



Ergonomische Maschinengestaltung

von Werkzeugmaschinen der
Metallbearbeitung

– Checkliste und Auswertungsbogen –

Impressum

Herausgeber:
Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet „Maschinen, Anlagen, Fertigungsautomation und -gestaltung“ des
Fachbereichs „Holz und Metall“ der DGUV.

Layout & Gestaltung:
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV), Medienproduktion

Ausgabe Dezember 2010

DGUV Information 209-068 zu beziehen bei Ihrem zuständigen
Unfallversicherungsträger oder unter www.dguv.de/publikationen

Ergonomische Maschinengestaltung

von Werkzeugmaschinen der
Metallbearbeitung

– Checkliste und Auswertungsbogen –

- CNC-Bearbeitungszentren
- CNC-Drehautomaten
- handbediente Drehmaschinen
- handbediente Fräsmaschinen
- Ständerbohrmaschinen
- Bügelsägemaschinen
- Schwenkbiegemaschinen
- Tafelscheren
- CNC-Flachschleifmaschinen
- Außenrundscheifmaschinen
- Innenrundscheifmaschinen

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorbemerkung	5
1 Anwenderhinweis	7
2 Organisatorische Hinweise	9
3 Benutzerhinweise für die Checkliste	12
4 Benutzerhinweise Auswertungsbogen	16
5 Referenzierte Normen und Richtlinien	20
6 Checkliste	24
1 Zugang zu Maschinen	24
2 Arbeitsplatzmaße	27
3 Sitze	45
4 Physische Belastung, Arbeitsschwere.....	48
5 Handbediente Stellteile	64
6 Tastaturen, Tasten und Eingabegeräte	90
7 Displays und Anzeigen	108
8 Optische Gefahrensignale	123
9 Softwareergonomie.....	126
10 Maschinenintegrierte Beleuchtung.....	153
11 Beobachtung des Arbeitszyklus im Fertigungsprozess	159
7 Auswertungsbogen	161

Vorbemerkung

Die neue europäische Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, umgesetzt durch die Neunte Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (9. GPSGV), enthält im Anhang I einen neuen eigenen Unterpunkt Nr. 1.1.6 „Ergonomie“. Die zunehmende Wichtigkeit dieses Schutzzieles wird auch dadurch ausgedrückt, dass die bislang pauschalen Anforderungen deutlich konkretisiert werden. Vom Maschinenhersteller wird gefordert, dass Belästigung, Ermüdung und psychische Belastungen der Maschinenbediener unter Berücksichtigung ergonomischer Prinzipien bereits bei der Konzeption der Maschine auf ein Minimum zu reduzieren sind. Anforderungen bezüglich „Bedienungsplätze“ gelten jetzt für alle Maschinen (Unterpunkt 1.1.7). Wenn ein Bedienungsplatz mit einem Sitz auszustatten ist, sind auch die Anforderungen an „Sitze“, ebenfalls ein neuer Unterpunkt 1.1.8, zu beachten. Mit der Konformitätserklärung nach Maschinenrichtlinie bescheinigt der Maschinenhersteller dem Kunden die Erfüllung dieser Schutzziele.

Zur Beurteilung der ergonomischen Gestaltung von Metallbearbeitungsmaschinen ist die vorliegende Checkliste „Ergonomische Maschinengestaltung“ erarbeitet worden, die eine Fülle von normativen Anforderungen, Empfehlungen und Erläuterungen enthält und den Stand der Technik wiedergibt. Die vorliegende zweite Auflage 2010 löst die erste Auflage der BGI 5048 vom Oktober 2006 ab.

Neben der Verwendung der Checkliste als Arbeitshilfe bei der Konstruktion von Neumaschinen und von Maschinenumbauten ist die Checkliste als konkrete Handlungshilfe ebenfalls geeignet, den Betreiber bei der Abnahme von Maschinen oder Maschinenumbauten und als Diskussionsgrundlage bei einer Gefährdungsbeurteilung vorhandener Maschinen und der Festlegung von notwendigen Schutzmaßnahmen für eine sichere Bereitstellung von Arbeitsmitteln in Bezug auf ergonomische Prinzipien zu unterstützen (siehe auch Betriebssicherheitsverordnung, insbesondere §§ 3 und 4).

Mit dem Auswertungsbogen werden die Einträge in der Checkliste bewertet.

Eine zusätzliche Information „Ergonomische Maschinengestaltung – Informationen zur Checkliste“ (BGI/GUV-I 5048-2) unterstützt die Anwendung dieser Checkliste.

Alle **drei Einzeldokumente** (Checkliste, Auswertungsbogen und zugehörige Information [BGI/GUV-I 5048-2]) werden von Zeit zu Zeit gleichzeitig überarbeitet und veröffentlicht.

Weitere ergonomische Faktoren, z.B. Lärm, Vibrationen, Klima, Strahlung, Gefahrstoffe oder Einbindung der Maschine in vor- und nachgelagerte Arbeitsabläufe bzw. die Betriebsorganisation, sind nicht Thema der vorliegenden Information und müssen bei der ergonomischen Gestaltung der Maschine oder des jeweiligen gesamten Arbeitssystems zusätzlich berücksichtigt werden.

Diese Information enthält Auszüge aus DIN-Normen, die mit freundlicher Erlaubnis des DIN – Deutsches Institut für Normung e. V. wiedergegeben sind.

Maßgebend für deren Anwendung ist die jeweilige Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich sowie über die Internetseite www.beuth.de online bestellbar sind.

Eine Vielzahl der für die Checkliste berücksichtigten Normen sind vom Beuth Verlag in einer Normensammlung zusammengefasst worden: DIN Taschenbuch 352, Auflage 2, „Anwendung von Ergonomie-Normen bei der Gestaltung von Maschinen“. Beuth Verlag, Berlin 2010.

1 Anwenderhinweis

Die Informationen

- „Ergonomische Maschinengestaltung – Checkliste und Auswertungsbogen“ (BGI/GUV-I 5048-1) und
- „Ergonomische Maschinengestaltung – Informationen zur Checkliste“ (BGI/GUV-I 5048-2)

in der vorliegenden Auflage von 2010 wurden in Zusammenarbeit mit den Fachausschüssen „Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau“ (FA MFS) und „Metall und Oberflächenbehandlung“ (FA MO) der Abteilung „Sicherheit und Gesundheit (SiGe) der DGUV sowie dem Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA) erstellt. Die Dokumente sollen die Beurteilung der ergonomischen Maschinengestaltung an CNC- und handgesteuerten Bearbeitungszentren, Dreh-, Fräs- und Bohrmaschinen, an Sägen, an Schwenkbiegemaschinen und Tafelscheren sowie an CNC-Flachschleifmaschinen, Außen- und Innenrundscheifmaschinen unterstützen.

Die Checkliste beinhaltet wesentliche Aspekte zur Ergonomie, die aus rund 30 Einzelnormen zusammengetragen worden sind und jeweils den Stand der Technik darstellen. Die Checkliste legt nicht fest, welche Normen vom Maschinenhersteller und Konstrukteur im Einzelfall angewendet werden sollten. Die zugrunde liegenden Einzelnormen unterliegen von Zeit zu Zeit Änderungen. Die Checkliste ist nicht abschließend und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Angaben der gesetzlichen Vorschriften gelten uneingeschränkt. Um vollständige Information über die Anforderungen hinsichtlich der ergonomischen Gestaltung von Maschinen zu erhalten, ist es erforderlich, die Vorschriftentexte einzusehen. Die Checkliste Ergonomische Maschinengestaltung und alle zugehörigen Dokumente werden sorgfältig erstellt und gepflegt. Dennoch kann, gleich aus welchem Rechtsgrund, keine Haftung übernommen werden.

In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass in dieser Checkliste keine sicherheitsbezogenen Anforderungen, z.B. Sicherheitsabstände gegen Erreichen von Gefahrstellen oder Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen, abgefragt werden, sondern ergonomische Anforderungen, z.B. Bedienung von Stellteilen und Handhabung von Werkstücken/Werkzeugen.

Neben der Verwendung der Checkliste als Arbeitshilfe bei der Konstruktion von Neumaschinen und von Maschinenumbauten ist die Checkliste als konkrete Handlungshilfe ebenfalls geeignet, den Betreiber bei der Abnahme von Maschinen oder Maschinenumbauten und als Diskussionsgrundlage bei einer Gefährdungsbeurteilung vorhandener Maschinen und der Festlegung von notwendigen Schutzmaßnahmen für eine sichere Bereitstellung von Arbeitsmitteln in Bezug auf ergonomische Prinzipien zu unterstützen (siehe auch Betriebssicherheitsverordnung, insbesondere §§ 3 und 4).

2 Organisatorische Hinweise

Die folgenden Hinweise sind bei der Vorbereitung der Benutzung der Checkliste Ergonomische Maschinengestaltung zu beachten und erläutern die Art und Reihenfolge der erforderlichen Dokumente, der Vorgehensweise sowie der sonstigen Ressourcen.

Dokumente

Zur Begutachtung der ergonomischen Maschinengestaltung werden alle drei Dokumente (Checkliste, Auswertungsbogen und die zugehörige Information [BGI/GUV-I 5048-2]) benötigt. Dabei ist darauf zu achten, dass auch alle Dokumente das gleiche Ausgabedatum tragen.

Die Begutachtung der ergonomischen Gestaltung erfolgt in zwei Phasen,

- einer Beurteilungsphase
- und
- einer anschließenden Auswertungsphase:
 1. In der Beurteilungsphase wird die Erfüllung der einzelnen ergonomischen Aspekte abgefragt. Dazu wird eine leere Checkliste mit allen Abschnitten benötigt. Ferner sollte die zugehörige Information (BGI/GUV-I 5048-2) für die ersten Ergonomiebeurteilungen stets griffbereit verfügbar sein.
 2. In der anschließenden Auswertungsphase werden die Beurteilungen für die Überprüfung der Übereinstimmung der Maschine mit den Schutzziele der Maschinenrichtlinie ausgewertet. Für diese Auswertung benötigen Sie die vollständig abgearbeitete bzw. ausgefüllte Checkliste aus der vorhergehenden Beurteilungsphase (siehe Nummer 1) sowie den Auswertungsbogen.

Die Dokumente sind in 11 verschiedene Themenbereiche gegliedert. Herstellern von Maschinen, die die Checkliste anwenden wollen, wird empfohlen, diese Themen von den betreffenden Entwicklungs- oder Konstruktionsabteilungen beurteilen zu lassen:

Z.B. sollten die

- Abschnitte 1 bis 4 und 11 durch die mechanische Konstruktionsabteilung,
- Abschnitt 5 bis 8 und 10 darüber hinaus zusätzlich durch die Elektrokonstruktion sowie
- Abschnitt 9 durch Elektrokonstruktion und Softwareabteilung

beurteilt werden.

Prüfmittel

Weiterhin werden für die Beurteilung der Maschine folgende Prüfmittel benötigt:

- Ein Kraftmesser, z.B. eine handelsübliche Handwaage (Messbereich F_{\max} ab 500 N; Ablesegenauigkeit d ab 1 N),
- eine Schieblehre (eventuell aus Kunststoff),
- ein 2-Meter-Maßband,
- eine Kraftmessdose für Druckkräfte bis 50 N,
- eine Winkelschablone bzw. -messer,
- ein passender Arbeitshandschuh,
- ein Taschenrechner,
- ein Zeitmesser, z.B. Uhr.

Folgende Dokumente zur Maschine müssen verfügbar sein:

- Betriebsanleitung,
- Gutachten zur maschinenintegrierten Beleuchtung (siehe Abschnitt 10 der Information „Ergonomische Maschinengestaltung – Informationen zur Checkliste“ [BGI/GUV-I 5048-2]).

Folgende Norm muss verfügbar sein:

- DIN 33 411-5 „Körperkräfte des Menschen; Teil 5: Maximale statische Aktionskräfte, Werte“.

Prüfprobanden

Für einige Beurteilungen wird Hilfe durch weitere Personen benötigt:

Optische Gefahrensignale (Abschnitt 8)

Um zu beurteilen, inwieweit optische Gefahrensignale die Aufmerksamkeit von Personen in der Umgebung der Maschine erregen, sollten für die entsprechenden Fragen unbeteiligte und vorher nicht informierte Personen dazugeholt werden. Näheres dazu siehe zugehörige Information (BGI/GUV-I 5048-2).

Softwareergonomie (Abschnitt 9)

Vor dem Einsatz der Checkliste ist zu beachten, dass die Beurteilung der Softwareergonomie nur dann durchgeführt werden kann, wenn

- die verwendete Steuerung beherrscht wird (hier ist eine Einarbeitungszeit zu veranschlagen) oder
- auf die Mithilfe eines Experten, z.B. erfahrener Maschinenführer, der sich mit der Steuerung gut auskennt, zurückgegriffen werden kann (gegebenenfalls ist die Begleitung durch einen Experten bereits vor der Beurteilung der ergonomischen Gestaltung zu organisieren).

3 Benutzerhinweise für die Checkliste

Die Begutachtung der ergonomischen Gestaltung erfolgt in zwei Phasen, einer Beurteilungsphase und einer anschließenden Auswertungsphase (siehe Organisatorische Hinweise).

Folgende Hinweise zur Benutzung der Checkliste (einschließlich zugehöriger Information [BGI/GUV-I 5048-2]) gelten für die **Beurteilungsphase**. Der Auswertungsbogen für die spätere Auswertungsphase enthält untenstehende eigene Benutzerhinweise. Die **Checkliste** enthält die Fragen zur Beurteilung der ergonomischen Maschinengestaltung. Die Information „Ergonomische Maschinengestaltung – Informationen zur Checkliste“ (BGI/GUV-I 5048-2) enthält notwendige konkrete Details zu einigen Fragen, aber auch weiterführende Informationen zu den verschiedenen Themen der Checkliste.

Wichtiger Hinweis:

Die Checkliste, der Auswertungsbogen sowie die Information (BGI/GUV-I 5048-2) besitzen dieselbe Gliederung und Nummerierung!

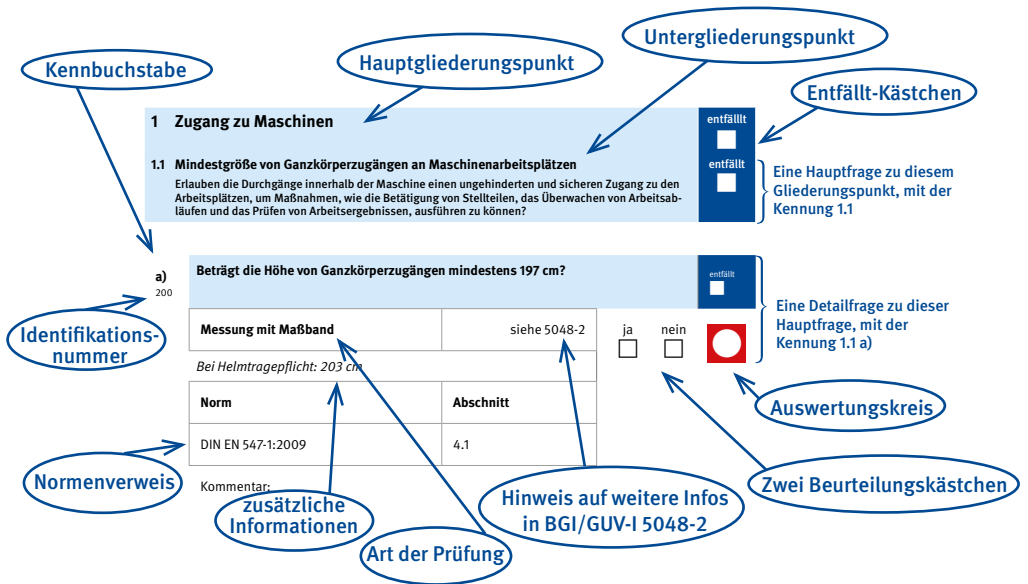
Dies ist dann gegeben, wenn alle drei Dokumente das gleiche Ausgabedatum tragen.

Die Themen der Checkliste sind durch Hauptgliederungspunkte und Untergliederungspunkte strukturiert. Letztere enthalten jeweils **eine** so genannte Hauptfrage. Sie stellt eine zusammenfassende Aussage dar, die im jeweiligen Gliederungspunkt zu beantworten ist. Aufgrund der Komplexität der Deutungen zu den Begriffen in der Hauptfrage ist es in der Regel erforderlich, diese Hauptfrage durch konkrete, enger abgesteckte Detailfragen zu untergliedern. Diese Detailfragen werden in der so genannten Beurteilungsphase beantwortet.

Die Beantwortung der Hauptfrage wird also nicht direkt durchgeführt, sondern erst später, in der Auswertungsphase, wenn die Auswertung aller Antworten zu den Detailfragen mit Hilfe des Auswertungsbogens letztlich zur Bewertung der übergeordneten Hauptfrage führt.

Noch ein Hinweis zur Bearbeitung der Checkliste:

Innerhalb der thematisch zusammengehörigen Abschnitte **1 bis 4, 5 bis 7, 8 und 9, 10 und 11** müssen alle Fragen der Reihenfolge nach und jeweils von denselben Personen beurteilt werden. Einige Fragen bauen aufeinander auf. Die vorgenannten vier Kapitelgruppen können für sich aber getrennt und in anderer Reihenfolge bearbeitet werden.



Zunächst aber eine grafische Legende zur Checkliste mit allen Begriffsdefinitionen:

Jede Frage enthält Hinweise auf

- die Art der Prüfung, z.B. Sichtprüfung an der Maschine, Messung mit Maßband,
- die Norm, die die Anforderung enthält,
- weitere Informationen,
- den innerhalb dieses Gliederungspunktes fortlaufenden Kennbuchstaben a),b) ...,
- eine Identifikationsnummer (nur interne Bedeutung, nicht für die Anwendung relevant),
- weitere Informationen zur Frage oder einen Verweis auf die zugehörige Information (BGI/GUV-I 5048-2),

Hinweis: Ein solcher Verweis ist nicht bei allen Detailfragen vorhanden,

sowie zwei Kästchen und einen Kreis am rechten Rand der Frage:

- Zwei rechteckige Beurteilungskästchen mit der Überschrift „Ja“ bzw. „Nein“,

Hier wird das entsprechende Urteil während der Beurteilungsphase angekreuzt, d.h. die Antwort auf die Detailfrage. Falls eine Frage mehrfach anzuwenden ist, z.B. auf mehrere Stellteile, dann können beide Beurteilungen möglich sein. Im Kommentarfeld sollten dann diese Fälle beschrieben werden.

- ein runder Auswertungskreis ganz rechts ohne Überschrift (für die Beurteilung nicht relevant!).

Hier wird während der späteren Auswertungsphase ausgewertet, ob ein Mangel/kein Mangel vorliegt.

Unter diesen Feldern befindet sich freier Raum für eigene Notizen, Messwerte und Kommentare. In der Beurteilungsphase empfiehlt sich folgender Ablauf:

1. Lesen Sie die Frage aufmerksam durch und beachten Sie eventuell angegebene Beispiele.
2. Entscheiden Sie dann, ob Ihnen die Frage relevant erscheint (falls nicht, siehe nachstehend).
3. Sehen Sie nach, welche Art der Prüfung hier erforderlich ist.
4. Bei einer Messung müssen Sie das angegebene Prüfmittel zur Hand nehmen.
5. Falls Sie weitere Informationen zur Beurteilung benötigen, lesen Sie die zusätzlichen Informationen und gegebenenfalls den zugehörigen Abschnitt der Information (BGI/GUV-I 5048-2).
6. Führen Sie die Messung oder Prüfung durch und kreuzen Sie Ihre Antwort zur Frage an.
7. Kommentare, Messwerte und ähnliches können Sie in den freien Raum unterhalb der Normen eintragen.

Für die Beantwortung der Fragen in der **Beurteilungsphase** sind die **rechteckigen** Kästchen zum Ankreuzen zu benutzen. Alle kreisförmigen Felder sind für die Auswertung der Checkliste in der späteren Auswertungsphase reserviert.

Falls Sie zu einer Frage weitere Informationen benötigen oder die Frage einen direkten Verweis auf die Information (BGI/GUV-I 5048-2) enthält, benutzen Sie das Inhaltsverzeichnis der vorstehend genannten Information, um zum zugehörigen Gliederungspunkt zu gelangen. Zu jedem Gliederungspunkt gibt es Verweise („Zu Frage b: ...“) auf die Fragen der Checkliste. In der vorstehend genannten Information sind aber nur diejenigen Gliederungspunkte oder Fragen berücksichtigt, die weitergehende Informationen zur Anwendung der Checkliste erforderlich machen.

Falls Sie feststellen, dass ein **Haupt- oder ein Untergliederungspunkt** nicht relevant ist, dokumentieren Sie diesen Umstand durch ein Kreuz im „Entfällt-Kästchen“ am rechten Rand. Diesen Gliederungspunkt mit all seinen Fragen können Sie dann überspringen.

Beispiel: Sie beurteilen eine Ständerbohrmaschine, die kein Display und damit keine Bedienoberfläche aufweist. Dann ist der Hauptgliederungspunkt „Softwareergonomie“ nicht relevant und Sie markieren das Entfällt-Kästchen neben diesem Hauptgliederungspunkt. Die folgenden Haupt- und Detailfragen dazu müssen Sie überspringen.

Falls dagegen nur eine einzelne Detailfrage nicht relevant ist, dann markieren Sie das „Entfällt-Kästchen“ rechts neben dieser Frage und fahren mit der nächsten Detailfrage fort.

Beispiel: Sie haben eine Frage zu Zugangsöffnungen für den Kopf. Die zu beurteilende Maschine, eine Ständerbohrmaschine, weist aber keine derartigen Inspektionsöffnungen auf. Dann markieren Sie das Entfällt-Kästchen und fahren mit der nächsten Detailfrage fort.

Gesamtbewertung:

Erlauben die Durchgänge innerhalb der Maschine einen ungehinderten und sicheren Zugang zu den Arbeitsplätzen, um Maßnahmen, wie die Betätigung von Stellteilen, das Überwachen von Arbeitsabläufen und das Prüfen von Arbeitsergebnissen, ausführen zu können?

ja	nein	nein
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Empfehlung		Mangel



Am Ende eines Gliederungspunktes finden Sie eine Wiederholung der Hauptfrage mit drei rechts daneben angeordneten Kreisen. Diese sind in der Beurteilungsphase nicht zu beachten. Erst in der späteren Auswertungsphase wird dort eine Gesamtbewertung dieser Hauptfrage durchgeführt. Daher sind diese drei Kreise bei der Beurteilung der Fragen noch nicht auszufüllen.

4 Benutzerhinweise

Auswertungsbogen

Im Folgenden erhalten Sie wichtige Hinweise zur **Benutzung des Auswertungsbogens** während der Auswertungsphase.

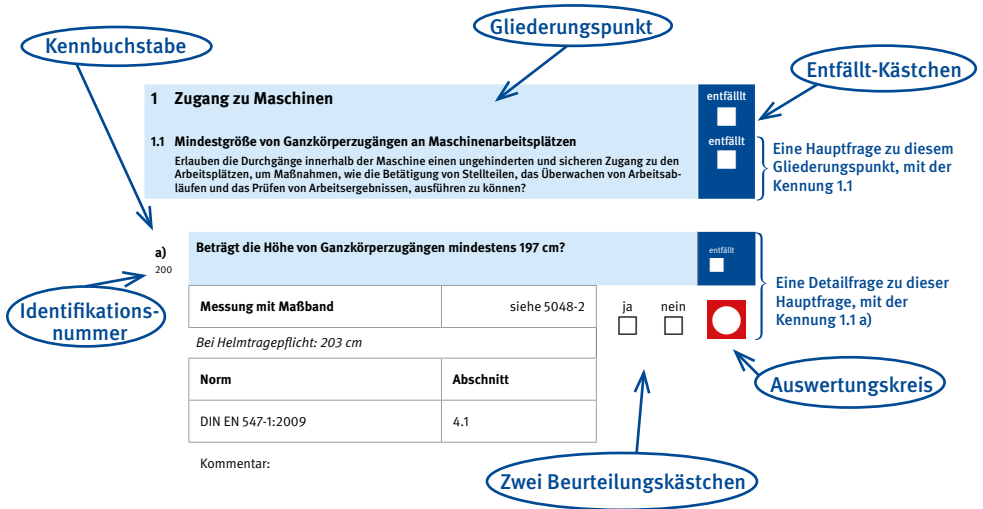
Der **Auswertungsbogen** enthält alle diejenigen Fragen, deren Beurteilung mit einem „NEIN“ in der Checkliste (während der Beurteilungsphase) zu einem **Mangel** bei der betreffenden Frage (bzw. der Maschine) führt, weil die zugrunde liegende ergonomische Anforderung aus Maschinenrichtlinie oder Europäischen Normen nicht erfüllt wurde.

Alle im Auswertungsbogen **nicht** aufgeführten Fragennummern bzw. die betreffenden Fragen basieren auf einer ergonomischen Empfehlung. Hinweis: Auf Grund von Überarbeitungen der zugrunde liegenden europäischen Einzelnormen oder der Maschinenrichtlinie kann es von Zeit zu Zeit zu Verschiebungen bezüglich der Bewertung von Anforderungen kommen, d.h. es könnten z.B. aus Empfehlungen normative Anforderungen werden.

