

**Extrakt aus P40 als Doz-Info: Arbeitsschutz als Teil der Arbeitssystemgestaltung beim innerbetrieblichen Transport und Verkehr**

**Anforderungen an die Elemente eines Logistik-Arbeitssystems**

Elemente	Beispiele	Hinweise	Bemerkungen
Arbeitsmittel	Flurförderfahrzeuge	<p>Flurförderzeuge sind Maschinen im Sinne der Maschinenverordnung (9. Verordnung zum GPSG). Sie müssen somit hinsichtlich Bau- und Ausrüstung den Forderungen der Maschinenverordnung (insbesondere Anhang 1, Ziffer 3) entsprechen. Sie werden mit Konformitätserklärung, CE- Zeichen und Betriebsanleitung (mit Hinweisen auf Prüfungen) ausgeliefert.</p>	<p>Bei der Auswahl des Arbeitsmittels sollte Folgendes berücksichtigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Größe der zu transportierenden Masse (Nenn-Tragfähigkeit)</li> <li>• Abmessungen der Last (Nenn-Tragfähigkeit, Typ des Flurförderzeugs – Seitenstapler, Frontstapler, Gabelhubwagen, Containerversetzgerät)</li> <li>• Einsatz im Freien, in geschlossenen Räumen (Dieselmotor, Elektromotor, Dieselmotor mit Abgasreinigung, Gasmotor)</li> <li>• Benötigte Hubhöhe</li> <li>• Breite der Verkehrswege, des Arbeitsmittels</li> <li>• Beabsichtigte Anbauteile (Zangen, Traversen, Kehrbesen, Arbeitsbühne)</li> </ul> <p>Zusätzlich ergeben sich Forderungen aus Anhang 1, Ziffern 3.1.5 und 3.1.6 d BetrSichV, die die Auswahl mit bestimmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie werden die Gefährdungen durch Kippen bauseits minimiert? (Fahrerkabine, ESP, Vierpunkt-Fahrwerk, Freiraum, seitliche Bügel, die mit dem Antrieb verriegelt sind, Haltegurtsysteme ...)</li> <li>• Ist die Sicht für den Anwendungsfall ausreichend? (Blick durch Hubgerüst, Blick nach hinten, Spiegelsysteme, Rückfahrkamera)</li> </ul>

Elemente	Beispiele	Hinweise	Bemerkungen
Arbeitsmittel	Lastaufnahme-einrichtungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastaufnahme-mittel</li> <li>• Anschlagmittel,</li> <li>• Tragmittel,</li> <li>• Anschlagpunkte</li> </ul>	Lastaufnahmemittel unterliegen der Maschinenverordnung, insbesondere Abschnitt 4 Anhang 1.	
Arbeitsmittel	Fahrzeuge, LKW, Anhänger	<p>Arbeitsmittel dieser Art, die ganz oder teilweise am öffentlichen Straßenverkehr teilnehmen, unterliegen hinsichtlich ihrer Fahrgestelle der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO). Sie sind aus dem Gültigkeitsbereich der Maschinenverordnung ausgenommen.</p> <p>Ausschließlich innerbetrieblich eingesetzte Fahrzeuge, LKW und Anhänger ohne staatliche Betriebserlaubnis, alle Fahrzeuge, die in mineralgewinnenden Betrieben eingesetzt werden, sowie kraftbetriebene Fahrzeugaufbauten unterliegen der Maschinenverordnung, insbesondere Anhang 1 Ziffer 3.</p> <p>Mobile Arbeitsmittel (selbstfahrend oder nicht selbstfahrend) müssen auch den Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung besonders Anhang 1 Ziffer 3.1 genügen.</p>	Vor dem Einsatz sollten folgende Überlegungen angestellt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Größe der zu transportierenden Masse (Nenn-Tragfähigkeit)</li> <li>• Art der Last (Schüttgut, Stückgut, Flüssigkeiten, Stäube ...)</li> <li>• Einsatz im Freien, in geschlossenen Räumen (Dieselmotor, Elektromotor, Dieselmotor mit Abgasreinigung, Gasmotor)</li> <li>• Breite der Verkehrswege, des Arbeitsmittels</li> <li>• Beabsichtigte Anbauteile (Krane, Winden, Arbeitsbühne ...)</li> <li>• Ist die Sicht für den Anwendungsfall ausreichend? (Blick nach hinten, Spiegelsysteme, Rückfahrkamera)</li> </ul>

