändert GMBI 2017, S.398, BAuA, Berlin


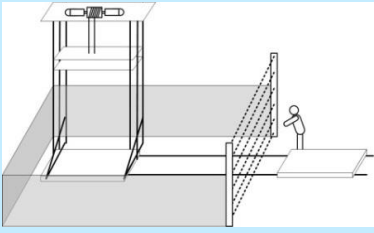
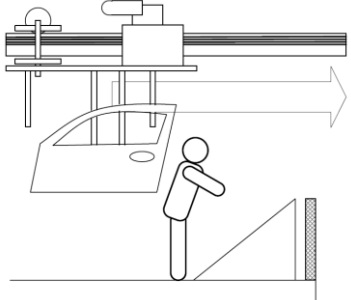
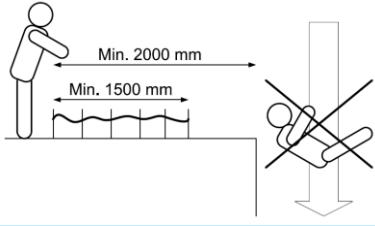
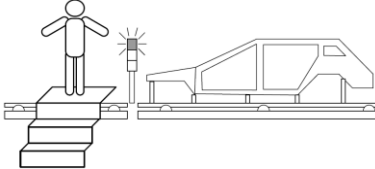
Bildnachweis:

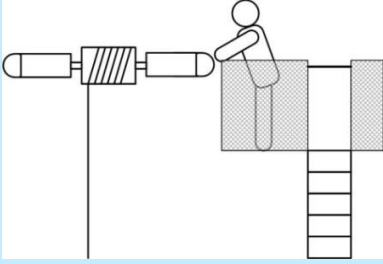
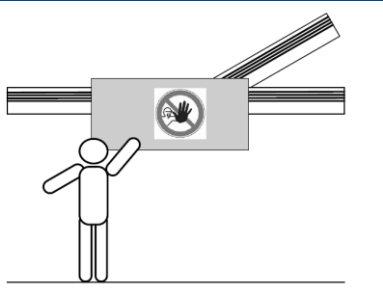
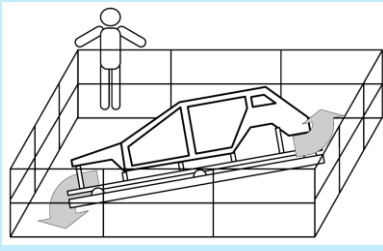
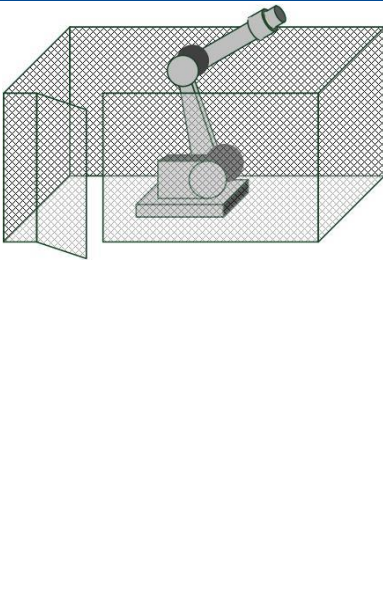

Die in dieser „Fachbereich AKTUELL“ gezeigten Bilder wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von:

Bilder 1, Beispiel 1 - 9: DGUV, FBHM, SG MRF

Anlage 1: Gestaltungsempfehlungen

für zusätzliche Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdungen innerhalb von Instandhaltungsbereichen.