Die Themen der Checkliste sind durch Hauptgliederungspunkte und Untergliederungspunkte strukturiert. Letztere enthalten jeweils **eine** so genannte Hauptfrage. Sie stellt eine zusammenfassende Aussage dar, die im jeweiligen Gliederungspunkt zu beantworten ist. Auf Grund der Komplexität der Deutungen zu den Begriffen in der Hauptfrage ist es in der Regel erforderlich, diese Hauptfrage durch konkrete, enger abgesteckte Detailfragen zu untergliedern. Diese Detailfragen werden in der Beurteilungsphase beantwortet.

Die Beantwortung der Hauptfrage wird also nicht direkt durchgeführt, sondern in der Auswertungsphase, wenn die Auswertung aller Antworten zu den Detailfragen (siehe Beurteilungsphase) **mit Hilfe des Auswertungsbogens letztlich zur Bewertung der übergeordneten Hauptfrage** führt.

Hier zunächst eine grafische Legende zur Checkliste mit **Elementen für die Auswertung**:



Jede Frage enthält neben Hinweisen für die Anwendung

- den innerhalb dieses Gliederungspunktes fortlaufenden Kennbuchstaben a),b) ...,
- eine eindeutige Identifikationsnummer (nur von interner Bedeutung, ist aber im Auswertungsbogen mit angegeben)

sowie zwei große Kästchen und einen Kreis am rechten Rand der Frage

- zwei rechteckige Beurteilungskästchen mit der Überschrift „Ja“ bzw. „Nein“,
Hierin ist die Detailfrage bereits in der Beurteilungsphase beantwortet worden, falls nicht das „Entfällt“-Kästchen angekreuzt ist.
- ein runder Auswertungskreis ganz rechts ohne Überschrift.
Hier wird während der Auswertungsphase ausgewertet, ob ein Mangel oder kein Mangel vorliegt.

Der Auswertungsbogen hat folgende Elemente, die denen der Checkliste entsprechen:

Abschnitt	Frage	Nummer
1.1 Mindestgröße von Ganzkörperzugängen an Maschinenarbeitsplätzen	a) b)	200 201

The diagram illustrates the structure of the evaluation form. It shows a table with three columns: 'Abschnitt', 'Frage', and 'Nummer'. The first row contains the text '1.1 Mindestgröße von Ganzkörperzugängen an Maschinenarbeitsplätzen', 'a) b)', and '200 201'. Annotations include a blue oval labeled 'Gliederungspunkt' pointing to '1.1', another blue oval labeled 'Kennbuchstabe' pointing to 'a) b)', and a third blue oval labeled 'Identifikationsnummer' pointing to '200 201'.

Alle Fragen, die hier mit Kennbuchstaben und Nummer neben dem jeweiligen Gliederungspunkt aufgeführt sind, entsprechen einer ergonomischen Anforderung. Alle Kennbuchstaben, die nicht aufgeführt sind, entsprechen einer Empfehlung.

Der Ablauf der Auswertung ist folgender:

1. Überprüfen Sie vorab, ob alle Fragen mit „Ja“ oder „Nein“ oder „Entfällt“ beantwortet worden sind. Ohne vollständige Abarbeitung der Checkliste kann keine sinnvolle Auswertung stattfinden.
2. Legen Sie die ausgefüllte Checkliste und den Auswertungsbogen nebeneinander.
3. Suchen Sie in der Checkliste nach Fragen, die mit „Nein“ beurteilt wurden.
4. Sehen Sie im Auswertungsbogen nach, ob dort diese mit „Nein“ beurteilte Frage gelistet ist.
5. Falls gelistet: Den runden Auswertungskreis der Frage ankreuzen, weil eine Anforderung nicht erfüllt wurde!
6. Falls nicht gelistet: Kein Kreuz im runden Auswertungskreis. Es ist nur eine Empfehlung nicht erfüllt worden.
7. Falls Sie die komplette Checkliste derart bearbeitet haben, wird der Auswertungsbogen nicht mehr benötigt. Es erfolgt nun die Gesamtbewertung der Hauptfragen im nächsten Abschnitt.

Am Ende eines Gliederungspunktes finden Sie eine Wiederholung der Hauptfrage (siehe nachstehend). Hier wird nun die Gesamtbewertung dieser Hauptfrage (ohne Auswertungsbogen) durchgeführt.

Es gibt drei Kategorien der Bewertung:

1. Sind alle Fragen des Gliederungspunktes mit „Ja“ beurteilt worden, so gilt: Die Gesamtbewertung erfolgt mit „Ja/Empfehlung“ (linker Kreis).
2. Sind Fragen, die keine Anforderung, sondern eine Empfehlung darstellen, mit „Nein“ beurteilt worden, bzw. ist der runde Auswertungskreis der Frage nicht angekreuzt, so gilt: Die Gesamtbewertung erfolgt mit „Nein/Empfehlung“ (mittlerer Kreis). Eine Änderung der Konstruktion wird empfohlen.
3. Ist mindestens eine Frage, die eine Anforderung darstellt, mit „Nein“ beurteilt worden, bzw. ist der runde Auswertungskreis dieser Frage angekreuzt: Die Gesamtbewertung erfolgt mit „Nein/Mangel“ (rechter Kreis).

Es kann je Gliederungspunkt immer nur eine Kategorie gleichzeitig zutreffen, also nur ein Auswertungskreis (nur eine Gesamtbewertung) angekreuzt werden. Eine Bewertung mit der vorstehend genannten Kategorie 3.) hat dabei die höhere Priorität, d.h. Änderungen der Konstruktion sind dringend angezeigt.

Fragen, die in der Beurteilungsphase mit „Entfällt“ markiert worden sind, werden bei der Auswertung nicht berücksichtigt.

Gesamtbewertung:

Erlauben die Durchgänge innerhalb der Maschine einen ungehinderten und sicheren Zugang zu den Arbeitsplätzen, um Maßnahmen, wie die Betätigung von Stellteilen, das Überwachen von Arbeitsabläufen und das Prüfen von Arbeitsergebnissen, ausführen zu können?

ja	nein	nein
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Empfehlung		Mangel

Drei Auswertungskreise zur Hauptfrage

5 Referenzierte Normen und Richtlinien

- DIN 33 402-2:2005 Ergonomie – Körpermaße des Menschen – Teil 2: Werte
DIN 33 411-5:1999 Körperkräfte des Menschen – Teil 5: Maximale statische Aktionskräfte, Werte
- DIN EN 1005-2:2009 Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung – Teil 2: Manuelle Handhabung von Gegenständen in Verbindung mit Maschinen und Maschinenteilen; Deutsche Fassung EN 1005-2:2003+A1:2008
- DIN EN 1005-3:2009 Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung – Teil 3: Empfohlene Kraftgrenzen bei Maschinenbetätigung; Deutsche Fassung EN 1005:2002+A1:2008
- DIN EN 1005-4:2009 Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung – Teil 4: Bewertung von Körperhaltungen und Bewegungen bei der Arbeit an Maschinen; Deutsche Fassung EN 1005-4:2005+A1:2008
- DIN EN 1005-5:2007 Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung – Teil 5: Risikobeurteilung für kurzzyklische Tätigkeiten bei hohen Handhabungsfrequenzen; Deutsche Fassung EN 1005-5:2007
- DIN EN 1837:2009 Sicherheit von Maschinen – Maschinenintegrierte Beleuchtung; Deutsche Fassung EN 1837:1999+A1:2009
- DIN EN 547-1:2009 Sicherheit von Maschinen – Körpermaße des Menschen – Teil 1: Grundlagen zur Bestimmung von Abmessungen für Ganzkörper-Zugänge an Maschinenarbeitsplätzen; Deutsche Fassung EN 547-1:1996+A1:2008
- DIN EN 547-2:2009 Sicherheit von Maschinen – Körpermaße des Menschen – Teil 2: Grundlagen für die Bemessung von Zugangsöffnungen; Deutsche Fassung EN 547-2:1996+A1:2008
- DIN EN 60 204-1:2007, VDE 0113 Teil 1 Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60 204-1:2005, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60 204-1:2006
- DIN EN 61310-1:2008, VDE 0113 Teil 101 Sicherheit von Maschinen – Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen – Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale (IEC 61310-1:2007); Deutsche Fassung EN 61310-1:2008
- DIN EN 61310-2:2008, VDE 0113 Teil 102 Sicherheit von Maschinen – Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen – Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung (IEC 61310-2:2007); Deutsche Fassung EN 61310-2:2008

- DIN EN 61310-3:2008, VDE 0113 Teil 103 Sicherheit von Maschinen – Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen – Teil 3: Anforderungen an die Anordnung und den Betrieb von Bedienteilen (Stellteilen) (IEC 61310-3:2007); Deutsche Fassung EN 61310-3:2008
- DIN EN 842:2009 Sicherheit von Maschinen – Optische Gefahrensignale – Allgemeine Anforderungen, Gestaltung und Prüfung; Deutsche Fassung EN 842:1996+A1:2008
- DIN EN 894-1:2009 Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen – Teil 1: Allgemeine Leitsätze für Benutzer-Interaktion mit Anzeigen und Stellteilen; Deutsche Fassung EN 894-1:1997+A1:2008
- DIN EN 894-2:2009 Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen – Teil 2: Anzeigen; Deutsche Fassung EN 894-2:1997+A1:2008
- DIN EN 894-3:2010 Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen – Teil 3: Stellteile; Deutsche Fassung EN 894-3:2000+A1:2008
- DIN EN 894-4:2010 Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen – Teil 4: Lage und Anordnung von Anzeigen und Stellteilen; Deutsche Fassung FprEN 894-4:2009
- DIN EN 981:2009 Sicherheit von Maschinen – System akustischer und optischer Gefahrensignale und Informationssignale; Deutsche Fassung EN 981:1996+A1:2008
- DIN EN ISO 13850:2008 Sicherheit von Maschinen – Not-Halt – Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2006); Deutsche Fassung EN ISO 13850:2008
- DIN EN ISO 14738:2008 Sicherheit von Maschinen – Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen (ISO 14738:2002 + Cor. 1:2003 + Cor. 2:2005); Deutsche Fassung EN ISO 14738:2008
- DIN EN ISO 9241-110:2008 Ergonomie der Mensch-System-Interaktion – Teil 110: Grundsätze der Dialoggestaltung (ISO 9241-110:2006); Deutsche Fassung EN ISO 9241-110:2006
- DIN EN ISO 9241-303:2009 Ergonomie der Mensch-System-Interaktion – Teil 303: Anforderungen an elektronische optische Anzeigen (ISO 9241-303:2008); Deutsche Fassung EN ISO 9241-303:2008
- DIN EN ISO 9241-410:2008 Ergonomie der Mensch-System-Interaktion – Teil 410: Gestaltungskriterien für physikalische Eingabegeräte (ISO 9241-410:2008); Deutsche Fassung EN ISO 9241-410:2008

Referenzierte Normen und Richtlinien

E DIN EN ISO 9241-420:2009	Ergonomie der Mensch-System-Interaktion – Teil 420: Auswahl- methoden für physikalische Eingabegeräte (ISO/DIS 9241-420:2009); Deutsche Fassung prEN ISO 9241-420:2009
MRL 2006/42/EG, Anhang 1	Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang 1
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	Nutzergerechte Gestaltung von Bediensystemen für Maschinen
VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002	Nutzergerechte Gestaltung von Bediensystemen für Maschinen – Interaktionsgeräte für Bildschirme
VDI/VDE 3850 Blatt 3:2002	Nutzergerechte Gestaltung von Bediensystemen für Maschinen – Dialoggestaltung für Touchscreens

6 Checkliste

1 Zugang zu Maschinen

Prüfen Sie bitte, ob tatsächlich Ganzkörperzugänge an den Maschinenarbeitsplätzen vorhanden sind. Falls keine Ganzkörperzugänge vorhanden sind, kreuzen Sie „Entfällt“ an und fahren mit Abschnitt 1.2 fort.

entfällt

1.1 Mindestgröße von Ganzkörperzugängen an Maschinenarbeitsplätzen

Erlauben die Durchgänge innerhalb der Maschine einen ungehinderten und sicheren Zugang zu den Arbeitsplätzen, um Maßnahmen, wie die Betätigung von Stellteilen, das Überwachen von Arbeitsabläufen und das Prüfen von Arbeitsergebnissen, ausführen zu können?

entfällt

*Die Notwendigkeit von Ganzkörperzugängen innerhalb der Maschine ist meistens nur bei sehr großen Maschinen gegeben!
Zur Begriffsbestimmung nehmen Sie bitte die zugehörige Information (BGI/GUV-I 5048-2) zur Hilfe. Jeder Frage ist dort eine Skizze zugeordnet, die das zu kontrollierende Maß darstellt.*

a) Beträgt die Höhe von Ganzkörperzugängen mindestens 197 cm?

entfällt

200

Messung mit Maßband	siehe 5048-2	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------	--------------	-----------------------------	-------------------------------	-------------------------------------

Bei Helmtragepflicht: 203 cm

Norm	Abschnitt
DIN EN 547-1:2009	4.1

Kommentar:

b) Beträgt die Mindestbreite von Ganzkörperzugängen 61,5 cm?

entfällt

201

Messung mit Maßband	siehe 5048-2	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------	--------------	-----------------------------	-------------------------------	-------------------------------------

*Bei besonderer Kleidung: 69,5 cm
„Besondere Kleidung“ = Winterkleidung oder empfindliche Kleidung*

Norm	Abschnitt
DIN EN 547-1:2009	4.1

Kommentar:

c) Beträgt die Mindestbreite von Ganzkörperzugängen bei Seitwärtsbewegung 41 cm?

entfällt

202

Messung mit Maßband	siehe 5048-2	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
---------------------	--------------	-----------------------------	-------------------------------	-------------------------------------

*Bei besonderer Kleidung: 49 cm
Seitwärtsbewegung nur über kurze Entfernung bei aufrechter Kopfhaltung zulässig*

Norm	Abschnitt
DIN EN 547-1:2009	4.2

Kommentar:

d)
209

Beträgt die Öffnungshöhe von Ganzkörperzugängen für den Einstieg in kniender Haltung mindestens 94 cm?

entfällt

Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja nein



*Öffnungshöhe bei besonderer Kleidung 102 cm?
Öffnungshöhe bei „Blick voraus“ 10 cm größer!*

Norm	Abschnitt
DIN EN 547-1:2009	4.5

Kommentar:

e)
397

Beträgt die Öffnungsbreite von Ganzkörperzugängen beim Einstieg in kniender Haltung mindestens 66,5 cm?

entfällt

Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja nein



Bei besonderer Kleidung 74,5 cm

Norm	Abschnitt
DIN EN 547-1:2009	4.5

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Erlauben die Durchgänge innerhalb der Maschine einen ungehinderten und sicheren Zugang zu den Arbeitsplätzen, um Maßnahmen, wie die Betätigung von Stellteilen, das Überwachen von Arbeitsabläufen und das Prüfen von Arbeitsergebnissen, ausführen zu können?

ja nein nein
Empfehlung Mangel

1.2 Mindestmaße von Zugangsöffnungen

Sind geeignete Zugangsöffnungen vorgesehen, um das Betätigen von Stellteilen, das Beobachten von Vorgängen sowie Reinigungs-, Rüst- und Wartungsarbeiten zu ermöglichen?

entfällt



a) Haben Zugangsöffnungen für Oberkörper und Arme eine Öffnungsweite (bei runden Zugangsöffnungen: Öffnungsdurchmesser) von mindestens 61,5 cm?

207

entfällt



Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja

nein



Bei besonderer Kleidung mindestens 69,5 cm

Norm

Abschnitt

DIN EN 547-1:2009

4.1

Kommentar:

b) Haben Zugangsöffnungen für den Kopf mindestens 29 cm, bei persönlichen Schutzausrüstungen am Kopf oder in schmutziger Umgebung 39 cm Öffnungsdurchmesser?

208

entfällt



Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja

nein



Persönliche Schutzausrüstungen sind z.B.: Helm oder Kapselgehörschutz.

Benutzung nur für Prüftätigkeit!

Dieser Zugangstyp sollte vermieden werden!

Norm

Abschnitt

DIN EN 547-2:2009

4.2

Kommentar:

c) Sind die Zugangsöffnungen für die Arme, Hände, einen oder mehrere Finger, Bein oder Fuß so groß, dass die Mindestmaße im Merkheft unter Abschnitt 1.2 erreicht werden?

206

entfällt



Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja

nein



Notwendig, um Maßnahmen im Rahmen von Arbeitsabläufen wie das Betätigen von Stellteilen, Instandhaltungsaufgaben oder das Beobachten von Vorgängen oder Anzeigegeräte zu ermöglichen.

Folgende Zugangsöffnungen sind vorhanden:

Norm

Abschnitt

DIN EN 547-2:2009

3; 4

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind geeignete Zugangsöffnungen vorgesehen, um das Betätigen von Stellteilen, das Beobachten von Vorgängen sowie Reinigungs-, Rüst- und Wartungsarbeiten zu ermöglichen?

ja

nein

nein



Empfehlung

Mangel

2 Arbeitsplatzmaße

Ist die maßliche Auslegung des Arbeitsplatzes so gestaltet, dass Bewegungsarmut und Körperhaltungen außerhalb der normalen, geraden Körperhaltungen vermieden werden?

Bitte beachten Sie die Hinweise in der zugehörigen Information (BGI/GUV-1 5048-2).

entfällt



2.1 Arbeitshöhen bei stehender Körperhaltung

Sind die Arbeitshöhen für Steharbeitsplätze, die mehr als 1h/Tag genutzt werden, so gewählt, dass sie den Maßen und Kraftanforderungen der Werkstücke entsprechen?

Die Arbeitshöhen beziehen sich auf Arbeitsplätze, die häufig oder gelegentlich (mehr als 1 h/Tag) genutzt werden.

Bitte gehen Sie in der folgenden Reihenfolge vor:

- 1) Benennen Sie die Tätigkeit, die an diesem Arbeitsplatz ausgeführt wird. Einzelne Stellaufgaben oder Greifbewegungen, die selten ausgeführt werden, müssen hier nicht beachtet werden, sondern werden später in der Checkliste behandelt. Hier geht es um DIE EIGENTLICHE VERWENDUNG der Maschine.
- 2) Ordnen Sie die Tätigkeit dem Tätigkeitsprofil zu: Handelt es sich um eine leichte Tätigkeit, um eine Handhabung von schweren und/oder sperrigen Gegenständen oder um eine feinkoordinierte Tätigkeit (z.B. Schreiben)?
- 3) Entscheiden Sie, ob die Höhe richtig gewählt ist.

Die Arbeitshöhe ist die Höhe, in der die Hände Arbeit verrichten. Die Arbeitsflächenhöhe (Maschinentisch, Aufspannplatte) liegt gleich oder unterhalb der Arbeitshöhe. Bei der Handhabung von sperrigen Gegenständen ist die Differenz aus Arbeitshöhe und Arbeitsflächenhöhe groß, bei feinkoordinierten Tätigkeiten ist die Differenz klein.

Gemessen wird von der Zugangebene (= Standfläche) bis zum Arbeitsbereich. Zusätzliche Höhen für Podeste müssen berücksichtigt werden.

entfällt



a) Fall A: Leichte Tätigkeit: 210 Liegt die Arbeitshöhe bei stehender Körperhaltung zwischen 95 cm und 120 cm?

entfällt



Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja nein



Die Höhe der Arbeitsfläche liegt somit etwas niedriger, etwa im Bereich von ca. 90 cm bis 115 cm.

Gemessene Arbeitshöhen:

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	9.1

Kommentar:

b) Fall B: Handhabung von sperrigen und/oder schweren Gegenständen: 211 Liegt die Arbeitshöhe zwischen 90 cm und 115 cm?

entfällt



Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja nein



Daraus leitet sich eine Arbeitsflächenhöhe von 75 cm bis 105 cm ab.

Gemessene Arbeitshöhen:

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	9.1

Kommentar:

c)
212

Fall C: Hohe visuelle Anforderungen (z.B. beim Ablesen von Messeinrichtungen oder beim Schreiben): Liegt die Arbeitshöhe zwischen 120 cm und 150 cm?

entfällt

Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja nein



*Die Angabe einer Arbeitsflächenhöhe ist hier weniger sinnvoll.
Gemessene Arbeitshöhen:*

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	9.1

Kommentar:

d)
215

Liegen alle wichtigen Steuergeräte mit häufigem Zugriff in einer Höhe von 95 cm bis 150 cm?

entfällt

Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja nein



häufiger Zugriff: Nutzung der Maschine > 2 h/Tag oder Bewegungsfrequenz > 2/min

Quelle: *W.Lange, A. Windel: „Kleine Ergonomische Formelsammlung“; BAuA*

Zur Positionierung von Tastaturen/Eingabegeräten siehe auch Abschnitt 6 der BGI/GUV-I 5048-2.

Norm	Abschnitt

Kommentar:

e)
213

Sind die Bedienteile von handbedienten Steuergeräten in einer Höhe von mindestens 60 cm angebracht und gut erreichbar?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Netztrenneinrichtung, NOT-AUS oder NOT-HALT-Gerät, Taster, handbetätigte Ventile, aber auch mechanische Stellvorrichtungen und Griffe.

Norm	Abschnitt
DIN EN 60 204-1:2007, VDE 0113 Teil 1	10.1.2

Kommentar:

f)
214

Liegt die maximale Reichhöhe für die Bedienung der Maschine unterhalb 190 cm?

entfällt

Messung mit Maßband	siehe 5048-2
---------------------	--------------

ja nein



Maximale Höhe von Regalen und Abstellflächen, bei denen die Sicht in die Tiefe nicht notwendig ist.

Quelle: E. Grandjean, *Physiologische Arbeitsgestaltung. Leitfaden der Ergonomie, Abbildung 43*

Norm	Abschnitt

Kommentar:

g)
224

Lassen sich Arbeitsplatz, Ablageflächen oder Bedienkonsolen an die Körpermaße unterschiede innerhalb der Benutzergruppe und verschiedene Arbeitsaufgaben anpassen?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	siehe 5048-2
------------------------------	--------------

ja nein



Vorzugsweise durch Verstellbarkeit der Arbeitsfläche, der Bedienkonsole oder durch Anlegen eines passenden Podestes. Folgende Einstellmöglichkeiten sind vorgesehen:

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14738:2008	5

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind die Arbeitshöhen für Steharbeitsplätze, die mehr als 1 h/Tag genutzt werden, so gewählt, dass sie den Maßen und Kraftanforderungen der Werkstücke entsprechen?

ja nein nein

Empfehlung Mangel

2.2 Beinraummaße

Ist der Raumbedarf unter der Arbeitsfläche so bemessen, dass abhängig von der gewählten Arbeitshaltung „Stehen“ oder „Stehen mit Stehhilfe“ ein ausreichender Raum für die Beine verbleibt?

Die angegebenen Maße gelten bei einer Arbeitshaltung direkt an der Maschine. Als Bezugslinie wird die Grenze der Maschine gesehen, die von der Bedienungsperson nicht überschritten wird. Von dieser Bezugslinie wird auch der Greifraum gemessen.

entfällt



a) Beträgt die Fußraumhöhe mindestens 23 cm?

251

entfällt



Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja

nein



Nettohöhe! Durch Anlegen von Podesten darf diese Höhe nicht unterschritten werden.

gemessene Fußraumhöhe: _____ cm

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	9.1

Kommentar:

b) Beträgt die Fußraumtiefe mindestens 21 cm, bei Verwendung von Stehhilfen mindestens 57 cm?

252

entfällt



Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja

nein



Der minimale Freiraum in der Tiefe auf der Zugangsebene (Fußboden oder Podest).

gemessene Fußraumtiefe: _____ cm

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	9.1, 8.1

Kommentar:

c) Werden die Maße des Fußraums durch das Aufstellen der Maschine in einer Auffangwanne für Kühlschmierstoffe nicht unzulässig verkleinert?

258

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja

nein



Tip: Maße für Auffangwanne zeigen lassen, falls der Hersteller eine Wanne anbietet.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	8.1, 9.1

Kommentar:

d)
254

Beträgt bei Benutzung einer Stehhilfe die Beinraumbreite mindestens 79 cm?

entfällt

Messung mit Maßband	siehe 5048-2
---------------------	--------------

ja nein



Sind ausgedehnte Armreichweiten (Ortswechsel; Gehen) erforderlich, muss ausreichend großer Fuß- und Beinraum vorgesehen werden.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	8.1

Kommentar:

e)
255

Beträgt bei Benutzung einer Stehhilfe die Beinraumentiefe in Kniehöhe mindestens 29 cm?

entfällt

Messung mit Maßband	
---------------------	--

ja nein



gemessener Wert in 58 cm Höhe: _____ cm.
* Kniehöhe P95 nach DIN 33 402-2*

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	8.1

Kommentar:

f)
257

Bei Verwendung von Fußschaltern erfolgt keine kontinuierliche Betätigung im Stehen?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



siehe Informationen: Ergonomie an Näharbeitsplätzen (BGI 804-2); Ausgabe 04/2009, Seite 19

Norm	Abschnitt
	Seite 19

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Ist der Raumbedarf unter der Arbeitsfläche so bemessen, dass abhängig von der gewählten Arbeitshaltung „Stehen“ oder „Stehen mit Stehhilfe“ ein ausreichender Raum für die Beine verbleibt?

ja <input type="radio"/>	nein <input type="radio"/>	nein <input type="radio"/>
Empfehlung		Mangel

2.3 Greifraum und Arbeitsraum

Können alle Handhabungen und Betätigungen innerhalb des zulässigen Greifraums ausgeführt werden?