Elemente	Beispiele	Hinweise	Bemerkungen
Arbeitsmittel	Hilfen beim Handtransport	Nicht kraftbetriebene Arbeitsmittel unterliegen nicht der Maschinenverordnung (außer Lastaufnahme- und Anschlagmittel, siehe dort), sie müssen der Betriebssicherheitsverordnung, insbesondere Anhang 1 Ziffer 3 entsprechen.	<p>Es gibt eine Vielzahl von Bauarten, wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Handbediente Flurförderzeuge (DIN 4902 Flurförderzeuge; Handfahrzeuge und Anhänger: ...) z.B. für Paletten</li> <li>• Stechkarren (Stückgut)</li> <li>• Schiebkarren (Schüttgut)</li> <li>• Handgeschobene Wagen</li> <li>• ....</li> </ul> <p>Für jeden Anwendungsfall werden individuell abgestimmte Arbeitsmittel angeboten. Diese Arbeitsmittel müssen ergonomisch so gestaltet sein, dass die körperliche Belastung möglichst gering ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laufzeug muss der Arbeitsaufgabe angepasst sein (z.B. Lenkrollen vorne oder hinten, Bereifung muss dem Boden angepasst sein: Material, Durchmesser)</li> <li>• Bremsen (selbsttätige Haltebremse, Feststellbremse, Betriebsbremse bei Gesamtgewicht &gt; 210 kg in der Ebene oder &gt;140 kg auf Rampen)</li> <li>• Rahmen (ausreichend stabil, Freiraum zum Boden &gt; 120 mm)</li> <li>• Stoßfänger in Fahrtrichtung an der Vorderseite</li> <li>• Ladefläche in Form und Oberfläche dem Transportgut angepasst</li> <li>• Wagengriff muss stabil sein, kein blankes Metall, Durchmesser 40 mm, waagerechte Griffe in 960 mm Höhe, Beinfreiraum beim Schieben &gt; 400 mm)</li> <li>• Warneinrichtung, falls erforderlich</li> </ul>

Elemente	Beispiele	Hinweise	Bemerkungen
<p>Arbeitsstätten</p> <p>hier: z.B. Versandhalle</p>	<p>Verkehrswege, Treppen, Fluchtwege</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrswege sind gemäß Anhang zur ArbStättV Ziffer 1.8 und ASR 17/1.2 <ul style="list-style-type: none"> <li>— so anzulegen und zu bemessen, dass sie leicht und sicher begangen und befahren werden können,</li> <li>— entsprechend der Anzahl der möglichen Benutzer und der Art des Betriebes zu bemessen,</li> <li>— so breit anzulegen, dass bei gemeinsamer Nutzung durch Transportmittel und Fußgänger ein ausreichender Sicherheitsabstand gewährleistet ist,</li> <li>— so zu führen, dass sie an Türen, Toren, Durchgängen, Fußgängerwegen, Treppenaustritten in ausreichendem Abstand vorbeiführen,</li> <li>— ggf. mit Begrenzungen zu versehen.</li> </ul> </li> <li>• Treppen <ul style="list-style-type: none"> <li>— EN ISO 14122-3, Sicherheit von Maschinen – Ortsfeste Zugänge zu Maschinen und maschinellen Anlagen, Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer</li> <li>— Sonstige Treppen z.Z. noch ASR 17/1,2 bzw. BGI561</li> </ul> </li> <li>• Fluchtwege und Notausgänge müssen gemäß ASR A 2.3 eingerichtet sein.</li> </ul>	