Nr. Beispiel	Gestaltungsvorgabe	Zusatzinformation für Anlagenbetreiber
<p>1.</p> 	<p>Zugänge zu Instandhaltungsbereichen müssen wie Schnittstellen gesichert sein (siehe unten) oder dürfen nur mit Werkzeug oder Schlüssel zu öffnen sein.</p>	<p>Die Motivation zum Betreten der Instandhaltungsbereiche ist auf ein Minimum zu reduzieren (zum Beispiel kein Aufstellen von Getränkeautomaten, keine Materiallager).</p>
<p>2.</p> 	<p>Schnittstellen zwischen Arbeits- und Verkehrsbereich und Instandhaltungsbereichen müssen gesichert werden. Dies kann erfolgen durch wirksame mechanische Barrieren, durch bewegliche trennende Schutzeinrichtungen, (zum Beispiel Schutztüren) oder berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (zum Beispiel Laserscanner, Lichtvorhang).</p>	
<p>3.</p> 	<p>Wenn Fördersysteme über Barrieren hinweg fahren, sind Gefahrstellen zu sichern, zum Beispiel durch schräg gestellte Bleche (Stehverhinderung).</p>	
<p>4.</p> 	<p>Wenn an Absturzkanten keine dauerhaften Geländer möglich sind (zum Beispiel wegen der Passage von Fördergut) sind Schutzmaßnahmen vorzusehen; es müssen Warnschilder aufgestellt und zum Beispiel folgende technische Maßnahmen umgesetzt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatisch schließende Barrieren • Gehverhinderung durch gespannte Netze • Gangerschwernis durch schräg gestellte Bleche. <p><u>Bemerkung:</u> Rampen sind ungeeignet, da der Höhenunterschied nicht wahrgenommen wird.</p>	
<p>5.</p> 	<p>Für das Instandhaltungspersonal sind Laufwege vorzusehen und zu markieren. Für die Querung von Fördertechnik sind feste Übergänge auf Förderhöhe vorzusehen. Von den Laufwegen und Übergängen aus dürfen keine Gefahrstellen erreichbar sein (zum Beispiel Quetsch- und Scherstellen). Wenn der Ablauf des Transportvorgangs nicht eindeutig ist, sind Zusatzmaßnahmen vorzusehen, zum Beispiel eine Ampel.</p>	

<p>6.</p>		<p>Für Wartungspunkte mit Absturzgefährdung sind feste Bühnen mit festen Zugängen vorzusehen; zum Beispiel für</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaltschränke (ohne Verteilerkästen) • Antriebsmotoren von Hebern <p>Wenn feste Geländer und Bühnen technisch nicht möglich sind, zum Beispiel wegen der Passage von Fördergut, müssen andere geeignete technische Maßnahmen zur Absturzsicherung vorgesehen werden, zum Beispiel bewegliche Geländer, verfahrbare Bühnen, verschiebbare Abdeckungen et cetera. Anschlagpunkte für persönliche Schutzausrüstung (PSA) dürfen nur als ergänzende Schutzmaßnahme vorgesehen werden.</p>	
<p>7.</p>		<p>Kraftbetriebene Weichen von EHB sind gegen zufälliges Hinaufgreifen zu sichern, zum Beispiel mit Vorhängen und Warnmarkierung.</p> <p>Ab einer Höhe von 2,5 m kann auf eine Kennzeichnung verzichtet werden.</p>	
<p>8.</p>		<p>Drehtische müssen gegen unbeabsichtigten Aufenthalt im Gefahrenbereich gesichert werden, z. B. durch Umwehungen.</p>	
<p>9.</p>		<p>Für bestimmte maschinelle Einrichtungen im Instandhaltungsbereich mit besonderem Gefährdungspotenzial sind aufgrund einer Risikobeurteilung besondere Schutzmaßnahmen erforderlich, zum Beispiel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Roboterzelle: Schutzmaßnahmen nach EN ISO 10218 Teile 1 u. 2 • Heber auf Null: Rolltore mit elektrischer Verriegelung, Lichtvorhang, Laserscanner et cetera 	<p>Produktionseinrichtungen wie Roboterzellen im Instandhaltungsbereich müssen bei der Anlagenneuplanung von vornherein ausgeschlossen werden. Diese Bereiche würden sonst den Charakter von Produktionsanlagen erhalten, und würden so nicht mehr die Voraussetzungen dieser Informationsschrift erfüllen. Produktionseinrichtungen wie Roboterzellen im Instandhaltungsbereich dürfen nur im Ausnahmefall bei eventuellen Anlagenerweiterungen vorgesehen werden. Die Zugänge für das Bedienpersonal müssen dann entsprechend gesichert werden.</p>
<p>10.</p>		<p>Notausgänge sind entsprechend ASR A1.3 [11] zu kennzeichnen.</p>	

Herausgeber

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: + 49 30 13001-0 (Zentrale)
Fax: + 49 30 13001-9876
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet „Maschinen, Robotik und Fertigungsautomation“
im Fachbereich „Holz und Metall“
der DGUV >www.dguv.de Webcode: d544779