Übermäßige Greifbereiche erfordern unter Umständen Mitbewegungen des Rumpfes, was die Sicherheit der Handlung reduziert und das Risiko von Beschwerden im Rücken und in den Schultern erhöht.

entfällt



a) **Beträgt die Tiefe des Arbeitsraums für häufige präzise/feine Tätigkeiten bei hoher Bewegungsfrequenz ($> 2/\text{min}$) oder in statischer Körperhaltung maximal 20 cm [17 cm]?**

277

entfällt



Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja

nein



[Werte in Klammern für die europäische Gesamtbevölkerung]

Tabelle in der BGI/GUV-I 5048-2 beachten!

In diesem Bereich sollten feinkoordinierte Tätigkeiten durchgeführt werden.

gemessener Wert: _____ cm

Beispiel: präzise Montagetätigkeiten

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	6.3

Kommentar:

b) **Beträgt die Tiefe des Arbeitsraums für häufige Tätigkeiten oder bei der Bewegung von größeren Lasten maximal 32 cm [29 cm]?**

276

entfällt



Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja

nein



Bevorzugter Arbeitsraum, wenn die Bewegung durch die Arme unterstützt werden soll.

gemessener Wert: _____ cm

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	6.3

Kommentar:

c)
271

Beträgt die maximale Tiefe des Greifraums 43 cm [38 cm]?

entfällt

Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja

nein



In diesem Bereich können Dinge gegriffen werden. Es können Kräfte in Schub- und Zugrichtung, aber nur in geringem Maße horizontal und vertikal aufgebracht werden.

gemessener Wert: _____ cm

Für gelegentliche Greifbewegungen können die Reichweiten um ca. 15 cm erweitert werden. Es dürfen keine statischen Körperhaltungen (länger als 4 s) eingenommen oder hochfrequente Körperbewegungen ($> 2/min$) ausgeübt werden.

Die gelegentliche Einbeziehung von Rumpf und Schultern in die Greifbewegung ist ohne weiteres möglich.

Quelle: Grandjean, 5.4, Abbildung 42.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	6.3

Kommentar:

d)
273

Beträgt die maximale Tiefe des Tastraums für Kontakt- und Zufassungsgriff maximal 55 cm [50 cm]?

entfällt

Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja

nein



Maximaler Abstand zu Druckastern, die mit gestrecktem Finger und nur geringem Krafteinsatz betätigt werden.

Radiusmaße des Arms beachten!

gemessener Wert: _____ cm

Für gelegentliche Greifbewegungen können die Reichweiten um ca. 15 cm erweitert werden. Es dürfen keine statischen Körperhaltungen (länger als 4 s) eingenommen oder hochfrequente Körperbewegungen ($> 2/min$) ausgeübt werden.

Die gelegentliche Einbeziehung von Rumpf und Schultern in die Greifbewegung ist ohne weiteres möglich.

Quelle: Grandjean, 5.4, Abbildung 42.

Norm	Abschnitt
DIN 33 402-2:2005	

Kommentar:

e)
270

Beträgt die Breite des Arbeitsbereiches zur Seite über ein Hindernis maximal 54 cm [50 cm]?

entfällt

Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja nein



gemessener Wert: _____ cm

Für seltene Greifbewegungen können die Reichweiten um ca. 15 cm erweitert werden. Es dürfen keine statischen Körperhaltungen (länger als 4 s) eingenommen oder hochfrequente Körperbewegungen ($> 2/min$) ausgeübt werden.

Die Einbeziehung von Rumpf und Schultern in die Greifbewegung ist ohne weiteres möglich, wenn die Maschine nur selten genutzt wird.

Quelle: E. Grandjean, Physiologische Arbeitsgestaltung. Leitfaden der Ergonomie, Abschnitt 5.4, Abbildung 42.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	6.3, Tabelle A1

Kommentar:

f)
275

Nur bei Benutzung einer Stehhilfe: Beträgt die maximale Breite des Arbeitsbereiches 145 cm [130 cm] über alles?

entfällt

Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja nein



Breitere Arbeits- oder Greifräume sind nur zulässig, wenn die Person nur selten die Stehhilfe verlassen muss.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	6.3

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Können alle Handhabungen und Betätigungen innerhalb des zulässigen Greifraums ausgeführt werden?

ja nein nein



Empfehlung

Mangel

2.4 Sehraum

Ist der Sehraum so gewählt, dass bei der Beobachtung der Tätigkeit oder des Prozesses ungünstige Körperhaltungen vermieden werden?

Je nach Art der Tätigkeit, z.B. bei gleichzeitiger Beobachtung von Fertigungsprozess und Steuerungsdisplay, kann es zu einem großen Blickwinkel kommen. Übermäßig große Blickwinkel erfordern kompensatorische Mitbewegungen des Kopfes und des Rumpfes, vor allem falls der Bediener sich nicht mit dem ganzen Körper jeweils in Blickrichtung ausrichten kann bzw. eine hohe Frequenz der Blickwechsel dies nicht ermöglicht. Dies erhöht das Risiko von Beschwerden im Rücken und in den Schultern.

Die Beobachtung von optischen Anzeigen erlaubt etwas größere Blickwinkel und wird in Abschnitt 7.2.1 noch ausführlicher behandelt.

entfällt



a) Nur bei Arbeitsplätzen an Maschinen, die häufig (> 2 h/Tag) benutzt werden: Beträgt der erforderliche horizontale Sehraumwinkel maximal 30°?

227

entfällt



Messung mit Winkelmesser

siehe 5048-2

ja

nein



Der horizontale Sehraumwinkel von 30° bedeutet: 15° nach links und 15° nach rechts.

Die Beobachtung von optischen Anzeigen erlaubt ein etwas größeres Sehfeld und wird im Abschnitt 7.2.1 noch ausführlicher behandelt.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008 DIN EN 1005-4:2009	6 4.3.4.3

Kommentar:

b) Bei Arbeitsplätzen, die gelegentlich (< 2 h/Tag) benutzt werden und bei niederfrequenten Kopfbewegungen (<2/min): Beträgt der horizontale Sehraumwinkel maximal 110°?

228

entfällt



Messung mit Winkelmesser

siehe 5048-2

ja

nein



55° pro Seite = 110° Gesamtwinkel.

Nicht bei statischen Haltungen und bei Bewegungsfrequenzen > 2/min.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008 DIN EN 1005-4:2009	6 4.3.4.3

Kommentar:

c) Bei Arbeitsplätzen, die häufig (> 2 h/Tag) benutzt werden: Beträgt der vertikale Sehraumwinkel maximal 30° (je 15° über und unter der schräg nach vorne gerichteten Sehlinie)?

230

entfällt



Messung mit Winkelmesser

siehe 5048-2

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008 DIN EN 1005-4:2009	6 4.3.4.2

Kommentar:

d)
231

**Bei gelegentlich (< 2 h/Tag) benutzten Arbeitsplätzen und bei niedrigen Kopf-
bewegungen (< 2/min): Beträgt der vertikale Sehraumwinkel maximal 60° unter
der Horizontalen?**

entfällt

Messung mit Winkelmesser

siehe 5048-2

ja nein



Nicht bei statischen Haltungen und bei Bewegungsfrequenzen > 2/min.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008 DIN EN 1005-4:2009	6 4.3.4.2

Kommentar:

e)
280

**Können Displays in Bedienpulten in der Höhe und ggf. Neigung so eingestellt wer-
den, dass der Bediener die Displayoberkante auf Augenhöhe hat?**

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja nein



*Besonders LCD/TFT-Anzeigen haben nur einen begrenzten Winkelbe-
reich, der eine einwandfreie Lesbarkeit erlaubt. Tief liegende, nach
oben geneigte Displays enthalten oftmals Reflexionen der Hallen-
beleuchtung.*

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	6, Tabelle 3

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Ist der Sehraum so gewählt, dass bei der Beobachtung der Tätigkeit oder
des Prozesses ungünstige Körperhaltungen vermieden werden?

ja nein nein



Empfehlung

Mangel

2.5 Vermeidung von extremen Körperhaltungen

Werden hohe Bewegungsfrequenzen oder statische Haltungen in ungünstigen oder extremen Körperhaltungen vermieden?

Extreme Körperhaltungen können auch ohne gleichzeitige Manipulation von Lasten zu körperlichen Belastungen führen.

Die Abhängigkeit von Intensität der Maschinenbenutzung, Bewegungsfrequenz und Körperhaltung ist den Tabellen der BGI/GUV-I 5048-2 zu entnehmen!

entfällt

a) Ist die aufrechte Rumpfhaltung (gerade bis 20° nach vorn) die übliche Körperhaltung, insbesondere bei hohen Bewegungsfrequenzen (> 2/min) und häufiger Maschinen-nutzung?

290

entfällt

Messung mit Winkelmesser	siehe 5048-2	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------	-----------------------------	-------------------------------

entspricht der Zone 1 in der BGI/GUV-I 5048-2, Abbildung 35



Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-4:2009	4.3.2.2

Kommentar:

b) Werden Rumpfneigungen bis 60° nach vorn nur gelegentlich oder selten und nur bei niedrigen Bewegungsfrequenzen durchgeführt?

296

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	siehe 5048-2	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
------------------------------	--------------	-----------------------------	-------------------------------

bei statischen Haltungen nur mit Rumpfunterstützung, siehe Zone 2 in der BGI/GUV-I 5048-2, Abbildung 35



Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-4:2009	4.3.2.2

Kommentar:

c) Werden Rumpfneigungen > 60° nach vorn nur selten und mit niedriger Bewegungsfrequenz eingenommen?

294

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	siehe 5048-2	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
------------------------------	--------------	-----------------------------	-------------------------------

entspricht der Zone 3 in der BGI/GUV-I 5048-2, Abbildung 35



Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-4:2009	4.3.2.2

Kommentar:

d)
291

Werden rückwärtige Rumpfeignungen nur bei Rumpfunterstützung oder gelegentlich eingenommen?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja nein



entspricht der Zone 4 in der BGI/GUV-I 5048-2, Abbildung 35 nicht bei hohen Bewegungsfrequenzen

Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-4:2009	4.3.2.2

Kommentar:

e)
292

Erfolgt keine seitliche Rumpfeignung oder Verdrehung > 10°, insbesondere bei hohen Bewegungsfrequenzen (> 2/min), statischen Haltungen, häufiger Maschinennutzung?

entfällt

Messung mit Winkelmesser

siehe 5048-2

ja nein



Größere Seitneigungs- oder Verdrehungswinkel nur bei niedrigen Bewegungsfrequenzen < 2/min und gelegentlicher Nutzung der Maschine (z.B. Werkstattmaschine) akzeptabel. Siehe BGI/GUV-I 5048-2, Abbildung 37

Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-4:2009	4.3.2.3

Kommentar:

f)
293

Erfolgt kein Anheben des Oberarms um mehr als 20° bzw. bis 60° aus der Senkrechten?

entfällt

Messung mit Winkelmesser

siehe 5048-2

ja nein



Bis 20° ohne Einschränkung akzeptabel. Bis 60° akzeptabel, wenn:

- *Bewegungsfrequenz < 2/min,*
- *bei statischen Haltungen nur in Verbindung mit Armunterstützung (Säulenbohrmaschine) oder*
- *bei Frequenzen < 10/min und nur bei gelegentlicher Nutzung der Maschine.*

Bitte BGI/GUV-I 5048-2, Abbildung 39 beachten!

Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-4:2009	4.3.3

Kommentar:

g)
295

Erfolgt kein regelmäßiges Anheben des Oberarms um mehr als 60° aus der Senkrechten (z.B. Überkopfarbeit)?

entfällt

Messung mit Winkelmesser

siehe 5048-2

ja

nein



Über 60° akzeptabel, wenn die Nutzung der Maschine nur gelegentlich erfolgt bei einer Bewegungsfrequenz < 2/min. Siehe auch BGI/GUV-I 5048-2, Abbildung 39

Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-4:2009	4.3.3

Kommentar:

h)
219

Gestattet die Auslegung des Arbeitsplatzes eine ausreichende Bewegungsfreiheit und den Wechsel der Körperhaltung?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja

nein



Die „Regel für Arbeitsstätten ASR A1.2 Raumabmessungen und Bewegungsflächen“ legt die Anforderungen des Arbeitsplatzes an die Bewegungsfreiheit fest. Bisher galten entsprechend der „alten“ Arbeitsstätten-Richtlinie die minimalen Platzanforderungen von 1,5 m² Fläche und 1 m in der Tiefe. Die ASR A1.2 soll bis spätestens 31.12.2012 die alte Arbeitsstätten-Richtlinie ablösen.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14738:2008	4

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Werden hohe Bewegungsfrequenzen oder statische Haltungen in ungünstigen oder extremen Körperhaltungen vermieden?



2.6 Kombinierte Sitz-/Steharbeitsplätze

Erfüllt die maßliche Gestaltung der Maschine die Anforderungen an einen Steharbeitsplatz und bietet sie die Möglichkeit der Nutzung eines Stuhls mit erhöhter Sitzposition?

Die Arbeitshöhen entsprechen denen für Steharbeitsplätze, die Beine benötigen allerdings deutlich mehr Freiraum.

Beachten Sie bitte die Hinweise in der BGI/GUV-I 5048-2.

entfällt

a) Liegt die Arbeitshöhe zwischen 90 cm und 120 cm?

260

entfällt

Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja

nein



Die Arbeitshöhe sollte nach den Anforderungen für Steharbeitsplätze gemäß Abschnitt 2.1 ausgewählt werden. Alternativ kann der Wert aus der Ellenbogenhöhe der Benutzer (P5 und P95) gemittelt werden. Die Arbeitsflächenhöhe beträgt dann 110 cm [Für die europäische Gesamtbevölkerung: 106 cm].

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	7; 7.1

Kommentar:

b) Ist die Fußauflagenhöhe einstellbar im Bereich zwischen 21 cm und 54 cm über dem Boden?

263

entfällt

Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja

nein



Die Fußauflage kann auch am Stuhl angebracht sein.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	7.1

Kommentar:

c) Ist unter der Arbeitsfläche ein ausreichender Raum für die Beine mit einer Höhe von mindestens 72 cm zwischen Fußauflage und der Unterseite der Arbeitsfläche vorhanden?

262

entfällt

Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja

nein



Die Einstellbarkeit des Beinraums erfolgt in der Regel über die Höhenverstellung der Fußstütze. Der einstellbare Beinraum sollte zwischen 50 cm und 82 cm betragen. Falls der Beinraum nicht einstellbar ist, muss er mindestens 72 cm betragen.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	7.1

Kommentar:

d)
264

Beträgt die Beinraumbreite bei Sitz-/Steharbeitsplätzen mindestens 109 cm?

entfällt

Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja

nein



Zur Gewährleistung der notwendigen Beweglichkeit beim Aufstehen und Setzen.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	7.1

Kommentar:

e)
265

Beträgt die Beinraumtiefe auf Kniehöhe mindestens 55 cm?

entfällt

Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja

nein



Zur Gewährleistung der notwendigen Beweglichkeit beim Aufstehen und Setzen.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	7.1

Kommentar:

f)
266

Beträgt die Fußraumtiefe mindestens 88 cm?

entfällt

Messung mit Maßband

siehe 5048-2

ja

nein



Zur Gewährleistung der notwendigen Beweglichkeit beim Aufstehen und Setzen.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	7.1

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Erfüllt die maßliche Gestaltung der Maschine die Anforderungen an einen Steharbeitsplatz und bietet sie die Möglichkeit der Nutzung eines Stuhls mit erhöhter Sitzposition?

ja nein nein

Empfehlung Mangel

2.7 Sitzarbeitsplätze

Verfügt der Sitzarbeitsplatz über genügend Raum für freie Körperbewegungen, insbesondere der Beine, Füße und Arme?

entfällt



a) Werden die Oberarme nicht häufig (> 2h/Tag) oder mit hohen Bewegungsfrequenzen (> 2/min) angehoben?

239

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja

nein



Bieten die Arbeitsaufgabe und die Anpassung des Arbeitsplatzes keine ausreichende Variabilität, können auch Armauflagen den Oberarm entlasten.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	6.1

Kommentar:

b) Kann die Arbeitsfläche für Feinarbeiten mit hohen visuellen Anforderungen bis zu 15° geneigt werden?

238

entfällt

Messung mit Winkelmesser

ja

nein



Der Neigewinkel stellt einen Kompromiss zwischen der visuellen Anforderung/Belastung (Krümmung) von Nacken/Rücken/Schultern und der Rutschsicherheit des Arbeitsmittels dar.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	6.1

Kommentar:

c) Beträgt die Arbeitsflächenhöhe bei nicht einstellbaren Arbeitsflächen 75 cm?

283

entfällt

Messung mit Maßband

ja

nein



Höhe ergibt sich aus 72 cm Beinraumhöhe +3 cm Arbeitsflächendicke

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	Tabelle 5

Kommentar:

d) Beträgt die Dicke der Arbeitsfläche maximal 30 mm?

240

entfällt

Messung mit Maßband

ja

nein



Ausreichender Beinraum muss gewährleistet sein.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	6.1

Kommentar:

e)
234

Lassen sich die Arme bei feinkoordinierter Handarbeit abstützen?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Einstellbarkeit der Arbeitsfläche und des Sitzes müssen aufeinander abgestimmt sein.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	6.1

Kommentar:

f)
259

Beträgt die Beinraumbreite mindestens 79 cm?

entfällt

Messung mit Maßband

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	6.3 Tabelle 5

Kommentar:

g)
278

Beträgt die Beinraumtiefe auf Kniehöhe mindestens 55 cm?

entfällt

Messung mit Maßband

ja

nein



Zur Gewährleistung der notwendigen Beweglichkeit beim Aufstehen und Setzen.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	7.1

Kommentar:

h)
279

Beträgt die Fußraumtiefe mindestens 88 cm?

entfällt

Messung mit Maßband

ja

nein



Zur Gewährleistung der notwendigen Beweglichkeit beim Aufstehen und Setzen.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	7.1

Kommentar:

i) Beträgt die maximale Tiefe des Arbeitsbereiches 43 cm [38 cm]? entfällt

282

Messung mit Maßband

ja nein



[Werte in Klammern für die europäische Gesamtbevölkerung]

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	6.3, Tab. 4, C1 + C2

Kommentar:

j) Beträgt die Tiefe des Arbeitsbereichs für häufigen Tätigkeiten (> 2 h/Tag) und hoher Bewegungsfrequenz (> 2/min) maximal 32 cm entfällt

281

Messung mit Maßband siehe 5048-2

ja nein



Bevorzugter Arbeitsbereich, wenn die Bewegung durch die Arme unterstützt werden soll. Siehe BGI/GUV-I 5048-2, Abschnitt 2.3, Abbildung 22 und 23

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	6.3, Tab. 4, C1 + C2

Kommentar:

k) Beträgt die Tiefe des Arbeitsbereichs für häufige präzise/feine Tätigkeiten (> 2 h/Tag) und bei statischen Haltungen maximal 20 cm [17 cm]? entfällt

249

Messung mit Maßband siehe 5048-2

ja nein



Siehe BGI/GUV-I 5048-2 Abschnitt 2.3 Abbildung 22 und 23

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	6.3, Tab. 4, C1 + C2

Kommentar:

l) Beträgt die bevorzugte Arbeitsraumbreite 48 cm und die maximale Arbeitsraumbreite < 145 cm [≤ 130 cm]? entfällt

248

Messung mit Maßband

ja nein



Die bevorzugte Arbeitsraumbreite ergibt sich durch einen Öffnungswinkel der Arme von ca. 60°. Siehe BGI/GUV-I 5048-2, Abschnitt 2.3, Abbildung 27. Durch Rollstuhl oder Körperbewegung (selten!) kann der Bereich noch erweitert werden.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	6.3, Tab. 4, B1+B2

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Verfügt der Sitzarbeitsplatz über genügend Raum für freie Körperbewegungen, insbesondere der Beine, Füße und Arme?

ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
Empfehlung		Mangel

3 Sitze

entfällt

Falls die Maschine im Sitzen bedient werden soll und der Bedienplatz fester Bestandteil der Maschine ist, muß die Maschine mit einem Sitz ausgestattet sein.
Erfüllt der Sitz die Anforderungen an einen Arbeitsplatz für sitzende Arbeitshaltung?

Im Bereich der Metallbearbeitungsmaschinen werden diese Arbeitshaltungen selten vorkommen. Es wird zwischen Sitz-/Steharbeitsplätzen und „echten“ Sitzarbeitsplätzen unterschieden. Dieser Abschnitt befasst sich ausschließlich mit „echten“ Sitzarbeitsplätzen!

a) Ist der Abstand des Sitzes zum Arbeitsbereich oder zu den Stellteilen einstellbar?

entfällt

285

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
MRL 2006/42/EG, Anhang 1	1.1.8

Kommentar:

b) Ist die Sitzhöhe leicht an den einzelnen Benutzer anpassbar?

entfällt

243

Sichtprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja

nein



Die vorgesehene Nutzergruppe muss durch die Verstellbereiche oder die erhältlichen Stuhlgrößen abgedeckt sein.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14738:2008	6.2

Kommentar:

c) Bietet die Rückenlehne eine ausreichende Stütze, ohne die Bewegungsfreiheit der Arme einzuschränken?

entfällt

245

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Zumindestens die Lendenwirbelsäule sollte ausreichend gestützt werden.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14738:2008	6.2

Kommentar:

d)
244

Lassen sich mit dem Sitz eine vordere und hintere Sitzhaltung einnehmen und ist diese Stellung am Sitz verriegelbar?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja nein



*Im Allgemeinen wird dies durch eine neigungsverstellbare Rückenlehne gewährleistet.
Die Arretierbarkeit ist dann notwendig, wenn der Sitz die Einstellung beider Positionen zulässt.*

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	6.2

Kommentar:

e)
246

Liegt der bevorzugte vertikale Greifraum zwischen Sitzfläche und Schulterhöhe?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Abstand von der Sitzfläche bis zur Schulter = 51 cm.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	6.3, Tab. 4, A1

Kommentar:

f)
247

Liegt der maximale vertikale Greifraum zwischen 50 mm unterhalb der Sitzfläche bis Augenhöhe?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Das entspricht einem vertikalen Arbeitsraum von 73 cm.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	6.3, Tab. 4, A2

Kommentar:

g)
241

Ist der Sitz bequem, auch über einen langen Zeitraum?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



z.B. Sitzfläche/Rückenlehne mit Polster, nicht zu weich, pflegeleicht

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	6.2

Kommentar:

h)
242

Ist der Sitz drehbar?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Erfordert die Aufgabe eine größere Beweglichkeit, sollte der Sitz rollbar sein.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 14 738:2008	6.2

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Falls die Maschine im Sitzen bedient werden soll und der Bedienplatz fester Bestandteil der Maschine ist, muß die Maschine mit einem Sitz ausgestattet sein. Erfüllt der Sitz die Anforderungen an einen Arbeitsplatz für sitzende Arbeitshaltung?



Empfehlung



Mangel

4 Physische Belastung, Arbeitsschwere

entfällt

Stellen die körperlichen Belastungen für Bediener und Instandhalter beim Umgang mit der Maschine eine Gefährdung dar?

Bitte beachten Sie bei der Vorgehensweise das Flussdiagramm in der BGI/GUV-I 5048-2.

4.1 Manuelle Handhabung von Gegenständen (Werkstücke, Werkzeuge und Maschinenteile)

entfällt

Sind beim Gebrauch der Maschine infolge manueller Handhabung von Lasten > 3 kg Risiken für den Bediener/Instandhalter verhindert?

Gegenstände < 3kg sollen hier nicht berücksichtigt werden, da man hier im Allgemeinen nicht von einer Belastung ausgeht.

Im Folgenden wird eine Risikoabschätzung zur manuellen Handhabung von Gegenständen nach DIN EN 1005-2 als Grobanalyse durchgeführt. Dazu beachten Sie bitte die Hinweise und die Vorgehensweise in der BGI/GUV-I 5048-2.

a) 701 Liegt das Gewicht von Gegenständen, die regelmäßig gehoben oder getragen werden, unter 20 kg [Frauen: 10 kg]?

entfällt

Messung mit Kraftmesser

siehe 5048-2

ja

nein



Regelmäßig heißt mindestens einmal am Tag, allerdings weniger als einmal in 30 Minuten. Ist die Handhabungsfrequenz größer und wird die Tätigkeit häufig durchgeführt (> 2 h/Tag), sind auch die Lastfälle unter Abschnitt 4.2 zu berücksichtigen.

Masse der gehandhabten Gegenstände: _____

Quelle: BMAS, Merkblatt für die ärztliche Untersuchung zur BK 2108, 2006

Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	4.2.2

Kommentar:

b) 702 Sind technische Hilfsmittel zur Handhabung von Gegenständen (> 3 kg) vorhanden?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Falls ja, bitte die Funktion erläutern.

Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	4.2.2

Kommentar:

c) 703

Ist die Maschinenkonstruktion so ausgelegt, dass der Arbeits- und Servicebereich für Hebezeuge oder andere technische Hilfsmittel zur Lastenreduzierung zugänglich ist?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Dieses können z.B. Schutztüren sein, die neben dem seitlichen Zugang für den Bediener auch Öffnungen nach oben, z.B. für Hebezeuge, haben.

Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	4.2.2

Kommentar:

d) 718

Kann der Gegenstand (> 3 kg) körpernah gehoben, gesenkt oder getragen werden?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Körpernah bedeutet: Der horizontale Abstand zwischen dem Mittelpunkt der Fußgelenke und den Händen ist kleiner 25 cm.

Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	4.3.2.2.1

Kommentar:

e) 705

Werden sperrige oder schwere Gegenstände (> 5 kg) nicht im Sitzen gehandhabt?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Im Sitzen sollen keine größeren Kraftanstregungen (50 N) ausgeführt werden. Hier ist es von Vorteil, den gesamten Oberkörper zur Unterstützung einzusetzen, wie es nur im Stehen möglich ist.

Quelle: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA),
 U. Steinberg:
 Manuelle Arbeit ohne Schaden.
 2. Auflage. Dortmund: 2008.
 (Quartbroschüre: Allgemein)
 ISBN: 978-3-88261-593-7, 24 Seiten, Papier, PDF-Datei
www.baua.de/de/Publikationen/Broschueren/A55.html

Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	1
DIN EN ISO 14738:2008	6.1

Kommentar:

f) 706

Kann der Gegenstand (> 3 kg) mit beiden Händen gehoben werden? entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	4.3.2.1.3

Kommentar:

g) 709

Ist der Gegenstand (> 3 kg) leicht zu greifen und/oder mit Griffen versehen? entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	siehe 5048-2
------------------------------	--------------

ja nein



Falls Griffe vorhanden sind, bitte Abschnitt 4.4 beachten.

Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	4.3.2.1.4

Kommentar:

h) 726

Ist die Rumpfhaltung während der Lastenhandhabung (> 3 kg) aufrecht und nicht verdreht? entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	siehe 5048-2
------------------------------	--------------

ja nein



Beschreibung der Rumpfhaltung siehe Abschnitt 2.5.

Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	4.3.2.2.4

Kommentar:

i) 722

Beträgt die Entfernung, über die Werkstücke (> 3 kg) getragen werden müssen, bei häufiger Nutzung der Maschine und einer Bewegungsfrequenz > 2/min höchstens 2 m? entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	4.3.2.2.5

Kommentar:

<p>Gesamtbewertung: Sind beim Gebrauch der Maschine infolge manueller Handhabung von Lasten > 3 kg Risiken für den Bediener/Instandhalter verhindert?</p>	<table style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">ja <input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;">nein <input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;">nein <input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Empfehlung</td> <td style="text-align: center;">Mangel</td> <td style="text-align: center;">Mangel</td> </tr> </table>	ja <input type="radio"/>	nein <input type="radio"/>	nein <input type="radio"/>	Empfehlung	Mangel	Mangel
ja <input type="radio"/>	nein <input type="radio"/>	nein <input type="radio"/>					
Empfehlung	Mangel	Mangel					

4.2 Grobanalyse anhand von Lastfällen

entfällt

Können alle Fragen eines Lastfalls aus einem der Abschnitte 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 oder 4.2.4 mit „Ja“ beantwortet werden?

Nur Ausfüllen, falls die Tätigkeit häufig durchgeführt wird (> 2h /Tag) und die Handhabungsfrequenz des Gegenstandes größer einmal in 30 Minuten ist. Beginnen Sie mit dem Lastfall des Abschnittes 4.2.1 „kritische Masse“. Falls das Gewicht der Masse z. B. > 17,5 kg ist, werden auch die folgenden Lastfälle nicht mit „Ja“ beantwortet werden können. In diesem Fall ist die in dieser Checkliste angewendete Grobanalyse nicht geeignet und es müssen detailliertere Beurteilungsverfahren (DIN EN 1005-2, Verfahren 2 oder 3, NIOSH) zum Nachweis (im Allgemeinen durch den Hersteller der Maschine) herangezogen werden. Falls alle Fragen mindestens eines der Abschnitte 4.2.1 bis 4.2.4 mit „Ja“ beantwortet werden können, ist die Grobanalyse erfolgreich verlaufen.

4.2.1 Lastfall kritische Masse

entfällt

Im folgenden Bearbeitungsschritt muss nur ein Lastfall erfüllt sein. Sobald ein Lastfall erfüllt ist, kann mit Abschnitt 4.3 der Checkliste fortgefahren werden. Ist der Lastfall kritische Masse erfüllt?

Der „Lastfall kritische Masse“ bedeutet, dass bei dieser Tätigkeit die Masse des gehandhabten Gewichtes den höchsten Belastungsfaktor darstellt. Hubdistanz und Hebefrequenz sind eher unauffällig. Falls die Fragen dieses Lastfalls nicht alle mit „Ja“ beantwortet werden können, die Lastfälle der Abschnitte 4.2.2, 4.2.3 oder 4.2.4 anwenden.

a) Ist die zu handhabende Last < 17,5 kg?

entfällt

760

Messung mit Kraftmesser	
-------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	4.3.3.1.2.1.a

Kommentar:

b) Erfolgt das Heben zwischen Hüft- und Schulterhöhe?

entfällt

761

Sichtprüfung an der Maschine	siehe 5048-2
------------------------------	--------------

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	4.3.3.1.2.1.a

Kommentar:

c)
762

Ist die Hubdistanz < 25 cm?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm

Abschnitt

DIN EN 1005-2:2009

4.3.3.1.2.1.a

Kommentar:

d)
759

Ist die Hebefrequenz gleich oder geringer als ein Hebevorgang in 5 min (wenn häufiger als 2 h/Tag)?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm

Abschnitt

DIN EN 1005-2:2009

4.3.3.1.2.1.a

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Im folgenden Bearbeitungsschritt muss nur ein Lastfall erfüllt sein. Sobald ein Lastfall erfüllt ist, kann mit Abschnitt 4.3 der Checkliste fortgefahren werden. Ist der Lastfall kritische Masse erfüllt?

ja

nein

nein



Empfehlung



Mangel

4.2.2 Lastfall kritische Hubdistanz

Ist der Lastfall „kritische Hubdistanz“ erfüllt?

Alternativ die Lastfälle der Abschnitte 4.2.3 oder 4.2.4 anwenden.

entfällt

a) Ist die zu handhabende Last < 15 kg?

763

Messung mit Kraftmesser

ja nein

entfällt



Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	4.3.3.1.2.1.b

Kommentar:

b) Erfolgt das Heben zwischen Knie- und Schulterhöhe?

764

Sichtprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja nein

entfällt



Um die Gegenstände aufzunehmen, muss der Bediener mit geradem Oberkörper in die Hocke gehen können.

Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	4.3.3.1.2.1.b

Kommentar:

c) Ist die Hebefrequenz gleich oder geringer als ein Hebevorgang in 5 min (wenn häufiger als 2 h/Tag)?

765

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein

entfällt



Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	4.3.3.1.2.1.b

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Ist der Lastfall „kritische Hubdistanz“ erfüllt?

ja nein nein
Empfehlung Mangel

4.2.3 Lastfall kritische Frequenz (bis zu 2,5 Hebevorgänge pro Minute)

Ist der Lastfall „kritische Frequenz (bis zu 2,5 Hebevorgänge pro Minute)“ erfüllt?

entfällt

Alternativ den Lastfall des Abschnittes 4.2.4 anwenden.

a) Ist die zu handhabende Last < 12,5 kg?

766

entfällt

Messung mit Kraftmesser

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	4.3.3.1.2.1.c

Kommentar:

b) Erfolgt das Heben zwischen Hüft- und Schulterhöhe?

767

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Um die Gegenstände aufzunehmen, muss der Bediener mit geradem Oberkörper in die Hocke gehen können.

Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	4.3.3.1.2.1.c

Kommentar:

c) Ist die Hubdistanz < 25 cm?

768

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	4.3.3.1.2.1.c

Kommentar:

d) Ist die Hebefrequenz gleich oder geringer als 2,5 Hebevorgänge pro Minute?

769

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	4.3.3.1.2.1.c

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Ist der Lastfall „kritische Frequenz (bis zu 2,5 Hebevorgänge pro Minute)“ erfüllt?



4.2.4 Lastfall kritische Frequenz (bis zu 5 Hebevorgänge pro Minute)

entfällt

Ist der Lastfall „kritische Frequenz (bis zu 5 Hebevorgänge pro Minute)“ erfüllt?

Falls keiner der Belastungsfälle erfüllt ist oder die Eingangsvoraussetzungen nicht zutreffen, können detailliertere Beurteilungsverfahren (DIN EN 1005-2, Verfahren 2 oder 3, NIOSH) zum Nachweis herangezogen werden.

a) Ist die zu handhabende Last < 7,5 kg?

entfällt

770

Messung mit Kraftmesser	
-------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	4.3.3.1.2.1.c

Kommentar:

b) Erfolgt das Heben zwischen Hüft- und Schulterhöhe?

entfällt

771

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	4.3.3.1.2.1.c

Kommentar:

c) Ist die Hubdistanz < 25 cm?

entfällt

772

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	4.3.3.1.2.1.c

Kommentar:

d) Ist die Hebefrequenz gleich oder geringer als 5 Hebevorgänge pro Minute?

entfällt

773

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	4.3.3.1.2.1.c

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Ist der Lastfall „kritische Frequenz (bis zu 5 Hebevorgänge pro Minute)“ erfüllt?

ja nein nein
Empfehlung Mangel

4.3 Aktionskräfte bei Maschinenbetätigung

entfällt

Ist verhindert, dass die Häufigkeit, Dauer und Art der Kraftaufwendung an Einrichtungen der Maschine, Schutzeinrichtungen, Zubehör oder Werkzeugen zur Maschinenbedienung oder Instandsetzung ein gesundheitliches Risiko beim Benutzer darstellt?

Die Handhabung von Lasten (z.B. Werkstücke, Werkzeuge) wird in den Abschnitten 4.1 und 4.2 behandelt. In diesem Abschnitt werden die Kräfte, die bei der Betätigung und Bedienung von Maschinenteilen (z.B. Schutzhauben, Schutztüren, Schubladen) auftreten, beurteilt. Die Beurteilung der Kräfte bei der Betätigung von Stellteilen (z.B. Handräder, Schieberegler, Drucktaster) erfolgt im Abschnitt 5.



a) Gestattet die Betätigung der Maschine eine Abwechslung bezüglich Körperbewegung und Kräfteinsatz des Bedieners?

732

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	siehe 5048-2	ja	nein	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-3:2009	4.1

Kommentar:

b) Kann der Bediener der Maschine die Reihenfolge der Betriebsabläufe und den Takt der Maschine steuern?

730

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine		ja	nein	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Start-/Stopptaster, Geschwindigkeitsregler und Betriebsartenwahlschalter können diese Bedingung erfüllen.

Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-3:2009	4.1; 4.3.4
MRL 2006/42/EG, Anhang 1	1.1.6
DIN EN 1005-5:2007	5.2

Kommentar:

c) Können die Kräfte gut eingeleitet werden?

731

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine		ja	nein	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Wenn sinnvoll, sollten Kräfte über entsprechende Griffe eingeleitet werden.

Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-3:2009	4.1

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Ist verhindert, dass die Häufigkeit, Dauer und Art der Kraftaufwendung an Einrichtungen der Maschine, Schutzeinrichtungen, Zubehör oder Werkzeugen zur Maschinenbedienung oder Instandsetzung ein gesundheitliches Risiko beim Benutzer darstellt?

ja	nein	nein
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Empfehlung		Mangel

4.3.1 Bewertung von Aktionskräften bezüglich der körperlichen Beanspruchung

Liegen die Aktionskräfte bei Tätigkeiten an der Maschine in den empfohlenen Kraftgrenzen?

entfällt

Nachfolgend werden einige Beispiele von Tätigkeiten mit Kräfteinsatz vorgestellt. Hierbei handelt es sich um typische Arbeitssituationen, die bei der Bedienung einer Maschine eine Rolle spielen können. Bitte überprüfen Sie, ob sich die Aktionskräfte in den empfohlenen Kraftgrenzen befinden. Sind die Beispiele nicht zutreffend oder liegen die gemessenen Kräfte deutlich über den Beispielwerten, muss eine detaillierte Analyse anhand der Vorlage der Frage e) durchgeführt werden.

Die Ermittlung der empfohlenen Betätigungskräfte ist anhand des Beispiels 1 „Schutzhaube“ erläutert. Bitte beachten Sie auch die Ausführungen in der BGI/GUV-I 5048-2!

a) Beispiel 1: Falls sich an der Maschine eine Schutzhaube befindet: Erfordert das beidhändige Anheben der Haube nicht mehr als 195 N (Einrichten) bzw. 122 N (Produktion)?

780

entfällt

Messung mit Kraftmesser	siehe 5048-2	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
-------------------------	--------------	-----------------------------	-------------------------------



Stufe A: Ermittlung der isometrischen Maximalkraft

Die ermittelte isometrische Maximalkraft F_{max} beträgt laut DIN 33 411-5, Tabelle 2: 381 N

Dieser Wert wird in der folgenden Reihenfolge ermittelt:

1. Auswahl des passenden Kräfteausübungsfalles:
hier: Körperstellung Stehen, Beine gestreckt, Rumpf aufrecht, beidhändige Kräfteausübung
2. Festlegung der Nebenbedingungen laut Tabellenblatt.
Die Nebenbedingungen lauten:
($a = 80\%$; $\alpha = -15^\circ$); mit a als Armreichweite; α als Höhenwinkel für den angehobenen Arm.
3. Auswahl Kraftperzentil:
Es gilt der Wert des 15. Kraftperzentils (obligatorisch).

Stufe B: Ermittlung der reduzierten Maximalkraft

4. Aus der ermittelten statische Aktionskraft von 381 N wird anhand der Abbildung 52 im Merkheft der prozentuale Kraftanteil ermittelt.

In diesem Beispiel lauten die Reduktionsparameter:

- deutliche Bewegung
- Dauer: < 3 s
- Frequenz: 30 s - 5 min
- Einrichten (1 h - 2 h) bzw. Produktion (2 h - 8 h)

5.a daraus ergibt sich ein reduzierter Kraftwert von 195 N (Einrichten) bzw. 122 N (Produktion) oder

5.b ein prozentualer Anteil von 51% (Einrichten) bzw. 32% (Produktion) vom Maximalwert 381 N.

Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-3:2009 DIN 33 411-5:1999	4.2 Tabelle 2

Kommentar:

b)
781

Beispiel 2: Erfordert das einhändige seitliche Öffnen der Schutztür nicht mehr als 83 N (Einrichten) bzw. 52 N (Produktion)?

entfällt

Messung mit Kraftmesser

ja nein



*F_max: 163 N (a = 40%; α = -15°)
Reduktionsparameter: deutliche Bewegung
Dauer: < 3 s
Frequenz: 30 s - 5 min
Einrichten (1 h - 2 h) bzw. Produktion (2 h - 8 h)*

Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-3:2009 DIN 33 411-5:1999	4.2 Tabelle 17

Kommentar:

c)
783

Beispiel 3: Erfordert das beidhändige Ziehen z.B. einer Späneschublade nicht mehr als 217 N?

entfällt

Messung mit Kraftmesser

ja nein



*F_max: 362 N (Griffhöhe = 75 cm; Abstand Fuß/Griff = 25 cm)
Reduktionsparameter: langsame Bewegung
Dauer: > 3 s
Frequenz: > 5 min
Reparatur (< 1 h)*

Norm	Abschnitt
DIN 33 411-5:1999 DIN EN 1005-3:2009	Tabelle 12 4.2

Kommentar:

d)
784

Beispiel 4: Das Betätigen eines schulterhohen Hebels nach unten (Bohrmaschine) benötigt eine Kraft von weniger als 58 N?

entfällt

Messung mit Kraftmesser

siehe 5048-2

ja nein



*Annahme: F_max beidhändig: 487 N (a = 40%; α = +30°)
daraus: F_max. einhändig = 60% von F_max. beidhändig = 292 N
Reduktionsparameter: langsame Bewegung
Dauer: > 3 s
Frequenz: 30 s - 5 min
Produktion (2 h - 8 h)*

Norm	Abschnitt
DIN 33 411-5:1999 DIN EN 1005-3:2009	Tabelle 7 4.2

Kommentar:

e)
785

Liegen die weiteren Kräfte, die bei der Benutzung der Maschine entstehen, unterhalb der empfohlenen Grenzwerte?

entfällt

Messung mit Kraftmesser

siehe 5048-2

ja

nein



Halten Sie bitte die vorgegebene Reihenfolge ein.
Benennung der Kraftaufwendung: _____

Stufe A: Ermittlung der statischen Aktionskraft F_{max} :
Kraftausübungsfall entspricht DIN 33 411-5, Tabelle _____
Nebenbedingungen: _____
statische Aktionskraft F_{max} (15. Perzentil) = _____

Stufe B: Ermittlung der reduzierten Maximalkraft
Reduktionsparameter:

Bewegung:
keine/wenig/langsam _____ oder
deutlich/schnell _____
Betätigungsdauer der Einzelbewegung
(\lt oder \gt 3 Sekunden): _____
Häufigkeit der Muskelanspannung
 \lt 3 s _____ 3 s - 30 s _____ 30 s - 5 min _____ \gt 5 min _____
kumulierte Dauer der Maschinennutzung
häufig (Automatik/Produktion; 2 h - 8 h) _____
oder
gelegentlich (Werkstattbetrieb/Einrichten; 1 h - 2 h) _____
oder
selten (Reparatur; \lt 1 h) _____
Ermittelter reduzierter Kraftwert: _____ N
Gemessener tatsächlicher Kraftwert: _____ N
 $F_{reduziert} \gt F_{gemessen}$? _____ Ja _____ Nein

Norm	Abschnitt
DIN 33 411-5:1999 DIN EN 1005-3:2009	Tabelle 1 4.2

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Liegen die Aktionskräfte bei Tätigkeiten an der Maschine in den empfohlenen Kraftgrenzen?

ja

nein

nein



Empfehlung

Mangel

4.4 Handgriffe/Eingriffe/Griffe

Sind Gegenstände leicht und gefahrlos zu greifen und zu halten?

Die Griffe von Stellteilen werden in Abschnitt 5 behandelt.

entfällt



a) **Beträgt die Breite der Handgriffe/Eingriffe mindestens 12,5 cm?**

714

entfällt



Messung mit Maßband

ja



nein



Norm

DIN EN 1005-2:2009

Abschnitt

4.3.2.1.4

Kommentar:

b) **Liegt der Durchmesser der Handgriffe zwischen 2 cm und 4 cm?**

713

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine

ja



nein



Norm

DIN EN 1005-2:2009

Abschnitt

4.3.2.1.4

Kommentar:

c) **Haben die Griffe keine scharfen Kanten und bergen sie keine Quetschgefahren?**

711

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine

ja



nein



Norm

DIN EN 1005-2:2009

Abschnitt

4.3.2.1.4

Kommentar:

d)
712

Sind Handgriffe als Umfassungsgriff oder Zufassungsgriff so angebracht, dass sie eine neutrale Stellung von Hand und Arm erlauben?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Die Begriffe Umfassungs- und Zufassungsgriff sind in der BGI/GUV-I 5048-2, Abschnitt 5.1 erläutert. Als neutrale Stellung von Hand und Arm können alle Haltungen angesehen werden, die im Bereich der Ruhestellung einzuordnen sind. Die neutrale Stellung des Ellenbogengelenkes liegt im Bereich von 0° bis 110°.

Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-2:2009	4.3.2.1.4

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind Gegenstände leicht und gefahrlos zu greifen und zu halten?

ja

nein

nein



Empfehlung

Mangel

4.5 Kurzyklische Tätigkeiten bei hohen Handhabungsfrequenzen

Können bei der Maschinenbedienung gelegentlich oder häufig (> 1 h/Tag) anfallende, kurzyklische Tätigkeiten ausgeschlossen werden?

Es wird eine allgemeine Risikoabschätzung im Hinblick auf Häufigkeit und Zykluszeit von Tätigkeiten als Grobanalyse nach DIN EN 1005-5, Verfahren 1 durchgeführt.

Dazu beachten Sie bitte die Hinweise und Vorgehensweisen in BGI/GUV-I 5048-2.

entfällt

a) Die Zykluszeit beträgt mehr als 30 Sekunden?

787

entfällt

Messung mit Stoppuhr

siehe 5048-2

ja

nein



Zykluszeit ist die Zeitspanne, die zwischen dem Zeitpunkt, in dem ein Operator mit einem Arbeitszyklus beginnt und dem Zeitpunkt, in dem er den gleichen Zyklus beginnt, vergeht (in Sekunden). Ein Arbeitszyklus ist eine Abfolge von Teiltätigkeiten, die immer in derselben Weise wiederholt werden.

Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-5:2007	5.3.3.1.ci)

Kommentar:

b) Gleiche Tätigkeiten werden nicht mehr als 50 % der Zykluszeit wiederholt?

788

entfällt

Messung mit Stoppuhr

siehe 5048-2

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-5:2007	5.3.3.1.cii)

Kommentar:

c) Die Häufigkeit der Teiltätigkeiten betragen weniger als 40 Teiltätigkeiten je Minute und pro Arm?

789

entfällt

Messung mit Stoppuhr

siehe 5048-2

ja

nein



Vereinfacht gesagt ist eine Teiltätigkeit die Ausführung einer einfachen Arbeitsaufgabe wie z.B. Halten oder Drehen oder Schieben oder Schneiden durch komplexe Bewegung der Hände unter Einbeziehung von Muskelkraft. Die Summe der Teiltätigkeiten ergibt die Tätigkeit. Die Dauer zwischen dem Beginn der Tätigkeiten beschreibt die Zykluszeit.

Umfangreichere Erläuterungen siehe DIN EN 1005-5, Anhang A

Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-5:2007	5.3.3.1.d)

Kommentar:

d)
790

Es wirken keine Schwingungen, keine Stöße und kein lokaler Druck auf die Hände oder Arme?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	siehe 5048-2
------------------------------	--------------

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 1005-5:2007 DIN EN 1005-3:2009	5.3.3.1.e) 4.3.3

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Können bei der Maschinenbedienung gelegentlich oder häufig (> 1 h/Tag) anfallende, kurzzyklische Tätigkeiten ausgeschlossen werden?

ja nein nein

Empfehlung Mangel

5 Handbediente Stellteile

entfällt

Handbediente Stellteile gehören zum Bediensystem einer Maschine und werden betriebsmäßig (also nicht nur zur Inbetriebnahme) von Hand gestellt oder beeinflusst, um eine Veränderung an der Maschine zu bewirken. Beispiele sind: Druckknopf, Drehknopf, Hebel, Steuerrad usw.. Berührungsempfindliches Stellen, z.B. über einen Touchscreen, wird nicht hier, sondern in Abschnitt 6 behandelt. Auch Feststellhebel werden hier nicht berücksichtigt.

5.1 Mindestmaße von Stellteilen

Sind die Stellteile in Bezug auf ihre Breite, Durchmesser oder Länge für die Betätigung richtig dimensioniert?

entfällt

Je nach Greifart und Teil der Hand, die die Stellkraft ausübt, werden hier Mindest- und Maximalmaße für Breite, Durchmesser oder Länge des Stellteils empfohlen. Mit Länge ist die Länge des Stellteils entlang der Achse gemeint, in der das Stellteil gedreht oder bewegt wird.

a) Beim Kontaktgriff mit Finger (z.B. Drucktaster, Kippschalter, Fingerhebel): Sind Breite oder Durchmesser des Stellteils ≥ 7 mm bzw. Länge ≥ 7 mm?

entfällt

96

Messung mit Schieblehre	siehe 5048-2
-------------------------	--------------

ja nein



Bei diesem Kontaktgriff wird die Kraft mit einem Finger (nicht mit dem Daumen) auf das Stellteil ausgeübt.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-3:2010	8.1

Kommentar:

b) Beim Kontaktgriff mit Daumen (z.B. Drucktaster, Kippschalter, Fingerhebel): Sind Breite oder Durchmesser des Stellteils ≥ 20 mm bzw. Länge ≥ 20 mm?

entfällt

97

Messung mit Schieblehre	siehe 5048-2
-------------------------	--------------

ja nein



Bei diesem Kontaktgriff wird die Kraft mit dem Daumen auf das Stellteil ausgeübt. Viele Stellteile für den Kontaktgriff mit einem Finger sind auch für den Daumen geeignet, nur müssen die Maße größer sein.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-3:2010	8.1

Kommentar:

c)
98

Beim Kontaktgriff mit flacher Hand (z.B. pilzförmiger Druckschalter, Stanzgriff, Flachhebel): Sind Breite oder Durchmesser des Stellteils ≥ 40 mm bzw. Länge ≥ 40 mm?

entfällt

Messung mit Schieblehre

siehe 5048-2

ja nein



Bei diesem Kontaktgriff wird die Kraft mit der flachen Hand auf das Stellteil ausgeübt.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-3:2010	8.1

Kommentar:

d)
99

Beim Zufassungsgriff mit Finger und Daumen (z.B. Kipphebel, Stanzgriff): Betragen Breite oder Durchmesser des Stellteils 7 bis 80 mm bzw. die Länge 7 bis 80 mm?

entfällt

Messung mit Schieblehre

siehe 5048-2

ja nein



Bei diesem Zufassungsgriff wird die Kraft von Finger und Daumen auf das Stellteil ausgeübt. Die Hand wird dabei nicht geballt, sondern bleibt ausgestreckt.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-3:2010	8.1

Kommentar:

e)
494

Beim Zufassungsgriff mit Hand und Daumen (z.B. Zuggriff): Betragen Breite oder Durchmesser 15 bis 60 mm bzw. die Länge des Stellteils 60 bis 100 mm?

entfällt

Messung mit Schieblehre

siehe 5048-2

ja nein



Bei diesem Zufassungsgriff wird die Kraft der ganzen Hand mit Daumen auf das Stellteil ausgeübt. Die Hand wird dabei nicht geballt, sondern bleibt ausgestreckt.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-3:2010	8.1

Kommentar:

f)
495

Beim Umfassungsgriff mit Finger und Hand (z.B. Handgriffe, Handschieber): Betragen Breite oder Durchmesser 15 bis 35 mm bzw. ist die Länge des Stellteils \geq 100 mm?

entfällt

Messung mit Schieblehre

siehe 5048-2

ja

nein



Die genannten Werte sind bei maximalem Krafteinsatz zu vergrößern. Bei Benutzung beider Hände gelten die Werte jeweils für eine der beiden Hände.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-3:2010	8.1

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind die Stellteile in Bezug auf ihre Breite, Durchmesser oder Länge für die Betätigung richtig dimensioniert?

ja

nein

nein



Empfehlung

Mangel

5.2 Stellkräfte und Stellmomente von Stellteilen

entfällt

Lassen sich Stellteile leicht betätigen?