Elemente	Beispiele	Hinweise	Bemerkungen
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– sich in Anzahl, Anordnung und Abmessung nach der Nutzung, der Einrichtung und den Abmessungen der Arbeitsstätte sowie nach der höchstmöglichen Anzahl der dort anwesenden Personen richten,</li> <li>– auf möglichst kurzem Weg ins Freie oder, falls dies nicht möglich ist, in einen gesicherten Bereich führen,</li> <li>– in angemessener Form und dauerhaft gekennzeichnet sein,</li> <li>– ggf. mit einer Sicherheitsbeleuchtung ausgerüstet werden,</li> <li>– mit Türen ausgerüstet sein, die sich ohne Hilfsmittel leicht öffnen lassen, die nach außen öffnen und keine Karussell- oder Schiebetüren sind.</li> <li>–</li> </ul>	
Arbeitsstätten	Lager und Lagereinrichtungen (Regale)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagerräume müssen entsprechend ihrer Nutzung <ul style="list-style-type: none"> <li>– eine ausreichende Grundfläche und eine daran angepasste Höhe haben,</li> <li>– einen ausreichend tragfähigen und ebenen Boden aufweisen,</li> <li>– über den eingesetzten Arbeitsmitteln und den bewegten Lasten angepasste Zugänge verfügen,</li> </ul> </li> </ul>	<p>☞ <i>Näheres siehe BGR 234 Lagereinrichtungen und -geräte.</i></p>

Elemente	Beispiele	Hinweise	Bemerkungen
		<ul style="list-style-type: none"> <li>— ausreichend dimensionierte Verkehrswege aufweisen (siehe oben),</li> <li>— je nach Lagergut ausreichend belüftet werden können,</li> <li>— entsprechend den Transport- und Lageraufgaben beleuchtet sein,</li> <li>— je nach Lagergut mit selbsttätigen oder nicht selbsttätigen Feuerlöscheinrichtungen ausgerüstet sein.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regale, Lagereinrichtungen müssen <ul style="list-style-type: none"> <li>— ausreichend stabil gebaut sein,</li> <li>— hinsichtlich ihrer Belastbarkeit je Fach und Feld gekennzeichnet sein (ab Fachlast 200 kg und Feldlast 1.000 kg auch Hersteller und Baujahr),</li> <li>— einen Anfahrerschutz an gefährdeten Ecken aufweisen,</li> <li>— die Fächer müssen bei Einsatz von Flurförderzeugen gegen Ausheben gesichert sein und eine Sicherung gegen Durchschieben der Last haben,</li> </ul> </li> </ul>	

Elemente	Beispiele	Hinweise	Bemerkungen
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– entsprechend dem Lagergut gestaltet sein (z.B. Fasslager ggf. mit Auffangwanne, Rungenlager für flächiges Lagergut, Kragarmlager für Rohre, gesondertes Lager für Kleinteile, Sicherheitsschrank für kleinere Mengen von Gefahrstoffen, Gefahrstofflager für Gasflaschen).</li> </ul>	
Arbeitsstätten	Verkehrswege	<p>Sie müssen so beschaffen sein, dass sie sicher begangen und befahren werden können. Beschäftigte Arbeitnehmer dürfen durch den Verkehr nicht behindert werden. Verkehrswege müssen so breit sein, dass links und rechts ein Sicherheitsabstand zur Grenze des Weges vorhanden ist. Weiterhin ist ein entsprechender Sicherheitsabstand bei Begegnung zu berücksichtigen. Die Begrenzung der Verkehrswege muss in Gebäuden mit mehr als 1000 m<sup>2</sup> gekennzeichnet sein.</p>	
Arbeitsstätten	Türen, Tore	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In der Nähe von Toren für den Fahrzeugverkehr müssen Türen für den Fußgängerverkehr vorhanden sein.</li> <li>• Pendeltüren und -tore müssen durchsichtig sein oder Sichtfenster haben.</li> <li>• Schiebe- bzw. Hebetüren und -tore müssen gegen Herausfallen und Herabfallen gesichert sein.</li> <li>• Bei kraftbetriebenen Türen und Toren müssen Quetsch- und Scherstellen gesichert sein.</li> </ul>	