Je nach Greifart und Teil der Hand, die die Stellkraft ausübt, werden maximale Kräfte und Momente zur Bedienung des Stellteils empfohlen. Bei allen angegebenen maximalen Stellkräften oder Stellmomenten wird häufiges oder ständiges Stellen mit berücksichtigt.

Hinweis: 9,81 N entsprechen ca. 1 kg.

Es werden zwei Bewegungen unterschieden:

- Lineare bzw. translatorische Bewegungen in Richtung einer Raumachse
- drehende Bewegungen um eine Raumachse.

a) Sind Stellteile mit linearen Stellbewegungen (z.B. Drucktaster, Schieberegler, Hebel) im Kontakt oder Zufassungsgriff mit Finger, Daumen oder Hand leicht zu betätigen?

entfällt

496

Funktionsprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja nein



Hier ist eine subjektive Einschätzung erforderlich. Erscheinen die Betätigungskräfte zu hoch, so können mit Kraftmessern die Zug- und Druckkräfte gemessen und mit den empfohlenen Grenzwerten der Tabelle 4 in DIN EN 894-3:2010 verglichen werden.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-3:2010	8.2

Kommentar:

b) Sind Stellteile mit Drehbetätigung (z.B. Drehschalter, Kurbel) im Kontakt- oder Zufassungsgriff mit Finger, Daumen oder Hand leicht zu betätigen?

entfällt

498

Funktionsprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja nein



Hier ist eine subjektive Einschätzung erforderlich. Erscheinen die Betätigungsmomente zu hoch, so muss ein Messadapter gebaut werden, um die erforderliche Rotationskraft in einem definierten Abstand zur Stellteilachse zu messen. Das Produkt von erforderlicher Rotationskraft und Abstand ergibt das Betätigungsmoment, welches mit den empfohlenen Grenzwerten der Tabelle in der BGI/GUV-I 5048-2 verglichen werden kann.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-3:2010	8.2

Kommentar:

c) 500

**Bei Stellteilen mit Drehbetätigung im Umfassungsgriff mit der Hand (z.B. Handrad):
Beträgt das Stellmoment maximal 20 Nm (mit beiden Händen maximal 30 Nm)?**

entfällt

Messung mit Kraftmesser

siehe 5048-2

ja

nein



Hier ist in der Regel eine Messung erforderlich, außer bei offensichtlich leichter Betätigung.

In den meisten Fällen ist kein Messadapter notwendig. Die erforderliche Rotationskraft kann an einer Strebe des Handrades oder am Ende eines Hebels mit dem Kraftmesser ermittelt werden. Das Produkt von erforderlicher Rotationskraft und Abstand zur Stellachse ergibt das Betätigungsmoment, welches mit den angegebenen Grenzwerten verglichen werden kann (siehe Tabelle 4 in DIN EN 894-3:2010).

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-3:2010	8.2

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Lassen sich Stellteile leicht betätigen?

ja

nein

nein



Empfehlung

Mangel

5.3 Maßliche Gestaltung von Stellteilen

entfällt

5.3.1 Anforderungen an Genauigkeit, Geschwindigkeit, Stellkraft

Sind Stellteile für die an sie aufgrund der Arbeitsaufgabe und des Bediensystems gestellten Anforderungen an Genauigkeit, Geschwindigkeit, Stellkraft geeignet?

entfällt

a) Sind handbediente Stellteile so gestaltet, dass sie für die Arbeitsaufgabe gut geeignet sind?

32

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

ja

nein



Falls bei der Handhabung der Stellteile deren Eignung für die jeweiligen Anforderungen angezweifelt werden, so sind die folgenden sechs Detailfragen zu prüfen. Sind gleichzeitig mehrere hohe Anforderungen (z.B. hohe Stellkraft bei hoher Geschwindigkeit) vom Stellteil zu erfüllen, dann sollte die entsprechende Norm eingesehen werden.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-3:2010	5

Kommentar:

b) Wenn es linear betätigte Stellteile für hohe Stellkräfte (> 50 N) gibt: Haben diese einen formschlüssigen Umfassungsgriff mit der Hand (z.B. Handgriffschieber/Zuggriff)?

48

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

ja

nein



Formschlüssig bedeutet: Die Betätigungskraft wirkt senkrecht auf das Stellteil und ist damit abhängig von dessen Form und der Greifart.

Reibschlüssig bedeutet: Die Kraft wirkt tangential auf die Oberfläche des Stellteils und ist allein von der Reibung zwischen Haut und Stellteil abhängig.

Bei mittlerer Stellkraft (25 N bis 50 N) genügt:

- Kontaktgriff mit der Hand (formschlüssig).
- Umfassungsgriff mit Finger oder Hand

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-3:2010	5.2.3

Kommentar:

c)
540

Wenn es linear betätigte Stellteile für hohe Stellgenauigkeit gibt: Haben diese einen Kontakt- oder Zufassungsgriff mit den Fingern (z.B. Schiebeknopf)?

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

ja nein



Für mittlere Stellgenauigkeit genügt:

- *Zufassungsgriff mit der Hand*
- *Umfassungsgriff mit der Hand.*

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-3:2010	5.2.1

Kommentar:

d)
541

Wenn es linear betätigte Stellteile für hohe Stellgeschwindigkeit gibt: Haben diese einen Kontakt- oder Zufassungsgriff mit den Fingern (z.B. Schiebeschalter, Tastknopf)?

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

ja nein



Für mittlere Stellgeschwindigkeit genügt:

- *Zufassungsgriff mit der Hand*
- *Umfassungsgriff mit der Hand.*

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-3:2010	5.2.2

Kommentar:

e)
542

Falls es rotatorisch betätigte Stellteile für hohe Stellmomente (> 3 Nm) gibt: Haben diese einen formschlüssigen Kontakt- oder Umfassungsgriff mit der Hand (z.B. Handrad)?

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

ja nein



Bei mittlerem Stellmoment (1,5 Nm bis 3 Nm) genügt:

- *reibschlüssiger Zufassungsgriff mit der Hand*
- *reibschlüssiger Umfassungsgriff mit der Hand.*

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-3:2010	5.2.3

Kommentar:

f) 543

Wenn es rotatorisch betätigte Stellteile für hohe Stellgenauigkeit gibt: Haben diese einen formschlüssigen Kontaktgriff oder Zufassungsgriff mit den Fingern (z.B. Drehknebel)?

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

ja nein



Für mittlere Stellgenauigkeit genügt:

- reibschlüssiger Kontaktgriff mit Fingern
- Zufassungs- oder Umfassungsgriff mit der Hand.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-3:2010	5.2.1

Kommentar:

g) 544

Wenn es rotatorisch betätigte Stellteile für hohe Stellgeschwindigkeit gibt: Haben diese einen Kontaktgriff mit Hand/Finger oder Zufassungsgriff mit den Fingern (z.B. Fingerhebel)?

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

ja nein



Für mittlere Stellgeschwindigkeit genügt:

- Zufassungsgriff mit der Hand

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-3:2010	5.2.2

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind Stellteile für die an sie aufgrund der Arbeitsaufgabe und des Bediensystems gestellten Anforderungen an Genauigkeit, Geschwindigkeit, Stellkraft geeignet?

ja	nein	nein
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Empfehlung		Mangel

5.3.2 Sonstige Anforderungen zur maßlichen Gestaltung

Sind die Stellteile für weitere Anforderungen wie Widerstandsfähigkeit, Stellungskontrolle, Vermeidung unbeabsichtigten Stellens usw. geeignet gestaltet?

entfällt

a) **Falls der Bediener bei bestimmten Aufgaben nur eine unzureichende, aber notwendige Sichtkontrolle des Stellteils hat, kann er dann die Stellung des Stellteils ertasten?**

entfällt

546

Funktionsprüfung an der Maschine

ja

nein



Solche Situationen sind z.B.: Der Bediener ist durch die Beobachtung des Prozesses beansprucht oder die Sicht auf das Stellteil ist eingeschränkt. Bei sicherheitsgerichteten Funktionen kann die Tastkontrolle die Informationsrückkopplung durch andere, akustische oder visuelle Wahrnehmungen sinnvoll ergänzen.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-3:2010	5.3.2
DIN EN 61310-3:2008, VDE 0113 Teil 103	4

Kommentar:

b) **Falls eine Sichtkontrolle der Bedienung durch Anzeigen oder den Prozess selbst nicht möglich ist, kann der Bediener die Stellung des Stellteils erkennen?**

entfällt

545

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Dies gilt besonders, wenn die Stellbewegung mit mehreren Zwischenstellungen erfolgt.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-3:2010	5.3.1

Kommentar:

c)
547

Falls die Bedienung eines Stellteils z.B. zu einem Maschinenstart und damit zu Verletzungen führen könnte, ist dann unbeabsichtigtes Stellen eines Stellteils konstruktiv verhindert?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Dies gilt besonders für Startfunktionen sowie die Bewegung von Maschinenteilen. Maßnahmen gegen unbeabsichtigtes Stellen sind z.B.:

- Kragen um das Stellteil
- Erhöhung der Stellkraft auf mindestens 5 N
- Abdeckung oder Verkleidung
- die Anordnung oder die Lage des Stellteiles, die ein Stellen z.B. durch den Körper vermeidet
- Verwendung von Verriegelungen oder Zweihandschaltungen
- Feststellhebel.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-3:2010	5.3.3, 8.2
DIN EN 60 204-1:2007, VDE 0113 Teil 1	10.1.2, 10.6
DIN EN 61 310-3:2008, VDE 0113 Teil 103	4

Kommentar:

d)
549

Kann ein Stellteil mit Handschuhen bedient werden, wenn deren Tragen für die Arbeitsaufgabe erforderlich ist?

entfällt

Funktionsprüfung mit Handschuh

ja nein



Entsprechend sind die Größe und die Form des einzelnen Stellteils wie auch die Anordnung und der größere Abstand mehrerer Stellteile danach auszulegen. Dies kann leicht mit einem Handschuh überprüft werden.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-3:2010	5.3.5

Kommentar:

e)
505

Ist das Stellteil so dauerhaft gestaltet, dass es den zu erwartenden Umweltbedingungen und dem bestimmungsgemäßen Gebrauch widersteht?

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 60 204-1:2007, VDE 0113 Teil 1	10.1.3
DIN EN 61 310-3:2008, VDE 0113 Teil 103	4

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind die Stellteile für weitere Anforderungen wie Widerstandsfähigkeit, Stellungskontrolle, Vermeidung unbeabsichtigten Stellens usw. geeignet gestaltet?

ja nein nein

Empfehlung Mangel

5.4 Bewegungsrichtung von Stellhebeln und Handrädern

Sind die Bewegungen der Stellteile kohärent (d.h. stimmig) mit den Bewegungen der gesteuerten Maschinenteile?

Diese Anforderungen gelten für Stellteile, die Bewegungen von Maschinenteilen in zwei entgegengesetzte Richtungen wie links/rechts oder aufwärts/abwärts erzeugen.

entfällt



a) Stimmt die Bewegungsrichtung von Stellhebel und Maschinenteil überein?

477

entfällt



Funktionsprüfung an der Maschine	siehe 5048-2	ja	nein	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Norm	Abschnitt
DIN EN 894-4:2010	5.4.2
DIN EN 61310-3:2008, VDE 0113 Teil 103	5.3, 5.4

Kommentar:

b) Stimmen die Drehrichtung von Handrad und die Bewegungsrichtung des Maschinenteils überein?

478

entfällt



Funktionsprüfung an der Maschine	siehe 5048-2	ja	nein	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Norm	Abschnitt
DIN EN 894-4:2010	5.4.2
DIN EN 61310-3:2008, VDE 0113 Teil 103	5.3, 5.4

Kommentar:

c) Falls ein Maschinenteil über eine Druckastenreihe bewegt wird: Sind die Drucktasten jeweils in gewünschter Bewegungsrichtung angeordnet?

479

entfällt



Funktionsprüfung an der Maschine	siehe 5048-2	ja	nein	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



z.B. bewegt die rechte Drucktaste in einer Reihe das Maschinenteil nach rechts.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-4:2010	5.4.2
DIN EN 61310-3:2008, VDE 0113 Teil 103	5.3, 5.4

Kommentar:

d)
480

Bei einer Vorwahrleinrichtung zur Umschaltung der Wirkung eines Stellteils auf das Maschinenteil: Stimmen die Wirkungen für die häufigsten Stellvorgänge?

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

ja nein



Zumindest für die häufigsten Stellvorgänge sollten die Regeln für die Bewegungsrichtung eingehalten werden. Es ist günstig, wenn mehrere Bewegungen mit gleichartiger Bewegungsrichtung (wie z.B. nach hinten, oben, rechts) auf dem selben Stellteil angeordnet werden.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-4:2010	5.4.2
DIN EN 61310-3:2008, VDE 0113 Teil 103	5.3, 5.4

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind die Bewegungen der Stellteile kohärent (d.h. stimmig) mit den Bewegungen der gesteuerten Maschinenteile?

ja nein nein
Empfehlung Mangel

5.5 Wirkung der Betätigung von Stellteilen auf Betriebszustände

Sind Einbauort und Betätigungsrichtung der Stellteile kohärent (d.h. stimmig) mit dem erwarteten Betriebszustand?

Ein Stellteil bewirkt meist eine Zunahme und/oder eine Abnahme eines Betriebszustandes der Maschine. Die entsprechende Betätigungsrichtung oder der Einbauort in Relation zu anderen zusammengehörenden Stellteilen, sind festgelegt.

entfällt

a) Bei Stellteilen mit zwei gegensätzlichen Betätigungsrichtungen (Drehknopf, Hebel): Werden die erwarteten abnehmenden bzw. zunehmenden Betriebszustände bewirkt?

527

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine	siehe 5048-2	ja	nein
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Falls der Sollzustand eine sichtbare Bewegung eines Objektes ist, soll die Betätigungshand sich in dieselbe Richtung wie die gewünschte Objektbewegung bewegen (Beispiel Maus oder Joystick).

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-4:2010	5.4.2
DIN EN 61310-3:2008, VDE 0113 Teil 103	5.3, 5.4

Kommentar:

b) Falls ein Druck-Zug-Knopf von der Oberfläche weggezogen wird: Nimmt dann der betreffende Betriebszustand zu?

487

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine	siehe 5048-2	ja	nein
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-4:2010	5.4.2
DIN EN 61310-3:2008, VDE 0113 Teil 103	5.3, 5.4

Kommentar:

c) Bei einer Gruppe zusammengehörender Stellteile (Taster, Hebel): Bewirkt jedes Stellteil den bei ihm erwarteten abnehmenden bzw. zunehmenden Betriebszustand?

73

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine	siehe 5048-2	ja	nein
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Jedes dieser Stellteile hat nur eine Wirkung (Einschalten oder Ausschalten, mehr oder weniger). Es kommt hier auf die Anordnung zueinander an:

- Stellteile, die Zunahme bewirken, sollen entweder*
- *rechts von dem Stellteil angeordnet sein oder*
 - *über dem Stellteil angeordnet sein oder*
 - *(vom Bediener aus gesehen) hinter dem Stellteil angeordnet sein, welches eine Abnahme bewirkt.*

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-4:2010	5.4.2
DIN EN 61310-3:2008, VDE 0113 Teil 103	5.3, 5.4

Kommentar:

d)
78

Ist die AUS-Position eines Stellteiles (z.B. Drehknopf oder Hebel) richtig gewählt?

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja

nein



Hier geht es um Stellteile mit einer linearen oder Drehbewegung, wenn aus der AUS-Stellung heraus

- *eine Richtung betätigt werden kann: AUS ist dann links oder unten (z.B. AUS/Vorschub) oder*
- *zwei entgegengesetzte Richtungen betätigt werden können: AUS ist dann in der Mitte (z.B. Linkslauf/AUS/Rechtslauf).*

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-4:2010	5.4.2
DIN EN 61310-3:2008, VDE 0113 Teil 103	5.3, 5.4

Kommentar:

e)
81

Ist das AUS-Stellteil in einer Gruppe zusammengehörender Stellteile (z.B. Drucktaster) richtig angeordnet?

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja

nein



Hier geht es um mehrere zusammengehörende Stellteile, die für sich genommen nur jeweils eine Wirkung haben, aber in der Gruppe

- *eine Richtung bedienen: AUS ist dann beim linken bzw. unteren Stellteil (z.B. AUS/Langsam/Schnell)*
- *zwei Richtungen bedienen: AUS ist dann beim mittleren Stellteil (z.B. Senken/AUS/Heben).*

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-4:2010	5.4.2
DIN EN 61310-3:2008, VDE 0113 Teil 103	5.3, 5.4

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind Einbauort und Betätigungsrichtung der Stellteile kohärent (d.h. stimmig) mit dem erwarteten Betriebszustand?

ja nein nein

 Empfehlung Mangel

5.6 Anordnung von Stellteilen

entfällt



5.6.1 Anordnungsprinzipien

entfällt



Sind die Stellteile gut erreichbar und der Bedienungsaufgabe entsprechend angeordnet?

a) Sind Stellteile so angeordnet, dass der Bediener die Ausführung direkt über Maschinenbewegungen oder über schnelle Rückmeldung durch Signale beobachten kann?

508

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 61310-3:2008, VDE 0113 Teil 103	4
DIN EN 894-4:2010	5.3

Kommentar:

b) Sind STOP-Stellteile in der Nähe der START-Stellteile angeordnet?

511

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Bei kombinierten START-/STOPP-Stellteilen mit Tipbetrieb ist ein separates STOPP-Stellteil erforderlich, falls bei Versagen des Tipbetriebes eine Gefährdung entsteht.

Norm	Abschnitt
DIN EN 61310-3:2008, VDE 0113 Teil 103	4

Kommentar:

c) Sind die Bedienteile nach wenigstens einem der folgenden Prinzipien angeordnet?

398

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



*Anordnung entsprechend Funktion oder Abhängigkeit
Anordnung entsprechend Reihenfolge der Benutzung
Anordnung entsprechend Häufigkeit der Benutzung
Anordnung entsprechend Vorrang/Priorität
Anordnung entsprechend Betriebsweise (normal oder Notfall)
Anordnung entsprechend dem Anlagen- oder Maschinenaufbau*

Norm	Abschnitt
DIN EN 61310-3:2008, VDE 0113 Teil 103	4
DIN EN 894-4:2010	5.4

Kommentar:

d)
506

Sind Stellteile, mit Ausnahme von NOT-AUS- bzw. NOT-HALT-Schalter usw., außerhalb von Gefahrenbereichen angeordnet?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Ausnahmen gelten für Stellteile, die mit Absicht in Gefahrenbereichen angeordnet sind. Dazu gehören auch Quittierschalter.

Norm	Abschnitt
DIN EN 60 204-1:2007, VDE 0113 Teil 1 DIN EN 61 310-3:2008, VDE 0113 Teil 103	10.1.2 4

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind die Stellteile gut erreichbar und der Bedienungsaufgabe entsprechend angeordnet?

ja

nein

nein



Empfehlung

Mangel

5.6.2 Anordnung von Stellteilen und Anzeigen zueinander

Sind handbediente Stellteile und die zugehörigen Anzeigen der Bedienaufgabe entsprechend sinnvoll zueinander angeordnet?

Die hier betrachteten Anzeigen sind eigenständige digitale und analoge Anzeigeinstrumente. Darstellungen auf einem Display werden im Abschnitt „Softwareergonomie“ behandelt.

entfällt

a) 148 Entspricht die Reaktionsrichtung von linearen bzw. Dreh-Anzeigen den Bewegungen der zugehörigen linearen bzw. drehenden Stellteile?

Sichtprüfung an der Maschine	siehe 5048-2	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/>
------------------------------	--------------	--------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-4:2010	5.4.2.5 - 7

Kommentar:

b) 177 Sind zusammengehörige Anzeige- und Bedienelemente gruppiert angeordnet und durch Codierung (z.B. Rahmen, Form, Position) gekennzeichnet?

Sichtprüfung an der Maschine	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/>
------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-4:2010	5.4

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind handbediente Stellteile und die zugehörigen Anzeigen der Bedienaufgabe entsprechend sinnvoll zueinander angeordnet?

ja <input checked="" type="radio"/>	nein <input checked="" type="radio"/>	nein <input checked="" type="radio"/>
Empfehlung		Mangel

5.6.3 Abstände zwischen Stellteilen

entfällt

Sind die Abstände zwischen Stellteilen richtig ausgelegt?

- a) **Sind Stellteile gleichen Typs für Aufgaben mit hoher Priorität mit dem empfohlenen, größeren Abstand angeordnet, so dass eine unbeabsichtigte Betätigung vermieden wird?**

entfällt

106

Messung mit Schieblehre	siehe 5048-2	ja	nein
-------------------------	--------------	----	------



Betätigung mit einem Finger/einer Hand/einem Fuß bei beliebiger Reihenfolge:

*Druckknopf, Schieber, Kippschalter, drehbaren Knöpfen: 50 mm
Kurbeln, Hebel (vor-/rückwärts): 100 mm
Hebel (links/rechts): 75 mm; Fußpedale: 150 mm*

*Sequentielle Betätigung mit einem Finger/einer Hand/einem Fuß:
Druckknopf, Schieber, Kippschalter: 25 mm
Fußpedale: 100 mm*

*Betätigung mit mehreren Fingern:
Druckknopf, Schieber: 13 mm; Kippschalter: 19 mm*

*Betätigung mit zwei Händen gleichzeitig:
Drehbare Knöpfe, Kurbeln, Hebel (vor-/rückwärts): 125 mm
Hebel (links/rechts): 100 mm*

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-4:2010	5.3.3.3

Kommentar:

- b) **Sind Stellteile gleichen Typs für Aufgaben mit normaler Priorität mit dem Mindestabstand angeordnet, so dass eine unbeabsichtigte Betätigung vermieden wird?**

entfällt

107

Messung mit Schieblehre	siehe 5048-2	ja	nein
-------------------------	--------------	----	------



Betätigung mit einem Finger/einer Hand/einem Fuß bei beliebiger Reihenfolge:

*Druckknopf, Schieber, Kippschalter, drehbaren Knöpfen: 13 mm
Kurbeln, Hebel (vor-/rückwärts): 50 mm
Hebel (links/rechts): 50 mm; Fußpedale: 100 mm*

*Sequentielle Betätigung mit einem Finger/einer Hand/einem Fuß:
Druckknopf, Schieber: 6 mm; Kippschalter: 13 mm
Fußpedale: 50 mm*

*Betätigung mit mehreren Fingern:
Druckknopf, Schieber: 6 mm; Kippschalter: 16 mm*

*Betätigung mit zwei Händen gleichzeitig:
Drehbare Knöpfe, Kurbeln, Hebel (vor-/rückwärts): 75 mm
Hebel (links/rechts): 75 mm*

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-4:2010	5.3.3.3

Kommentar:

c)
109

Sind Stellteile unterschiedlichen Typs mit dem Mindestabstand angeordnet, so dass eine unbeabsichtigte Betätigung vermieden wird?

entfällt

Messung mit Schieblehre

siehe 5048-2

ja

nein



Siehe auch Tabelle in BGI/GUV-I 5048-2, Mindestabstände zwischen unterschiedlichen Typen von Stellteilen:

- 13 mm zwischen Druckknöpfen und Kippschalter/Drehwähler/anschlaglose Drehwahlschalter/individuelle Fingerradschalter
- 19 mm zwischen Kippschalter und Drehwähler/anschlaglose Drehwahlschalter
- 19 mm zwischen einzelnen Fingerradschalter und Drehwähler/anschlaglose Drehwahlschalter
- 25 mm zwischen Drehwahlschalter und anschlaglose Drehwähler.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-4:2010	5.3.3.3

Kommentar:

d)
108

Für handgehaltene mikroelektronische Geräte: Sind sicherheitsrelevante Funktionen so gestaltet, dass eine unbeabsichtigte Betätigung vermieden wird?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Für handgehaltene mikroelektronische Geräte sind möglicherweise geringere Maße angebracht. Dennoch sind sicherheitsrelevante Funktionen so zu gestalten, dass eine unbeabsichtigte Betätigung vermieden wird.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-4:2010	5.3.3.3

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind die Abstände zwischen Stellteilen richtig ausgelegt?

ja

nein

nein



Empfehlung

Mangel

5.7 Kennzeichnung von Stellteilen und Anzeigen

Sind handbediente Stellteile und Anzeigen der Bedienaufgabe und den Kenntnissen des Bedieners entsprechend geeignet gekennzeichnet?

Die Kennzeichnung erfolgt meist durch Symbole oder textliche Abkürzungen. Deren Verwendung muss an der Maschine bzw. für alle typgleichen Maschinen einheitlich und für den Bediener verständlich erfolgen. Die wichtigsten Symbole sind genormt.

Die hier betrachteten Anzeigen sind eigenständige digitale und analoge Anzeigeeinstrumente.

Darstellungen auf einem Display werden im Abschnitt „Softwareergonomie“ behandelt.

entfällt

a) Ist die Gestaltung von Darstellungen, Strukturen, Begriffen, Abkürzungen und Dialogen bei der gesamten Maschine einheitlich und dadurch widerspruchsfrei?

178

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Bei dieser Frage ist, falls vorhanden, auch die Software zu betrachten.

Norm	Abschnitt
DIN EN 61310-1:2008, VDE 0113 Teil 101	4.1
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	4.2

Kommentar:

b) Werden bei Symbolen folgende Formen den entsprechenden Informationen zugeordnet? Kreis -> Verbot/Gebot; Dreieck -> Warnung; Rechteck -> Warnung; Achteck -> Stopp

173

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	5.2.5
DIN EN 61310-1:2008, VDE 0113 Teil 101	4.2.5

Kommentar:

c) Sind die Abkürzungen intuitiv (ohne Vorwissen) und interkulturell verständlich?

170

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 61310-1:2008, VDE 0113 Teil 101	4.1
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	7

Kommentar:

d)
137

Falls die Bedeutung der Abkürzung nicht bekannt ist, ist sie dann in Langform in der Betriebsanleitung eingeführt?

entfällt

Sichtprüfung der Betriebsanleitung

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 61 310-1:2008, VDE 0113 Teil 101 VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	4.1 7

Kommentar:

e)
171

Sind die Bildzeichen den Bedienelementen eindeutig zuzuordnen?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Bildzeichen sollten bevorzugt oberhalb, sonst links neben oder auch direkt auf dem Bedienteil angebracht sein.

Norm	Abschnitt
DIN EN 61 310-1:2008, VDE 0113 Teil 101 VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	4.1 6.2

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind handbediente Stellteile und Anzeigen der Bedienungsaufgabe und den Kenntnissen des Bedieners entsprechend geeignet gekennzeichnet?

ja nein nein
Empfehlung Mangel

5.8 Besondere Anforderungen an Befehlsgeräte

entfällt

5.8.1 Besondere Anforderungen an Drucktaster

Sind die Anforderungen an die Kennzeichnung und Farbgebung von Druckastern erfüllt?

entfällt

a) Sind START/EIN-Drucktaster in WEISS, GRAU, SCHWARZ oder GRÜN ausgeführt?

517

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



WEISS wird bevorzugt.

Norm	Abschnitt
DIN EN 60 204-1:2007, VDE 0113 Teil 1	10.2.1

Kommentar:

b) Sind STOPP/AUS-Drucktaster in SCHWARZ, GRAU, WEISS oder (falls nicht in der Nähe von NOT-AUS- bzw. NOT-HALT) ROT ausgeführt?

518

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



SCHWARZ wird bevorzugt.

Norm	Abschnitt
DIN EN 60 204-1:2007, VDE 0113 Teil 1	10.2.1

Kommentar:

c) Sind Drucktaster für START/EIN- und STOPP/AUS-Funktion zusätzlich durch Symbole gekennzeichnet?

522

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Folgende Symbole gemäß IEC 60417 verwenden: Senkrechter Strich bei START/EIN, Kreis bei STOPP/AUS, Senkrechter Strich in Kreis bei Kombinationstaster START/STOPP und T in Kreis für Tipbetrieb-Taster. Anbringung in der Nähe von oder besser auf Tastenkopf.

Norm	Abschnitt
DIN EN 60 204-1:2007, VDE 0113 Teil 1	10.2.2

Kommentar:

d)
519

Sind kombinierte START/STOPP-Drucktaster und Tippbetrieb-Taster in SCHWARZ, GRAU oder WEISS ausgeführt?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Kombinierte START/STOPP-Drucktaster sind Drucktaster (für nicht gefährdende Aktionen erlaubt), die durch wechselweise Betätigung START und danach STOPP bewirken. Tippbetrieb-Taster sind Drucktaster, die den Betrieb bewirken, wenn sie gedrückt gehalten, und den Betrieb stoppen, wenn sie losgelassen werden.

Norm	Abschnitt
DIN EN 60 204-1:2007, VDE 0113 Teil 1	10.2.1

Kommentar:

e)
520

Sind Rückstell-Drucktaster in BLAU, SCHWARZ, GRAU oder WEISS ausgeführt?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Dies sind Drucktaster, die durch Betätigung eine Rückstellfunktion oder einen anderen zwingenden Befehl, z.B. Quittieren, für den Maschinenbetrieb bewirken. Wenn diese Taster als STOPP/AUS wirken, ist BLAU nicht empfohlen.

Norm	Abschnitt
DIN EN 60 204-1:2007, VDE 0113 Teil 1	10.2.1

Kommentar:

f)
521

Falls gleichfarbige Taster (z.B. alle WEISS) unterschiedliche Funktionen ausüben: Sind diese Drucktaster durch zusätzliche Merkmale (z.B. Form) unterscheidbar?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Dies könnte z.B. die Farbe WEISS für START und STOPP sein. Hier sind nur die gleichen Farben WEISS, GRAU, SCHWARZ erlaubt, wenn eine zusätzliche Kodierung mit Merkmalen, wie Form, Lage, Kennzeichnung, erfolgt.

Norm	Abschnitt
DIN EN 60 204-1:2007, VDE 0113 Teil 1	10.2.1

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind die Anforderungen an die Kennzeichnung und Farbgebung von Drucktastern erfüllt?

ja nein nein

Empfehlung Mangel

5.8.2 Besondere Anforderungen an Anzeigeleuchten

entfällt

Sind die Anforderungen an die Blinkeigenschaft und Farbgebung von Anzeigeleuchten erfüllt?

Als Anzeigeleuchten werden hier die in Schalttafeln einbaubaren Befehls- und Meldegeräte mit integrierten Leuchtmitteln bezeichnet (Leuchtmelder, Leuchtdrucktasten, Leuchtwahl-tasten). Für Anzeigeleuchten ist die Bedeutung der Farben WEISS, GELB, ROT, GRÜN, BLAU festgelegt.

a)
524

Sind für Anzeigeleuchten die unten angegebenen Farben richtig verwendet worden?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Die Farben sind wie folgt zu verwenden:

ROT Gefahrbringender Zustand, sofortige Handlung

GELB Anormaler Zustand, Überwachen oder Eingreifen

GRÜN Normaler Zustand, Handlung optional

BLAU Maschinenzustand, der zwingende Handlung erfordert

WEISS Andere Zustände (Zweifel über obige Farben), Überwachen

Abweichende Verwendung der Farben kann zwischen Lieferant und Betreiber verabredet sein oder aufgrund der Sicherheit oder des Zustandes der elektrischen Ausrüstung notwendig sein.

Norm	Abschnitt
DIN EN 60 204-1:2007, VDE 0113 Teil 1	10.3.2

Kommentar:

b)
523

Falls mehrere Blinksignale auf einer oder mehreren Anzeigenleuchte(n) verwendet werden: Haben wichtigere Informationen die höhere Blinkfrequenz?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Blinklicht darf eingesetzt werden, um z.B. besondere Aufmerksamkeit zu erregen, zum Handeln aufzufordern oder um auf eine Zustandsabweichung bzw. Prozessänderung hinzuweisen.

Norm	Abschnitt
DIN EN 60 204-1:2007, VDE 0113 Teil 1	10.3.3

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind die Anforderungen an die Blinkeigenschaft und Farbgebung von Anzeigeleuchten erfüllt?

ja nein nein
Empfehlung Mangel

5.8.3 Besondere Anforderungen an NOT-AUS- bzw. NOT-HALT-Einrichtungen

Sind NOT-AUS- bzw. NOT-HALT-Einrichtungen den Vorschriften entsprechend angeordnet und gestaltet?

entfällt

a) Ist das NOT-AUS- bzw. NOT-HALT-Stellteil rot und der Hintergrund, falls durchführbar, gelb?

entfällt

515

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Bei NOT-AUS- bzw. NOT-HALT-Betätigungsstangen oder -leinen ist kein Hintergrund vorhanden. Unter Umständen können zusätzlich Hinweisschilder angebracht werden. Stangen oder Leinen können mit Fähnchen ausgerüstet werden. Diese Anforderungen gelten sowohl für das Stillsetzen als auch für das Ausschalten im Notfall.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 13 850:2008 DIN EN 60 204-1:2007, VDE 0113 Teil 1	4.4.5 10.7.3, 10.8.3

Kommentar:

b) Ist das NOT-HALT-Stellteil so angeordnet und gekennzeichnet, dass eine schnelle Betätigung ohne verzögernde Überlegung über die Wirkung möglich ist?

entfällt

514

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Die Kennzeichnung, Anordnung und Lage zu gefährdenden Maschinenteilen soll eine schnelle Betätigung unterstützen ohne schädliche Verzögerung der Reaktion des Bedieners oder anderer Personen. Dies ist besonders bei größeren oder verketteten Maschinen mit mehreren unterschiedlich wirkenden NOT-HALT-Stellteilen wichtig.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 13 850:2008	4.1, 4.4

Kommentar:

c) Ist das NOT-HALT-Stellteil leicht erreichbar und gefahrlos zu betätigen?

entfällt

516

Funktionsprüfung an der Maschine

ja

nein



Diese Anforderungen müssen für Bediener und auch andere Personen, die es ggf. betätigen müssen, betrachtet werden.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 13 850:2008 DIN EN 60 204-1:2007, VDE 0113 Teil 1	4.4.1, 4.4.2 10.7.1

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind NOT-AUS- bzw. NOT-HALT-Einrichtungen den Vorschriften entsprechend angeordnet und gestaltet?



Empfehlung



nein



nein

Mangel

5.8.4 Besondere Anforderungen an fußbetätigte Bedienteile

entfällt

Können fußbetätigte Bedienteile exakt und angenehm benutzt werden?

a) Sind fußbetätigte Bedienteile leicht erreichbar und gefahrlos zu betätigen?

entfällt

555

Funktionsprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 60 204-1:2007, VDE 0113 Teil 1 DIN EN 61 310-3:2008, VDE 0113 Teil 103	10.1.2 4

Kommentar:

b) Sind fußbetätigte Bedienteile, die eine START-Funktion haben, so ausgeführt und angebracht, dass die unbeabsichtigte Betätigung minimiert wird?

entfällt

510

Funktionsprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 60 204-1:2007, VDE 0113 Teil 1 DIN EN 61 310-3:2008, VDE 0113 Teil 103	10.6 4

Kommentar:

c) Sind fußbetätigte Bedienteile so konstruiert, dass sie bei Betätigung nicht wegrutschen?

entfällt

556

Funktionsprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 60 204-1:2007, VDE 0113 Teil 1 DIN EN 61 310-3:2008, VDE 0113 Teil 103	10.1.2 4

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Können fußbetätigte Bedienteile exakt und angenehm benutzt werden?

ja nein nein

Empfehlung Mangel

6 Tastaturen, Tasten und Eingabegeräte

entfällt



6.1 Tastaturen und Tasten

6.1.1 Handhabung von Tastaturen und Tasten

Kann der Bediener die richtigen Tasten genau, schnell und ohne Beeinträchtigung finden und betätigen?

entfällt



Die hier betrachteten Tasten sind auf einer Tastatur oder in einem Tastenfeld, z.B. von Funktionstasten, angeordnet. Sie können als mechanische Tasten mit Tastenhub und Druckpunkt oder als Folientastatur konstruiert sein. Einzelne Befehlsgeräte wie Drucktaster, NOT-AUS- bzw. NOT-HALT-Taster sind in Abschnitt 5.8 behandelt.

entfällt



a) Ist die Position der Tasten und Tastaturen für die jeweilige Bedienung geeignet?

entfällt

31

Sichtprüfung an der Maschine	siehe 5048-2	ja	nein
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002	7.2.2

Kommentar:

b) Ermöglichen Form, Oberfläche, Größe und Abstand der Tasten eine exakte und eindeutige Bedienung?

entfällt

34

Funktionsprüfung an der Maschine		ja	nein
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



*Diese Frage sollte durch Betätigen aller Tasten (bzw. der verschiedenen Tastentypen) beurteilt werden.
Die Größe und der Abstand der Tasten untereinander müssen auch bei Tragen von Handschuhen eine genaue und schnelle Bedienung ermöglichen. Die Form und Oberfläche der Tasten soll den betätigenden Finger gut führen.*

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-410:2008 VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002	B.2.2.1 7.2.1

Kommentar:

c) Sind Tastenbereiche von besonderer Bedeutung (z.B. Ziffernblock) räumlich oder optisch voneinander unterschieden?

entfällt

23

Sichtprüfung an der Maschine		ja	nein
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Bereiche und Tasten sind dabei durch Umrandung, Farben oder Abstände logisch zu gruppieren (z.B. Navigationsblock oder Ziffernblock). Sie können auch durch Form und Größe unterschieden sein.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-410:2008 VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002	B.2 7.2.2

Kommentar:

d)
35

Sind Softkey-Tasten am linken, rechten oder unteren Bildschirmrand angeordnet und eindeutig der Funktionsanzeige auf dem Bildschirm zugeordnet?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Die Funktionsanzeige auf dem Bildschirm kennzeichnet die meist wechselnde Bedeutung des Softkeys.

Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002	7.3.3

Kommentar:

e)
36

Erfolgt zur Betätigung einer Taste eine taktile Rückmeldung (bevorzugt mit deutlichem Druckpunkt und Tastenhub)?

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

ja nein



Durch Betätigung der Tasten prüfen.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-410:2008 VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002	B.2.2.1.1 c) -e) 7.2.1

Kommentar:

f)
40

Falls eine Tastenwiederholfunktion vorhanden: Erfolgt die erste Wiederholung nach ca. 0,5 bis 0,7 s und beträgt die Wiederholgeschwindigkeit zwischen 10 bis 20 Wiederholungen/s?

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

ja nein



Definition der Tastenwiederholfunktion: dies ist eine z.B. bei Textverarbeitung übliche Eigenschaft, dass bei längerem Drücken einer Taste das Zeichen wiederholt ausgegeben wird.

Dies kann man auch ohne Stoppuhr messen. Am besten eine Zeichentaste in einem Eingabefeld betätigen: Diese Taste ca. 2 Sekunden halten (dabei 21, 22 zählen). Man sollte dabei a) eine deutliche Anfangsverzögerung wahrnehmen und b) ca. 15 bis 25 Wiederholungen des Zeichens erkennen können. Bei nicht umkehrbaren Funktionen (Löschen) sollte keine Wiederholfunktion aktiv sein.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-410:2008	B.2.2.1.1 h)

Kommentar:

g)
27

Falls Dateneingabe notwendig: Entspricht die Anordnung eines Ziffern- oder Buchstabenblockes den üblichen Standards?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



*Für numerischen Datenblock: entweder die Anordnung
7 8 9 oder 1 2 3 (empfohlen)
4 5 6 4 5 6
1 2 3 7 8 9*

Für Buchstabenblock empfohlen: entweder QWERT-Anordnung wie bei PC oder Buchstaben in der Reihenfolge A bis Z.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-410:2008	B.2.3.1 g)

Kommentar:

h)
28

Falls eine nicht fest eingebaute PC-Tastatur vorhanden ist: Ist diese so befestigt, dass sie während der Benutzung stabil bleibt, nicht rutscht oder wackelt?

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

ja nein



Durch „kräftige“ Betätigung der Tastatur prüfen.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-410:2008	B.2.3

Kommentar:

Gesamtbewertung:
Kann der Bediener die richtigen Tasten genau, schnell und ohne Beeinträchtigung finden und betätigen?

ja nein nein

Empfehlung Mangel

6.1.2 Bedienwirkung von Tastaturen und Tasten

entfällt

Kann der Bediener die Wirkung der Tasten eindeutig erkennen?



a) Sind die Tasten bei Einfachbelegung und auch bei Mehrfachbelegung eindeutig bezeichnet?

42

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Es sollen möglichst allgemein verständliche/standardisierte Bildzeichen verwendet werden. Falls die Bezeichnungen nicht direkt auf den Tasten stehen, sollte die Lage der Bezeichnung relativ zur Taste konsistent sein (z.B. immer links von der Taste).

Bezeichnungen für Mehrfachbelegung sollten konsistent angeordnet sein (z.B. immer als kleinere Bezeichnungen rechts unten auf der Taste).

Diese Anforderungen sind bei Softkeys nicht notwendig (Bezeichnung auf dem Display muss dafür eindeutig sein).

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-410:2008 VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002	B.2.2.1.1 k) - l) 7.2.1

Kommentar:

b) Sind die Bezeichnungen mit angenehmen Kontrast (z.B. dunkle Zeichen auf hellem Hintergrund), spiegelungsfrei und aus der Bedienungshaltung lesbar?

41

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-410:2008 VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002	B.2.2.1.1 j) 7.2.2

Kommentar:

c) Ist zu vermuten, dass die Bezeichnungen bei normaler Abnutzung und Reinigung dauerhaft lesbar bleiben?

43

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Aufgeklebte oder aufgedruckte Bezeichnungen sind besonders auf den Tastenköpfen schnell abgenutzt und nicht mehr lesbar.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-410:2008	B.2.2.1.1 m)

Kommentar:

d)
19

Sind Mehrfachbelegungen von Tasten auf allgemein bekannte Funktionen beschränkt?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Mehrfachbelegungen sind im Allgemeinen zu vermeiden, außer sie sind allgemein bekannt wie z.B. bei PC-Tastaturen: das EURO-Zeichen auf der Taste E, die Cursorstasten auf dem Ziffernblock.

Zeitabhängige Mehrfachfunktionen sind möglichst zu vermeiden, d.h., bei längerer Betätigung einer Taste sollte keine andere Funktion eintreten.

Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002	7.2.1

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Kann der Bediener die Wirkung der Tasten eindeutig erkennen?

ja

nein

nein



Empfehlung

Mangel

6.1.3 Besondere Anforderungen an Funktionstasten (nicht Softkeys)

Werden Funktionstasten sinnvoll eingesetzt, angeordnet und gekennzeichnet?

entfällt


Funktionstasten sind nicht zur Zeicheneingabe gedacht, sondern zum Auslösen von häufigen und teilweise komplexen Bedienfunktionen. Daher ist die richtige Auswahl von Funktionen neben der Anordnung und der Kennzeichnung besonders wichtig.

Softkeys sind Funktionstasten mit wechselnder Bedeutung. Sie werden in Abschnitt 9.2.2 beurteilt.

a) Sind die Funktionstasten für wichtige und oft benutzte Funktionen reserviert?

entfällt

160

Sichtprüfung an der Maschine	<input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
------------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------


Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.1

Kommentar:

b) Sind Funktionstasten entsprechend ihrer funktionalen Zusammengehörigkeit angeordnet?

entfällt

134

Sichtprüfung an der Maschine	<input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
------------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Ort, Größe oder Farbe können die Gruppierung verdeutlichen.


Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.1

Kommentar:

c) Ist Mehrfachbelegung von Funktionstasten (mit der Ausnahme von Softkeys) vermieden?

entfällt

133

Sichtprüfung an der Maschine	<input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
------------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Bei Softkeys ist Mehrfachbelegung für das Bedienprinzip notwendig.

Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.1

Kommentar:

d)
132

Falls Funktionstasten mit Text gekennzeichnet sind: Ist der Text in der Landessprache des Bedieners abgefasst?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.1

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Werden Funktionstasten sinnvoll eingesetzt, angeordnet und gekennzeichnet?

ja nein nein
Empfehlung Mangel

6.2 Koordinatengebende Eingabegeräte

entfällt



Koordinatengebende Eingabegeräte sind z.B. Maus, Joystick oder auch Touchscreen. Sie werden für Aufgaben wie Positionieren oder Zeichnen an einem Display eingesetzt. Diese Eingabegeräte sind auch im Büroarbeitsraum vertreten, können aber an der Maschine oft nur unter weniger günstigen Bedingungen eingesetzt werden, da die entsprechende Arbeitsfläche und der Sitzplatz fehlen.

6.2.1 Position von Eingabegeräten

entfällt



Sind die Eingabegeräte entsprechend der Bedienungshaltung geeignet positioniert?

a) Falls man steht, den Bildschirm in Augenhöhe und das Eingabegerät in Hüfthöhe hat: Ist das Eingabegerät waagrecht oder leicht nach vorne (vom Körper weg) geneigt?

538

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja

nein



Norm

Abschnitt

VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002

6.1.2

Kommentar:

b) Falls man steht, den Bildschirm in Augenhöhe und das Eingabegerät in Brusthöhe hat: Ist das Eingabegerät nach hinten geneigt, aber nicht senkrecht oder waagrecht angeordnet?

490

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja

nein



Norm

Abschnitt

VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002

6.1.2

Kommentar:

c) Falls man sitzt und den Bildschirm in Augenhöhe hat: Ist das Eingabegerät waagrecht oder leicht nach hinten (zum Körper hin) geneigt?

492

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja

nein



Norm

Abschnitt

VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002

6.1.2

Kommentar:

d)
529

Bei Lichtgriffel/Touchscreen: Wenn man am Bildschirm überwiegend beobachtet, ist dann der Bildschirm senkrecht geneigt und in Schulter-/Augenhöhe angeordnet?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002	6.1.2

Kommentar:

e)
539

Bei Lichtgriffel/Touchscreen: Wenn man am Bildschirm überwiegend bedient, ist dann der Bildschirm nach hinten (zum Körper hin) geneigt und in Hüfthöhe angeordnet?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002	6.1.2

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind die Eingabegeräte entsprechend der Bedienung geeignet positioniert?

ja nein nein
Empfehlung Mangel

6.2.2 Handhabung von Eingabegeräten

entfällt

Sind die Eingabegeräte effizient, angenehm und ohne Beeinträchtigung zu handhaben?



a) Sind Form, Größe, Gewicht und Stabilität derart, dass effizient und angenehm bedient werden kann?

95

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja

nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002 DIN EN ISO 9241-410:2008	5, 6.1.1 7.2

Kommentar:

b) Ist es möglich, Finger, Hand bzw. Arm bei langandauernder oder genauer Eingabe auf der Arbeitsfläche oder dem Eingabegerät aufzulegen?

90

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-410:2008 VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002	7.2 6.1.2

Kommentar:

c) Ist eine einhändige Bedienung des Eingabegerätes –mit rechter oder linker Hand – möglich?

89

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-410:2008 VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002	7.2/z.B. C.2.2.5 5.1

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind die Eingabegeräte effizient, angenehm und ohne Beeinträchtigung zu handhaben?



6.2.3 Bedienwirkung von Eingabegeräten

entfällt

Ist die Bedienwirkung von Eingabegeräten eindeutig und erwartungskonform?

Die koordinatenerzeugende Bewegung, aber auch die Betätigung der zugehörigen Tasten erfordern eine visuelle Rückkopplung von geeigneter Qualität.



a) Erfolgt nach Betätigung des Eingabegerätes eine schnelle Rückmeldung auf der Anzeige ohne störende Verzögerung?

92

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-410:2008	7.2.3.6

Kommentar:

b) Haben die Schaltelemente der Eingabegeräte (z.B. linke/rechte Maustaste) einen Verstellweg von 0,5 bis 6 mm und einen fühlbaren Schalterpunkt?

513

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002 DIN EN ISO 9241-410:2008	5.1 7.2.3.6, z.B. C.2.1.4

Kommentar:

c) Ist die Bewegung des Zeigers auf dem Display kohärent (d.h. stimmig) zur Bewegung des Eingabegerätes?

93

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

ja

nein



Kohärent meint in diesem Zusammenhang: Die Richtungen der Bewegung sind bei Eingabegerät und Zeiger gleich.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-410:2008	7.2.3.3

Kommentar:

d) 528

Ist der Übertragungsfaktor der Eingabegeräte (z.B. bei Maus, Joystick) für die Arbeitsaufgabe geeignet?