Elemente	Beispiele	Hinweise	Bemerkungen
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie müssen über Einrichtungen verfügen, die eine Bewegung nur zulassen wenn sich keine Person im Gefahrenbereich aufhält.</li> <li>• Kraftbetätigte Türen müssen sich auch von Hand öffnen lassen.</li> </ul>	
Arbeitsstätten	Laderampen und Schrägrampen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laderampen müssen mindestens 0,80 m breit sein.</li> <li>• Sie müssen mindestens einen Abgang haben, bei mehr als 20 m Länge müssen es zwei Abgänge sein(wenn betriebstechnisch möglich).</li> <li>• Abgänge müssen als Treppen oder als begehbare und befahrbare Flächen ausgelegt sein.</li> <li>• Rampen mit mehr als ein Meter Höhe müssen mit Einrichtungen gegen Absturz gesichert sein.</li> <li>• Die zulässige Neigung von Schrägrampen für Personenverkehr beträgt 12,5 % (ca. 7°). Für Fahrzeugverkehr liegt sie je nach Art des Transportmittels zwischen 10 % (6°) und 5 % (3°).</li> </ul>	
Arbeitsumgebung	Beleuchtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Verkehrswegen in Gebäuden sind die Leuchten so anzuordnen und auszuwählen, dass bestimmte Nennbeleuchtungsstärken erreicht werden (ASR 7/3).</li> <li>• Bei Verkehrswegen im Freien sind die Leuchten so auszuwählen und anzuordnen, dass mindestens die nach ASR A 3.4 angegebenen Beleuchtungsstärken erreicht werden.</li> </ul>	

Elemente	Beispiele	Hinweise	Bemerkungen
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problembereiche sind Treppen und Halleneinfahrten. Hier ist auf Blendfreiheit, gleichmäßige Helligkeitsverteilung und Schattigkeit zu achten.</li> </ul>	
<p>Arbeitsablauf</p> <p>hier: z.B. Einstapeln von zwischen-gelagertem Material in Regale</p>	<p>Grundsatz:</p> <p>Der sicherste und wirtschaftliche innerbetriebliche Transport und Verkehr ist derjenige, welcher nicht stattfindet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innerbetrieblichen Transport und Verkehr durch eine vorausschauende Planung minimieren.</li> <li>• Innerbetrieblichen Transport und Verkehr sicherheitsgerecht organisieren, d.h.: <ul style="list-style-type: none"> <li>Planung der Verkehrsströme, strikte Trennung von Arbeitsbereichen und Verkehrsbereichen</li> <li>Planung der Lagerorte und Lagereinrichtungen für die verschiedenen Güter (im Freien, in einem festgelegten Lager, in einer festgelegten Stapelhöhe, an einem festgelegten Platz)</li> <li>Regelmäßige Reinigung der Verkehrswege und Lagerplätze.</li> <li>Organisation des Umgangs mit Mängeln, wie Fehlstellen im Bodenbelag, zugestellte Verkehrswege, Feuerlöscher, Rettungswege, ausgelaufenes Lagergut, defekte Paletten</li> <li>Erstellung von Betriebsanweisungen und regelmäßige Unterweisung mit Dok</li> </ul> </li> </ul>	<p>Ziel eines Unternehmens ist es, die Durchlaufzeiten vom Eintreffen der Ausgangsprodukte, Rohstoffe, Halbzeuge bis zum Vertrieb des angestrebten Endproduktes zu optimieren. Hierdurch werden eine geringe Lagerhaltung, ein verringerter innerbetrieblicher Transport und Verkehr, also eine erhöhte Wirtschaftlichkeit erreicht. Typische Beispiele sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Anforderungssystem (Pull System):</b> Hintereinander schalten von Arbeitsschritten (Arbeitsplätzen), bei denen die vorgelagerten Stellen nur arbeiten, wenn die nachgelagerten Stellen Produkte oder Halbzeuge anfordern. Theoretisch kann dieses Prinzip vom Vertrieb bis zum Einkauf durchgeführt werden.</li> <li>- <b>One-Piece-Flow:</b> Erweiterung des Anforderungssystems dahingehend, dass wirklich nur ein Teil „fließt“; es gibt überhaupt kein Zwischenlager mehr. Eine Voraussetzung für einen störungsfreien Betrieb ist dabei eine Null-Fehler-Produktion. Falls dies nicht möglich ist oder Stillstände wirtschaftlich nicht vertretbar sind, sind Zwischenlager erforderlich, die im Gegensatz zum reinen Anforderungssystem selber Zwischenprodukte anfordern können.</li> <li>- <b>KANBAN:</b> System zur Steuerung des Teilenachschubs mit dem Ziel niedriger Vorort-Bestände nach dem Pull-Prinzip. Die Verbrauchsstelle meldet den Zulieferstellen einen Bedarf durch die Bereitstellung eines Leerbehälters an einem definierten Übergabepplatz. Eine Begleitkarte (japanisch Kanban) gibt die Art und Menge des benötigten Artikels an.</li> </ul>