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

ja

nein



Der Übertragungsfaktor ist das Verhältnis zwischen der Bewegung des Anzeigezeigers zu der Bewegung des steuernden Eingabegerätes. Zu kleiner Faktor bedeutet: Eingabegerät muss weit bewegt werden, zu hoher Faktor: Zeiger kann schlecht fein positioniert werden. Bei stark unterschiedlichen Aufgaben sollte der Übertragungsfaktor einstellbar sein.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-410:2008	z.B. C.2.2.2

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Ist die Bedienwirkung von Eingabegeräten eindeutig und erwartungskonform?

ja

nein

nein



Empfehlung

Mangel

6.2.4 Besondere Anforderungen an Trackball und Maus

Sind Trackball oder Maus für die Bedienungsaufgabe geeignet sowie effizient und angenehm zu bedienen?

Der Trackball ist eine für den industriellen Einsatz geeignete Variante der Maus. Die Arbeitsfläche kann kleiner sein, das Gerät ist robuster und – es kann nicht verloren gehen.

entfällt



a) Ist der Trackball für die geforderten Bedienungsaufgaben prinzipiell geeignet?

530

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja

nein



Für die folgende Bedienungsaufgabe ist ein Trackball nicht geeignet:

- freie Bewegungen, wie Zeichnen.

Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002 E DIN EN ISO 9241-420:2009	6.4.2 6.4

Kommentar:

b) Beträgt der Durchmesser des Kranzes um den unvertdeckten Sektor der Trackball-Kugel mehr als 25 mm?

82

entfällt

Messung mit Schieblehre

siehe 5048-2

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-410:2008	F.2.3.1

Kommentar:

c) Gibt es für die Bedienung einer Maus eine ausreichend große, ebene und horizontale Rollfläche?

88

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-410:2008 VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002	C.2.1.5 6.3.4

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind Trackball oder Maus für die Bedienungsaufgabe geeignet sowie effizient und angenehm zu bedienen?

ja



Empfehlung

nein



nein



Mangel

6.2.5 Besondere Anforderungen an Mauspad, Mausknopf, Mausstick

entfällt

Sind Mauspad, Mausknopf oder Mausstick für die Bedienung geeignet sowie effizient und angenehm zu bedienen?

Diese Technologien aus dem Bereich kleiner tragbarer Computer sind ebenfalls eine für den industriellen Einsatz geeignete Variante der Maus. Die Arbeitsfläche ist sehr klein und das Gerät ist robust. Die Handhabung ist aber gewöhnungsbedürftig, weil es nicht der Standard für Home- und Bürocomputer ist.

Begriffsdefinitionen:

- Mausknopf (Mousebutton) ist eine in alle Richtungen mit dem Finger wippbare Taste;
 - Mausstick (Track-Point) ist ein in alle Richtungen mit dem Finger kipparer Stift;
 - Mauspad (Touchpad) ist eine Sensorfläche, auf der mit dem Finger positioniert wird.
- Mausknopf und Mausstick sind in ihren Eigenschaften ähnlich und daher hier zusammengefasst.

a) Ist das Mauspad für die geforderten Bedienungsaufgaben prinzipiell geeignet?

entfällt

534

Funktionsprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja

nein



Für folgende Bedienungsaufgaben ist ein Mauspad nicht geeignet:

- exaktes Positionieren und Zeichnen
- Bedienung mit Handschuh

Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002	6.5.2
E DIN EN ISO 9241-420:2009	6.4
DIN EN ISO 9241-410:2008	G.2.1.1

Kommentar:

b) Hat das Mauspad separate Schaltelemente (z.B. für Selektieren, Drag & Drop) in angenehmer Nähe zur Padoberfläche?

entfällt

535

Funktionsprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja

nein



Schaltvorgänge über das Tippen der Finger auf der Padoberfläche sind zu vermeiden.

Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002	6.5
DIN EN ISO 9241-410:2008	G.2.1.5

Kommentar:

c)
536

Ist der Mausknopf oder -stick für die geforderten Bedienungsaufgaben prinzipiell geeignet?

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja

nein



Der Mausknopf oder -stick ist für die meisten Aufgaben nur bedingt und für folgende Bedienungsaufgaben nicht geeignet:

- dynamisches Positionieren bewegter Objekte
- Zeichnen
- Bedienung mit Handschuh

Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002 E DIN EN ISO 9241-420:2009	6.6.2, 6.7.2 6.4

Kommentar:

d)
537

Erfolgt beim Mausknopf oder -stick der Übergang zwischen langsamer und schneller Positionierbewegung stetig bis maximal 45° Auslenkung?

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002	6.6, 6.7

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind Mauspad, Mausknopf oder Mausstick für die Bedienungsaufgabe geeignet sowie effizient und angenehm zu bedienen?

ja

nein

nein



Empfehlung

Mangel

6.2.6 Besondere Anforderungen an Joystick und Griffel

Sind Joystick oder Griffel für die Bedienungsaufgabe geeignet sowie effizient und angenehm zu bedienen?

Diese Eingabegeräte werden meist für CAD-Aufgaben eingesetzt.

Der kleinere Finger-Joystick wird mit Zeigefinger und Daumen umfasst, der größere Hand-Joystick (auch bei PC-Spielen eingesetzt) wird mit der Hand umfasst.

entfällt



a) Ist der Joystick für die geforderten Bedienungsaufgaben prinzipiell geeignet?

531

entfällt



Funktionsprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja

nein



Für folgende Bedienungsaufgaben ist ein Joystick nicht geeignet:

- *exaktes Positionieren, Zeichnen.*

Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002 E DIN EN ISO 9241-420:2009	6.8.2 6.4

Kommentar:

b) Ist der Joystick effizient und angenehm aus der typischen Bedienungshaltung zu benutzen?

86

entfällt



Funktionsprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja

nein



Empfehlungen sind:

- *maximaler Kippwinkel bei Hand-Joysticks (45° nach links/rechts, 30° nach vorne, 15° nach hinten)*
- *Schaltelemente bei Finger-Joystick: in der Spitze des Griffs für Zeigefinger*
- *Schaltelemente bei Hand-Joystick: in der Spitze oder seitlich für Daumen, Zeige- oder Mittelfinger.*

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-410:2008	E.2

Kommentar:

c)
87

Ist der Griffel effizient und angenehm aus der typischen Bedienung zu benutzen?

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja

nein



Empfehlungen sind:

- *Grifffläche rutschfest*
- *Schaltelement mit Kontaktfläche Durchmesser > 5 mm*
- *Länge 120 – 180 mm, Durchmesser 7 – 20 mm*
- *Gewicht 10 – 25 g.*

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-410:2008	I.2

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind Joystick oder Griffel für die Bedienung geeignet sowie effizient und angenehm zu bedienen?

ja

nein

nein



Empfehlung

Mangel

6.3 Touchscreens

Ist ein Touchscreen für die BediENAufgabe geeignet sowie effizient und angenehm zu bedienen?

Das Besondere am Touchscreen ist, dass Bedienung und Visualisierung in einem Gerät liegen. Daher gelten bei der Gestaltung der Bilder andere Anforderungen als bei der reinen Visualisierung. Dies gilt auch für die Anordnung des Touchscreens in Relation zur bedienenden Hand.

entfällt

a) Ist der Touchscreen für die geforderten BediENAufgaben prinzipiell geeignet?

60

entfällt

Funktionsprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja

nein



Für folgende BediENAufgaben ist ein Touchscreen nicht geeignet:

- Verschieben und Zeichnen
- Positionieren und Verfolgen bewegter Objekte
- Feinpositionieren.

Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 2:2002 E DIN EN ISO 9241-420:2009	6.10.1 6.4

Kommentar:

b) Erfolgt die Ausführungsfreigabe eines per Touchscreen angewählten, sicherheitsgerichteten Befehls durch ein separates Bedienteil?

493

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Diese Anforderung soll vor allem gegen Wirkungen bei zufälligem Berühren schützen. Das Bedienteil ist getrennt anzuordnen und könnte ein Drucktaster, eine Zweihand-Steuerung, eine Fußbetätigung oder ähnliches sein.

Norm	Abschnitt
DIN EN 60 204-1:2007, VDE 0113 Teil 1	10.1.1

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Ist ein Touchscreen für die BediENAufgabe geeignet sowie effizient und angenehm zu bedienen?

ja

nein

nein



Empfehlung

Mangel

7 Displays und Anzeigen

Unter dem Oberbegriff „optische Anzeigen“ werden sowohl Displays als auch eigenständige digitale und analoge Anzeigeeinstrumente beurteilt. Die Gestaltung der Softwareoberfläche eines Displays wird in Abschnitt 9 „Softwareergonomie“ behandelt.

entfällt



entfällt



entfällt



7.1 Displays

7.1.1 Einbauposition von Displays

Ist die Position des Displays derart, dass der Bediener die Information effizient und angenehm einsehen kann?

a) Ist das Display nicht höher als in Augenhöhe angebracht oder lässt es sich entsprechend verstellen?

74

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine	siehe 5048-2	ja	nein	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-303:2009	5.1.3, 5.1.4

Kommentar:

b) Ist der Sehabstand zum Display derart, dass die Zeichen noch gelesen werden können (Sehabstand < (200 mal Zeichenhöhe)) ?

20

entfällt



Messung mit Maßband	siehe 5048-2	ja	nein	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Der kleinste vorgesehene Sehabstand sollte 300 mm nicht unterschreiten.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-303:2009	5.1.2

Kommentar:

c) Sind die Displayinformationen noch deutlich zu erkennen, wenn sie von einer seitlichen Arbeitsposition (also neben dem Display) aus betrachtet werden?

76

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine		ja	nein	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Besonders bei LCD/TFT-Flachbildschirmen verschlechtern sich Leuchtdichte, Kontrast und Farbe deutlich bei einer seitlichen Betrachtung. Entscheidend ist, wie gut die Anzeigen noch aus der Standardbedienerposition zu erkennen sind, falls dies für die Arbeitsaufgabe erforderlich ist. Es ist günstig, wenn das Display zur sich ändernden Bedienposition hin geschwenkt werden kann.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-303:2009	5.1.3

Kommentar:

d)
56

Falls die Maschine oder das Display Schwingungen ausgesetzt sind: Sind Ableseprobleme durch Zittern von Zeichen bzw. Vibrationen des Displays/des Bedieners ausgeschlossen?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Betrifft vor allem digitale Anzeigen.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-303:2009	5.3.2, 5.4.8

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Ist die Position des Displays derart, dass der Bediener die Information effizient und angenehm einsehen kann?

ja nein nein
Empfehlung Mangel

7.1.2 Identifizierung von Informationen auf Displays

entfällt

Sind die Anzeigeeigenschaften des Displays derart, dass der Bediener die Information eindeutig und sicher erfassen kann?

a) Ist die Displayoberfläche reflexmindernd ausgestattet bzw. sind Reflexionen durch Verstellung des Display kompensierbar ?

entfällt

58

Sichtprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-303:2009	5.2.4, 5.4.11

Kommentar:

b) Ist das Display hell genug, um Zeichen deutlich erkennen zu können?

entfällt

66

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-303:2009	5.2.3

Kommentar:

c) Ist beim Display die Helligkeit einstellbar?

entfällt

51

Funktionsprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-303:2009	5.2.5

Kommentar:

d) Ist der Kontrast ausreichend, um Zeichen deutlich erkennen zu können?

entfällt

67

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-303:2009	5.5.2

Kommentar:

e)
59

Wird überwiegend Positivdarstellung (dunkle Zeichen auf heller Displayoberfläche) verwendet?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-303:2009	5.5.3

Kommentar:

f)
61

Werden große Helligkeitsunterschiede zwischen Displayoberfläche und der Einbauumgebung des Displays vermieden?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Mit Einbauumgebung sind der Displayrahmen und die Fläche, in der das Display eingebaut ist, gemeint. Günstig sind:

- helle Einbauumgebung und helle Displayoberfläche mit Positivdarstellung
- dunkle Einbauumgebung und dunkle Displayoberfläche mit Negativdarstellung.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-303:2009	5.2.4

Kommentar:

g)
72

Werden bei der Zeichendarstellung dunkle, gesättigte und damit schlecht lesbare Farbkombinationen vermieden?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	siehe 5048-2
------------------------------	--------------

ja nein



Ungünstige Kombinationen sind: Blau auf Rot, Rot auf Blau, Blau auf dunklem Hintergrund.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-303:2009	5.7

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind die Anzeigeeigenschaften des Displays derart, dass der Bediener die Information eindeutig und sicher erfassen kann?

ja nein nein

Empfehlung Mangel

7.1.3 Besondere Anforderungen an Displays mit Bildschirmröhre

Sind die besonderen Eigenschaften von Bildschirmröhren derart berücksichtigt, dass der Bediener die Information eindeutig und sicher erfassen kann?

entfällt



a) Bei Farbbröhren: Ist das Bild präzise und klar (oder technisch ausgedrückt: konvergieren die drei Farbstrahlen, ohne Farbsäume, in einem gemeinsamen Punkt auf dem Schirm)?

70

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-303:2009	5.7.4 h)

Kommentar:

b) Werden helle Bildschirmflächen homogen, d.h. ohne deutliche, dunkle Zeilenstruktur dargestellt?

63

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-303:2009	5.8.7

Kommentar:

c) Erscheint die Bildschirmfläche flimmerarm?

62

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Flimmern ist eine sehr schnelle, unbeabsichtigte Schwankung der Helligkeit, hervorgerufen durch zu geringe Bildwiederholfrequenz (< 60 Hz). Flimmern kann auch grob mit „Flackern“ verglichen werden. Bei Positivdarstellung wird das Flimmern stärker und störender wahrgenommen.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-303:2009	5.4.7

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind die besonderen Eigenschaften von Bildschirmröhren derart berücksichtigt, dass der Bediener die Information eindeutig und sicher erfassen kann?

ja

nein

nein



Empfehlung

Mangel

7.2 Digitale und analoge Anzeigeeinstrumente

Die hier betrachteten Anzeigen sind eigenständige digitale und analoge Anzeigeeinstrumente. Darstellungen auf einem Display werden in Abschnitt 9 „Softwareergonomie“ behandelt.

entfällt

7.2.1 Erkennbarkeit von optischen Anzeigen

Kann der Bediener von seiner Arbeitsposition aus die für die jeweilige Arbeitsaufgabe notwendigen optischen Anzeigen erkennen?

Hiermit ist gemeint, dass ein Bediener zunächst freie Sicht auf Anzeigen haben muss und dass er auf geänderte Anzeigen aufmerksam gemacht werden kann. Im nächsten Schritt „Identifizierung“ geht es um das Ablesen und Erfassen der dargebotenen Information.

entfällt

a) Hat der Bediener aus einer ergonomischen Haltung heraus bei allen typischen Bedienvorgängen freie Sicht auf die Anzeigen?

18

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 60204-1:2007, VDE 0113 Teil 1	10.3.1
DIN EN 61310-1:2008, VDE 0113 Teil 101	4.2

Kommentar:

b) Falls viele Anzeigen vorhanden sind: Sind die häufig benutzten oder wichtigsten Anzeigen im Bereich der Sehlinie, unwichtige dagegen zum äußeren Sehbereich hin angeordnet?

54

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 894-2:2009	4.1.2

Kommentar:

c)
53

Sind alle für den sicheren Betrieb notwendigen Anzeigen von der typischen Bedienposition aus im Sehfeld von +30° bis -30° horizontal und vertikal um die Sehrichtung angeordnet?

entfällt

Messung mit Winkelmesser

siehe 5048-2

ja

nein



Zur Messung die typische Bedienposition einnehmen, den Winkelmesser auf 60° einstellen, vor die Augen halten und in der typischen Blickrichtung des Bedieners schauen. Über den äußeren Rand des Winkelmessers peilen und feststellen, ob die Anzeigen innerhalb des so horizontal bzw. vertikal aufgespannten Sehfeldes liegen. Bei Überwachungsaufgaben, bei denen der Operator überwiegend die Anzeigen aktiv abliest, liegt die angenehme Sehlinie 15° unterhalb der Horizontalen, also mit Blick leicht nach unten.

Norm	Abschnitt
DIN EN 61310-1:2008, VDE 0113 Teil 101 DIN EN 894-2:2009	4.2.2 4.1.1

Kommentar:

d)
47

Sind Anzeigen so positioniert, dass sie nicht von einer Hand, die Stelleile betätigt, verdeckt werden können?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 894-1:2009	4.3.2

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Kann der Bediener von seiner Arbeitsposition aus die für die jeweilige Arbeitsaufgabe notwendigen optischen Anzeigen erkennen?

ja

nein

nein



Empfehlung

Mangel

7.2.2 Identifizierung von optischen Anzeigen

Sind die Eigenschaften der optischen Anzeige derart, dass der Bediener die Information eindeutig erfassen kann?

Hier geht es um das eindeutige und sichere Ablesen und Erfassen der dargebotenen Information. Der nächste Schritt behandelt dann erst die richtige Interpretation der erfassten Information in Bezug auf die Bedienungsaufgabe.

entfällt



a) Beträgt die Zeichenbreite mindestens 50 % der Zeichenhöhe?

197

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 894-2:2009	4.2.1

Kommentar:

b) Entspricht die Strichstärke der Zeichen (Buchstaben und Ziffern) den in der Norm festgelegten Werten?

196

Messung mit Schieblehre	siehe 5048-2
-------------------------	--------------

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 894-2:2009	4.2.1

Kommentar:

c) Werden digitale Anzeigen lediglich zum Ablesen eines Messwertes verwendet?

188

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja

nein



...und nicht zur Überwachung von Messwerteschwankungen, bei Kombinationen von Wahrnehmungsaufgaben oder bei der Kontrollablesung (das ist die Überprüfung, ob angezeigter Wert mit voreingestelltem Wert übereinstimmt oder ob der Wert innerhalb eines Toleranzbereiches liegt).

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-2:2009	4.2.5

Kommentar:

d)
185

Sind die Anzeigen in derselben Reihenfolge angebracht wie die Arbeitssequenzen (Reihenfolge dabei: von links nach rechts bzw. von oben nach unten)?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Gleiches gilt für die Anordnung von Anzeigen, die in Beziehung zu durchnummerierten Maschinen stehen.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-2:2009	4.2.6

Kommentar:

e)
151

Werden dynamische Vorgänge analog dargestellt?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 894-2:2009	4.2.5

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind die Eigenschaften der optischen Anzeige derart, dass der Bediener die Information eindeutig erfassen kann?

ja nein nein
Empfehlung Mangel

7.2.3 Besondere Anforderungen an die Identifizierung von digitalen Anzeigen

Sind die besonderen Eigenschaften von digitalen Anzeigen derart, dass der Bediener die Information eindeutig erfassen kann?

Digitale Anzeigen sind für das Ablesen von Messwerten empfohlen. Zur schnellen Kontrolle oder zur Überwachung von Meßwertschwankungen sind sie dagegen ungeeignet.

entfällt

a) Sind bei mechanischen digitalen Anzeigen (Ziffern sind auf den Umfang sich drehender Räder gedruckt) die Ziffern vollständig im Anzeigenfenster erkennbar?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 894-2:2009	4.2.2

Kommentar:

b) Werden 7-Segment-Ziffern lediglich bei der Darstellung von Ziffern (und nicht von Zeichen) verwendet?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 894-2:2009	4.2

Kommentar:

c) Falls viele Ziffern angezeigt werden müssen, werden diese zur Vermeidung von Ablesefehlern in Zweier- oder Dreiergruppen dargestellt?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 894-2:2009	4.2.2

Kommentar:

d)
65

Bei Matrixanzeigen: Sind Zeichen mindestens zu 30 % durch angesteuerte Bildelemente dargestellt?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Bei Matrixanzeigen können Zeichen nur durch einzeln angesteuerte Elemente dargestellt werden. Je größer die Lücken bzw. die nicht angesteuerten Flächen in der Geometrie eines Zeichens sind, umso weniger erkennbar wird es. Diese Anforderung ist nach Norm für Matrixanzeigen relevant, die bei einem typischen Sehabstand von 40 cm eine Zeilenzahl weniger als 25 pro cm haben. Das trifft auf alle gängigen Matrixanzeigen zu.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-303:2009	5.8.7

Kommentar:

e)
125

Bei Matrixanzeigen: Werden mindestens 5 x 7-Punkte-Raster für die Darstellung von Zeichen verwendet?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 894-2:2009	4.2

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind die besonderen Eigenschaften von digitalen Anzeigen derart, dass der Bediener die Information eindeutig erfassen kann?

ja nein nein
Empfehlung Mangel

7.2.4 Besondere Anforderungen an die Identifizierung von analogen Anzeigen

entfällt

Sind die besonderen Eigenschaften von analogen Anzeigen derart, dass der Bediener die Information eindeutig erfassen kann?

Analoge Anzeigen sind zur schnellen Kontrolle oder zur Überwachung von Messwertschwankungen empfohlen. Für das Ablesen von Messwerten sind sie ebenfalls geeignet, aber für genaue Ablesungen werden eher digitale Anzeigen empfohlen.

a) Entspricht die Bewegungsrichtung der Zeiger den in der Norm gemachten Angaben?

entfällt

192

Sichtprüfung an der Maschine	siehe 5048-2	ja	nein
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Bei Anzeigen mit feststehender Skala und bewegtem Zeiger:

- Zunehmende Werte als Zeigerbewegung: von links nach rechts, im Uhrzeigersinn oder Aufwärtsbewegung
- Abnehmende Werte als Zeigerbewegung: von rechts nach links, entgegen dem Uhrzeigersinn oder Abwärtsbewegung.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-2:2009	4.2.3

Kommentar:

b) Entsprechen die Abmessungen der Teilstriche den in der Norm gemachten Angaben?

entfällt

191

Messung mit Schieblehre	siehe 5048-2	ja	nein
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Norm	Abschnitt
DIN EN 894-2:2009	4.2.4

Kommentar:

c) Entspricht die Teilung der Skalen den unten aufgeführten Vorgaben?

entfällt

190

Sichtprüfung an der Maschine		ja	nein
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



- Verwendung von bis zu drei Teilungsstufen
- Verwendung von vier mittleren Teilstrichen zwischen zwei langen Teilstrichen
- keine Verdeckung der Zeichen durch den Zeiger
- Anordnung von neun unbeschrifteten Teilstrichen zwischen zwei beschrifteten Teilstrichen.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-2:2009	4.2.4

Kommentar:

d)
189

Ist bei Anzeigen mit Zeigern die Mitte der Kreisskala abgesenkt, um Parallaxen bzw. Probleme der Lichtbrechung zu vermeiden?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Norm

Abschnitt

DIN EN 894-2:2009

4.2.4

Kommentar:

e)
186

Nehmen bei gruppierten Anzeigen alle Zeiger beim Normalzustand die gleiche Winkelstellung ein?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Norm

Abschnitt

DIN EN 894-2:2009

4.2.6

Kommentar:

f)
124

Sind analoge Anzeigen, die zueinander in Beziehung stehen, in Gruppen angeordnet?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Norm

Abschnitt

DIN EN 894-2:2009

4.2.6

Kommentar:

g)
193

Ist die Anzeigemarke (z.B. Zeiger, Flüssigkeitsstand) auch dann noch sichtbar, wenn sie sich aus dem Anzeigenbereich herausbewegt?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Norm

Abschnitt

DIN EN 894-2:2009

4.2.3

Kommentar:

h)
187

Sind die linearen Skalen kompatibel zur Steuerbewegung angebracht, die den angezeigten Wert verändert?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Ist der Wert beispielsweise eine Pegelhöhe, dann wird eine vertikale Skala empfohlen. Wenn Steuerbewegungen in horizontaler Ebene (nach links und rechts) erfolgen, muss eine horizontale Skala verwendet werden. Bei vertikalen Steuerbewegungen (aufwärts und abwärts) muss eine vertikale Skala verwendet werden.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-2:2009	4.2.5

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind die besonderen Eigenschaften von analogen Anzeigen derart, dass der Bediener die Information eindeutig erfassen kann?

ja

nein

nein



Empfehlung

Mangel

7.2.5 Interpretation von optischen Anzeigen

Ist die Qualität und die Auswahl der angebotenen Information derart, dass der Bediener diese eindeutig und schnell interpretieren kann?

Dieser Schritt behandelt die richtige Interpretation der erfassten Information in Bezug auf die Bedienungsaufgabe. Die Interpretation könnte unterschiedlich ausfallen, muss aber eindeutig sein.

entfällt

a) 184 Wird das EINFACHSTE Signal angezeigt, das der Bediener benötigt, um eine richtige Entscheidung zu treffen?

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Anzeigen mit nur zwei Anzeigewerten (AN/AUS bzw. START/STOPP) sind immer besser als kontinuierliche, wenn diese ausreichen. Es müssen bei kontinuierlichen qualitativen Angaben Skalenfärbungen, eine Bezugsmarke oder verstellbare Marken zur Identifizierung kritischer Anzeigewerte verwendet werden.

Norm	Abschnitt
DIN EN 894-2:2009	4.3

Kommentar:

b) 150 Falls mehrere Anzeigewerte gleichzeitig zu beobachten sind, um eine Funktion zu kontrollieren, sind dann die Anzeigen zueinander gruppiert angeordnet?