Elemente	Beispiele	Hinweise	Bemerkungen
		<p>Es müssen ausreichend viele Personen zum Führen der Geräte ausgebildet (Flurförderzeuge nach BGG 925, Kran nach BGG 921, Anschläger usw.) und bzgl. der Eignung arbeitsmedizinisch untersucht (in der Regel nach G25) werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Handtransport bleibt trotz aller Mechanisierung und Automatisierung ein fester Bestandteil des innerbetrieblichen Transports und Verkehrs. Die Gefährdungen und Belastungen des Handtransports werden häufig unterschätzt, zumal selten eine Gefährdungsanalyse eines scheinbar so einfachen Vorgangs vorgenommen wird. Beim Transport durch Hand sind neben dem Lastgewicht folgende Punkte zu beachten: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eigenschaften der Person (Geschlecht, Alter, Gesundheitszustand)</li> <li>▪ Greifart (kraftschlüssig, formschlüssig)</li> <li>▪ Oberfläche im Greiffeld (glatt, rau)</li> <li>▪ Art der Last (Sack, Kiste, Fass ...)</li> <li>▪ Lastabmessungen, Geometrie der Last (Kugel, Quader, Stab ...)</li> <li>▪ Tragform (einhändig, beidhändig, auf der Schulter ...)</li> <li>▪ Hilfsmittel (Griffe, Tragegurte, Karren, ...)</li> <li>▪ Bewegungsraum</li> <li>▪ Trageweg (Entfernung, Höhenunterschiede ...)</li> <li>▪ Tragedauer und Häufigkeit</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Fließfertigung:</b> Der Produktionsprozess ist so organisiert, dass jedes Stück nach dem anderen „fließt“ und damit auch die Sequenz (Reihenfolge) erhalten bleibt (typisch: Automobilbau).</li> <li>- <b>Just-in-Time:</b> Rückwärtsterminierung einer Leistungskette ohne bzw. mit minimalem Zeitpuffer. JIT ist nur bei Termintreue sinnvoll einsetzbar (ggf. kann eine Auftragsbündelung Kosten sparender sein!).</li> <li>- <b>Just-in-Sequenz:</b> Anlieferung der Teile genau in der Reihenfolge, in der sie gebraucht werden.</li> </ul> <p>Zur Beurteilung von Hebe- und Tragevorgängen wird die Leitmerkmalermethode empfohlen.</p>

Elemente	Beispiele	Hinweise	Bemerkungen
Mensch  z.B. Bediener des Transportmittels und Helfer			Es besteht die Möglichkeit, sich zur Fachkraft für Lagerlogistik ausbilden zu lassen.
<p><b>Beispiele für typische Gefährdungen beim ITUV sind:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Faktoren <ul style="list-style-type: none"> <li>– Stoßen am Transportgut</li> <li>– Quetschungen durch Transportgut</li> <li>– Anfahren von Personen durch Transportmittel</li> <li>– Schnittverletzungen durch Transportgut oder Verpackungsmittel</li> </ul> </li> <li>• Physische Faktoren <ul style="list-style-type: none"> <li>– Heben und Tragen von schwere Lasten beim Handtransport</li> <li>– Häufiges Heben und Tragen</li> <li>– Heben über Kopf (Haltearbeit)</li> </ul> </li> <li>• Arbeitsumgebungsbedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>– Klimatische Gefährdung (Wechsel Halle - Freifläche)</li> <li>– Beleuchtung</li> </ul> </li> <li>• Psychische Faktoren / Belastung <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zeitdruck, enge Zeitvorgaben</li> <li>– Wechsel zwischen Transportaufgaben und anderen Arbeiten / häufiger Aufgabenwechsel</li> <li>– Einzelarbeit, kaum Kommunikation</li> </ul> </li> </ul>			