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 894-2:2009	4.3

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Ist die Qualität und die Auswahl der angebotenen Information derart, dass der Bediener diese eindeutig und schnell interpretieren kann?

ja

nein

nein



Empfehlung

Mangel

8 Optische Gefahrensignale

Bei optischen Gefahrensignalen wird zwischen Warnsignalen und Notsignalen unterschieden (siehe BGI/GUV-I 5048-2). In dieser Checkliste werden allerdings nur Warnsignale beurteilt, denn Notsignale sind bei den behandelten Maschinen nicht relevant. Warnsignale werden oft über eine senkrechte, mehrfarbige Signalsäule oberhalb der Maschine angezeigt.

entfällt



8.1 Erkennbarkeit von optischen Warnsignalen

Kann der Bediener von seinen typischen Arbeitspositionen aus die optischen Warnsignale erkennen und gegebenenfalls unterscheiden?

entfällt



a) Falls Blickrichtung durch die Maschine vorgegeben ist: Befindet sich das Warnsignal innerhalb des Gesichtsfeldes vertikal und horizontal je $+30^\circ$ bis -30° um die Sehachse?

entfällt



14

Messung mit Winkelmesser	siehe 5048-2	ja	nein
--------------------------	--------------	----	------



Norm	Abschnitt
DIN EN 842:2009	4.2.3

Kommentar:

b) Ist das Warnsignal unter allen typischen Lichtbedingungen deutlich zu sehen und von anderen Lichtern oder Lichtsignalen zu unterscheiden?

entfällt



11

Sichtprüfung an der Maschine	siehe 5048-2	ja	nein
------------------------------	--------------	----	------



Bestehen Zweifel an der ausreichenden Leuchtdichte des Warnsignals, muss der Hersteller ein Gutachten gemäß den quantitativen Anforderungen der zitierten Norm beibringen.

Norm	Abschnitt
DIN EN 842:2009	4.1, 4.2.1 (Warnsignal)

Kommentar:

c) Werden Blinklichter nur für optische Notsignale (also nicht für die hier beurteilten Warnsignale) verwendet?

entfällt



13

Sichtprüfung an der Maschine		ja	nein
------------------------------	--	----	------



Norm	Abschnitt
DIN EN 842:2009	4.2.2

Kommentar:

d)
15

Falls mehrere Gefahrensignale vorhanden sind: Sind diese durch mindestens zwei Merkmale (Farbe, Lage, Zeitverlauf, Position) voneinander unterscheidbar?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 842:2009	4.3

Kommentar:

e)
16

Sind die Farben für Warnsignale je nach Bedeutung und Zweck richtig ausgewählt?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Farbe	Bedeutung	Zweck
ROT	Gefahr	Notfall, Alarm, Halt, Ausfall, Verbot
GELB	Vorsicht	Eingriff, Aufmerksamkeit, Zustandsänderung
BLAU	Handeln	Handlung erforderlich, Schutz
GRÜN	Normalzustand	Weitermachen, normaler Ablauf

Norm	Abschnitt
DIN EN 842:2009	4.3.2
DIN EN 981:2009	5.3, Tabelle 4

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Kann der Bediener von seinen typischen Arbeitspositionen aus die optischen Warnsignale erkennen und gegebenenfalls unterscheiden?

ja nein nein

Empfehlung Mangel

8.2 Wirksamkeit von optischen Warnsignalen

Ist die Wirksamkeit von optischen Warnsignalen während der Maschinenlebensdauer gewährleistet?

entfällt



a) 526 **Dauert das optische Warnsignal nur solange, bis die Situation erkannt und behoben ist?**

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Falls die Situation behoben ist, sollte das Signal weniger dringlich anzeigen bzw. ganz ausgeschaltet werden. Es sollte dann ein ALLES-IN-ORDNUNG-Signal (grün nach EN 981) angezeigt werden.

Norm	Abschnitt
DIN EN 842:2009	4.6

Kommentar:

b) 17 **Ergibt sich keine Blendung des Bedieners (z.B. während der Ablesens von Anzeigen/ Displays) durch das optische Warnsignal selbst?**

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 842:2009	4.4

Kommentar:

c) 10 **Weist die Betriebsanleitung daraufhin, dass die Wirksamkeit des optischen Warnsignals regelmäßig oder nach Umbauten von anderen Lichtquellen überprüft werden muss?**

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 842:2009	4.1

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Ist die Wirksamkeit von optischen Warnsignalen während der Maschinenlebensdauer gewährleistet?

ja nein nein
Empfehlung Mangel

9 Softwareergonomie

entfällt

9.1 Dialoggestaltung

entfällt

9.1.1 Aufgabenangemessenheit

Unterstützt der Dialog die Erledigung der Arbeitsaufgabe, ohne den Benutzer durch die Eigenschaften des Bediensystems zu belasten?

entfällt

a) Werden nur diejenigen Infos angezeigt, die im Zusammenhang mit der Arbeitsaufgabe stehen?

123

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.3.1, 4.3.2

Kommentar:

b) Unterstützt der Dialog den Benutzer bei wiederkehrenden Aufgaben?

121

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



z.B. durch Voreinstellungen

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.3.3, 4.3.5

Kommentar:

c) Werden aufgabenangemessene Voreinstellungen vorgeschlagen?

120

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.3.4

Kommentar:

d)
122

**Sind die Eingabe- und Ausgabemedien des interaktiven Systems aufgaben-
angemessen?**

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.3.7

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Unterstützt der Dialog die Erledigung der Arbeitsaufgabe, ohne den Benutzer durch die Eigenschaften des Bediensystems zu belasten?

ja nein nein

Empfehlung Mangel

9.1.2 Selbstbeschreibungsfähigkeit

Ist jeder Dialogschritt durch Rückmeldung des Dialogsystems unmittelbar verständlich oder wird er dem Benutzer auf Anfrage erklärt?

entfällt



a) 631 **Gibt das Dialogsystem dem Benutzer Informationen (Anleitungen, Rückmeldungen, Zustandsinformationen) über die erforderlichen Eingaben?**

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.4.3, 4.4.5

Kommentar:

b) 633 **Gibt das System jeweils nur die situationsbezogenen Informationen, um den Bediener erfolgreich durch den Dialog zu leiten?**

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.4.1

Kommentar:

c) 635 **Werden Handlungen, die schwer wiegende Folgen verursachen können, vom Dialogsystem erklärt und vor ihrer Ausführung bestätigt?**

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.4, 4.8.10

Kommentar:

d) 600 **Kann bei der Interaktion mit dem Dialogsystem auf externe Informationen, wie z.B. Benutzer-Handbücher, verzichtet werden?**

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.4.2

Kommentar:

e)
601

Werden dem Benutzer bei der Eingabe von Daten Informationen über erforderliche Einheiten und Formate gegeben?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.4.4, 4.4.6

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Ist jeder Dialogschritt durch Rückmeldung des Dialogsystems unmittelbar verständlich oder wird er dem Benutzer auf Anfrage erklärt?

ja nein nein
Empfehlung Mangel

9.1.3 Steuerbarkeit

Ist der Benutzer in der Lage, den Dialogablauf zu starten sowie seine Richtung und Geschwindigkeit zu beeinflussen?

entfällt



a) Ist die Geschwindigkeit des Dialogs vom Benutzer bestimmbar?

entfällt

686

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.7.1

Kommentar:

b) Kann der Benutzer den Dialog unterbrechen, an anderer Stelle fortsetzen und insgesamt die Eingabereihenfolge seinen Belangen anpassen?

entfällt

630

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.7.2, 4.7.3

Kommentar:

c) Kann der Benutzer Art und Menge der angezeigten Daten steuern?

entfällt

628

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



z.B. auch voreingestellte Werte ändern

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.7.5, 4.7.7

Kommentar:

d) Ist zumindest der letzte Dialogschritt widerrufbar, soweit Handlungsschritte reversibel sind?

entfällt

629

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



z.B. durch eine „Undo“-Funktion

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.7.4

Kommentar:

e)
119

Sind bei der Änderung von Daten die ursprünglichen Daten verfügbar oder wieder herstellbar?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.7.8

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Ist der Benutzer in der Lage, den Dialogablauf zu starten sowie seine Richtung und Geschwindigkeit zu beeinflussen?

ja	nein	nein
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Empfehlung		Mangel

9.1.4 Erwartungskonformität

Ist der Dialog konsistent, entspricht er den Erwartungen (Kenntnisse, Ausbildung, Erfahrung, allgemeine Konventionen) des Benutzers?

entfällt



a) Sind Dialogverhalten und Informationsdarstellung innerhalb eines Dialogsystems einheitlich?

621

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine



ja



nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.5.7

Kommentar:

b) Verwendet das Dialogsystem einen einheitlichen Wortschatz, der dem typischen Benutzer vertraut ist?

620

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine



ja



nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.5.1

Kommentar:

c) Entsprechen die Rückmeldungen in Art, Länge und Position den Belangen und Erwartungen des Bedieners?

619

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine



ja



nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.5.6, 4.5.9

Kommentar:

d) Sind Informationen so strukturiert, dass sie vom Benutzer als natürlich empfunden werden und den kulturellen Konventionen entsprechen?

553

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine



ja



nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.5.4, 4.5.5

Kommentar:

e)
634

Wird eine Eingabeposition für Daten oder Bestätigungen voreingestellt, wenn diese vom Benutzer so erwartet wird?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine		ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
------------------------------	--	--------------------------------	----------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.5.8

Kommentar:

f)
168

Beträgt die Zeitspanne zwischen Abschluss der Bedienhandlung und der am Bediensystem/Prozess wahrnehmbaren Reaktion maximal 2 s bzw. erfolgt ein Zwischenbescheid?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine		ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
------------------------------	--	--------------------------------	----------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.5.2, 4.5.3

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Ist der Dialog konsistent, entspricht er den Erwartungen (Kenntnisse, Ausbildung, Erfahrung, allgemeine Konventionen) des Benutzers?

ja <input type="radio"/>	nein <input type="radio"/>	nein <input type="radio"/>
Empfehlung		Mangel

9.1.5 Fehlertoleranz

Ist der Dialog fehlertolerant?

entfällt



a) **Unterstützt das Dialogsystem den Benutzer dabei, Eingabefehler zu entdecken und zu vermeiden?**

627

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



z.B. durch Grafiken, die Veränderungen von Parametern direkt visuell rückmelden

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.8.1, 4.8.8

Kommentar:

b) **Verhindert das Dialogsystem, dass Benutzereingaben zu undefinierten Systemzuständen oder Systemabbrüchen führen?**

626

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.8.2

Kommentar:

c) **Werden dem Benutzer Fehler und deren Behebung erläutert?**

625

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.8.3, 4.8.4, 4.8.7

Kommentar:

d) **Falls das Dialogsystem Fehler automatisch korrigiert, wird der Benutzer darüber informiert?**

624

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Das Überschreiben der automatischen Korrektur sollte möglich sein.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.8.5

Kommentar:

e)
623

Kann der Benutzer bei einem Eingabefehler den Dialog solange fortsetzen, bis die Fehlerbehebung tatsächlich erforderlich wird?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.8.6

Kommentar:

f)
602

Sind die zur Fehlerbehebung erforderlichen Schritte minimiert?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.8.9

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Ist der Dialog fehlertolerant?

ja nein nein
Empfehlung Mangel

9.1.6 Individualisierbarkeit

Lässt das Dialogsystem Anpassungen an die Erfordernisse der Arbeitsaufgabe sowie an die individuellen Fähigkeiten des Benutzers zu?

entfällt



- a) **Lässt das Dialogsystem Anpassungen an charakteristische Eigenschaften der Benutzer (z.B. Landessprache oder kulturelle Besonderheiten) zu?**

637

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.9.1

Kommentar:

- b) **Kann der Umfang von Erläuterungen (z.B. Details in Fehlermeldungen, Hilfeinformationen) dem individuellen Kenntnisstand des Benutzers angepasst werden?**

636

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.9.3

Kommentar:

- c) **Kann der Benutzer, soweit zweckmäßig, die Dialogtechnik sowie Darstellung von Funktionen und Daten seinen Bedürfnissen entsprechend wählen?**

603

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.9.2, 4.9.6, 4.9.7, 4.9.8

Kommentar:

- d) **Kann der Benutzer, soweit zweckmäßig, die Geschwindigkeit von Eingaben und Ausgaben individuell einstellen?**

604

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.9.5

Kommentar:

e)
606

Können individuelle Einstellungen einfach rückgängig gemacht werden und für mehrere Benutzer umschaltbar sein?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.9.10

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Lässt das Dialogsystem Anpassungen an die Erfordernisse der Arbeitsaufgabe sowie an die individuellen Fähigkeiten des Benutzers zu?

ja

nein

nein



Empfehlung

Mangel

9.1.7 Lernförderlichkeit

entfällt

Wird der Benutzer beim Erlernen des Dialogsystems unterstützt und angeleitet?

a)
689**Wird dem Benutzer bei Bedarf weitergehende Unterstützung bereitgestellt, um z.B. Dialoge zu verstehen?**

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja
nein


Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.6.1, 4.6.2, 4.6.3

Kommentar:

b)
638**Wird das Lernen des Dialoges durch kontextbezogene Rückmeldungen und Erläuterungen unterstützt?**

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja
nein
*Handlungsanweisungen sollten Auskunft über zu erwartende Auswirkungen geben.*

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.6.4, 4.6.5

Kommentar:

c)
639**Falls es zur Arbeitsaufgabe passt: Kann der Benutzer das Dialogsystem ohne nachteilige Auswirkungen ausprobieren?**

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja
nein


Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.6.6

Kommentar:

d)
607

Kann der Benutzer den Dialog mit minimalem Lernaufwand durchführen, weil der Dialog auf einfache Weise, mit sinnvoll voreingestellten Abläufen und Werten bedient werden kann?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-110:2008	4.6.7

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Wird der Benutzer beim Erlernen des Dialogsystems unterstützt und angeleitet?

ja nein nein
Empfehlung Mangel

9.2 Dialogtechniken

entfällt



9.2.1 Touchscreen

entfällt



Ist eine intuitive, eindeutige und fehlerfreie Bedienung des Touchscreens möglich?

a) Sind sicherheitskritische und häufig zu betrachtende Informationen nicht durch Objekte wie Fenster oder durch äußere Einflüsse wie Hände verdeckt?

126

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine

ja



nein



Auf Rechts- wie Linkshändigkeit achten!

Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 3:2002	4.1.3

Kommentar:

b) Beträgt der Abstand zwischen den Touchfeldern (der für eine Berührung unempfindliche und inaktive Rand) mindestens 5 mm?

127

entfällt



Messung mit Schieblehre

ja



nein



Werden Sicherheitsfunktionen durch die Berührung auf dem Touchfeld aktiviert, muss der inaktive Rand um das Touchfeld deutlich größer sein.

Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 3:2002	4.1.3
DIN EN ISO 9241-410:2008	J.2.2.2

Kommentar:

c) Bei einem Ziehvorgang (Drag & Drop) mit Finger oder Griffel auf dem Touchscreen: Folgt dann das Objekt bzw. der Zeiger der Bewegung?

85

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine

ja



nein



Bei dem Ziehvorgang soll das bewegte Objekt bzw. der Zeiger, der das Objekt selektiert, dem Finger folgen, damit der Bediener den Vorgang visuell kontrollieren kann.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-410:2008	J.2.2.3

Kommentar:

d)
83

Sind bei den sensitiven Berührungsflächen auf dem Touchscreen die unten angegebenen Maße eingehalten?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



- runde Schaltflächen > 20 mm Durchmesser
- quadratische Schaltflächen > 20 x 20 mm²
- rechteckige Schaltflächen > 25 mm Breite x 15 mm Höhe

Werden Sicherheitsfunktionen durch die Berührung aktiviert, muss die Fläche deutlich größer sein.

Norm	Abschnitt
DIN EN ISO 9241-410:2008 VDI/VDE 3850 Blatt 3:2002	J.2.2.1 4.1

Kommentar:

e)
152

Wird dem Benutzer unmittelbar nach Berührung ein Handlungsfeedback in visueller und/oder auditiver Form gegeben?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 3:2002	4.4

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Ist eine intuitive, eindeutige und fehlerfreie Bedienung des Touchscreens möglich?

ja nein nein
Empfehlung Mangel

9.2.2 Softkey-Bedienung

entfällt

Ist eine intuitive, eindeutige und fehlerfreie Bedienung der Softkeys möglich?

Softkeys sind reale Tasten, deren Beschriftung kontextsensitiv auf dem Bildschirm angezeigt wird. Ihre aktuelle Bedeutung wird auf der Anzeige durch Software dargestellt. Bei einem Dialog unter Verwendung von Softkeys werden Kommandos durch das Betätigen der hierfür im Bediensystem vorgesehenen Tasten ausgelöst.

a) **Sind Texte oder Symbole von Softkeys im Anzeigebereich so angeordnet, dass der unmittelbare Zusammenhang zur zugehörigen Taste offensichtlich ist?**

159

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Falls dies technisch nicht möglich ist, sollte der Zusammenhang durch Hilfslinien eindeutig hergestellt werden.

Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.2

Kommentar:

b) **Werden Softkeys als „nicht anwählbar“ gekennzeichnet, wenn sie im aktuellen Zusammenhang nicht zu benutzen sind?**

501

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.2

Kommentar:

c) **Sind Softkeys für gleiche Funktionen in unterschiedlichen Zusammenhängen immer an der gleichen Stelle angeordnet und ändert sich ihre Beschriftung nicht?**

128

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.2

Kommentar:

d)
129

Sind die angebotenen Softkeys einer Menüebene gleichzeitig sichtbar?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.2

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Ist eine intuitive, eindeutige und fehlerfreie Bedienung der Softkeys möglich?



Empfehlung

Mangel

9.2.3 Kommandosprache

entfällt

Ist eine intuitive, eindeutige und fehlerfreie Verwendung von Kommandosprache gewährleistet?

Die Kommandosprache ist eine Dialogform, bei der dem Bediensystem nach festgelegter Syntax und Semantik direkt Anweisungen übergeben werden. Die Eingabe erfolgt in der Regel durch mnemotechnische Abkürzungen, einzelne Zeichen oder Befehlswörter. Mehrere Kommandos können zu einem Befehl zusammengefasst werden. Kommandosprachen eignen sich für geübte Benutzer. Die Verwendung auf ein- oder mehrzeiligen Displays ist möglich.

Beispiel: Befehl: >Position; Parameter: x100 y200 z150

a) **Stammen Befehlswörter und Abkürzungen aus dem Vokabular des typischen Benutzers?**

entfällt

158

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.3

Kommentar:

b) **Wird die Unterscheidung von Befehlen ausschließlich durch Groß- und Kleinschreibung vermieden?**

entfällt

640

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



z.B. hat der Befehl „ctrl“ keine andere Auswirkungen als der Befehl „CTRL“?

Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.3

Kommentar:

c) **Wird der Benutzer durch Wiederverwendung der zuletzt eingegebenen Befehle unterstützt?**

entfällt

641

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.3

Kommentar:

d)
642

Wird eine Liste aller Befehle mit Erläuterungen (Befehlsreferenz) abrufbar zur Verfügung gestellt, wobei Standardwerte für Parameter in der Referenz angegeben sein sollten?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.3

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Ist eine intuitive, eindeutige und fehlerfreie Verwendung von Kommandosprache gewährleistet?

ja nein nein
Empfehlung Mangel

9.2.4 Formulartechnik

Ist eine intuitive, eindeutige und fehlerfreie Bedienung der verwendeten Formulare möglich?

Bei der Formulartechnik wird auf dem Bildschirm ein Formular dargestellt, das in seinem Aussehen an ein konventionelles Formblatt erinnert. Kennzeichnend sind Felder, in die Eintragungen vorgenommen werden können. Formulardialoge werden hauptsächlich für die Eingabe von mehreren zusammenhängenden Informationen verwendet.

entfällt



a) Sind alphanumerische Texte linksbündig, Zahlen rechtsbündig einzugeben?

688

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.4

Kommentar:

b) Erfolgt die Anordnung der Felder nach Bedeutung, Benutzungsreihenfolge und/oder Benutzungshäufigkeit?

650

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.4

Kommentar:

c) Werden inhaltlich zusammengehörige Gruppen von Eingabefeldern durch Hilfsmittel wie Anordnung, Formatierungen oder Farben als zusammengehörig gekennzeichnet?

649

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.4

Kommentar:

d)
648

Werden optionale Eingabefelder als solche gekennzeichnet?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.4

Kommentar:

e)
647

Werden mehrzeilige Eingabefelder vermieden?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.4

Kommentar:

f)
646

Falls Voreinstellungen sinnvoll sind, werden dann Voreinstellungen für die Eingabefelder vorgegeben?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.4

Kommentar:

g)
645

Ist der zulässige Wertebereich des Eingabefeldes als Teil der Beschriftung erkennbar?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Beispiel: Falls lediglich dreistellige Zahlen eingegeben werden dürfen, ist dann beispielsweise ein dreigeteiltes Eingabefeld zu erkennen?

Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.4

Kommentar:

h) Ist die Beschriftung auf folgende Art und Weise angeordnet? entfällt

644

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



*Liste: Beschriftung über der Liste
Einzelfeld: Beschriftung links neben dem Feld*

Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.4

Kommentar:

i) Falls es formale Auflagen (wie z.B. die einzugebende Stellenzahl vor und hinter dem Komma) gibt, gehen diese aus dem Aufbau des Formulars hervor? entfällt

552

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.4

Kommentar:

j) Richtet sich die Gestaltung des Formulars in seiner Struktur nach der Arbeitsaufgabe? entfällt

157

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Werden beispielsweise diejenigen Parameter zuerst abgefragt, die zeitlich am Anfang der Arbeitsaufgabe stehen?

Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.4

Kommentar:

k) Sind Eingabefelder, die kontextabhängig nicht ausgefüllt werden können, entsprechend gekennzeichnet oder erscheinen sie erst gar nicht? entfällt

643

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



z.B. Kennzeichnung durch schwächere Beleuchtung oder durch Schraffur

Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.4

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Ist eine intuitive, eindeutige und fehlerfreie Bedienung der verwendeten Formulare möglich?

ja nein nein

Empfehlung Mangel

9.2.5 Frage-Antwort-Technik

Ist beim Dialogverfahren eine intuitive, eindeutige und fehlerfreie Beantwortung der Fragen möglich?

Dieses Dialogverfahren beruht auf abwechselnden Fragen und Antworten. Auf eine einzelne Frage folgt jeweils eine Antwort. Die Initiative zum Dialog kann vom Benutzer oder vom Bediensystem ergriffen werden.

entfällt



a) Sind die Fragen klar und einfach formuliert?

entfällt

114

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja

nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.5

Kommentar:

b) Sind folgende Komponenten durch Hervorhebungen eindeutig erkennbar?

entfällt

113

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

- *Fragen*
- *Eingabestellen*
- *Instruktionen*

ja

nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.5

Kommentar:

c) Werden für formale Antworten entsprechend formulierte Antwortmöglichkeiten angeboten?

entfällt

112

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja

nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.5

Kommentar:

d)
111

Ist bei komplexen Systemen die Darstellung noch übersichtlich genug?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.5

Kommentar:

Gesamtbewertung:
Ist beim Dialogverfahren eine intuitive, eindeutige und fehlerfreie Beantwortung der Fragen möglich?

ja	nein	nein
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Empfehlung		Mangel

9.2.6 Menütechnik

entfällt

Ist eine intuitive, eindeutige und fehlerfreie Bedienung der Menüs möglich?

Ein Menü ist eine Auflistung mehrerer Möglichkeiten, zwischen denen der Benutzer eines Bediensystems wählen kann (Beispiel: Textverarbeitungsprogramm). Bei einem menügesteuerten Dialog werden dem Benutzer verfügbare Optionen, die einer hierarchischen Ordnung unterliegen, zur Auswahl angezeigt.

Die Initiative zum Dialog geht immer vom Benutzer aus.

a) Ist die aktuell angewählte Menüoption als „angewählt“ gekennzeichnet?

entfällt

118

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.6

Kommentar:

b) Stehen die vorhandenen Einträge einer Hierachiestufe in einem logischen Zusammenhang mit dem dazugehörigen Eintrag der übergeordneten Stufe?

entfällt

155

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



Beispiel: Unter „Datei“ finden sich ausschließlich Operationen, welche die Verwaltung der Datei betreffen, z.B. „Öffnen“ oder „Speichern“.

Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.6

Kommentar:

c) Ist für häufig benutzte Menüeinträge ein Shortcut angegeben?

entfällt

117

Sichtprüfung an der Maschine	
------------------------------	--

ja nein



z.B. „Steuerung plus C“ für Kopieren

Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.6

Kommentar:

d)
116

Sind Einträge, zu denen eine tiefere Hierarchieebene existiert, entsprechend gekennzeichnet?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.6

Kommentar:

e)
115

Werden Objekte oder Elemente, die zeitweise nicht zur Verfügung stehen, in einem „nicht verfügbar“-Status angezeigt?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Norm	Abschnitt
VDI/VDE 3850 Blatt 1:2000	9.2.6

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Ist eine intuitive, eindeutige und fehlerfreie Bedienung der Menüs möglich?

ja nein nein
Empfehlung Mangel

10 Maschinenintegrierte Beleuchtung

entfällt



10.1 Beleuchtungsstärke, Lichtrichtung, Blendung

Sind die Arbeitsbereiche der Maschine ausreichend beleuchtet?

Die ausreichende Beleuchtung ist besonders dann wichtig, falls der Bearbeitungsprozess häufiger beobachtet werden muss.

entfällt



a) Sind die Arbeitsbereiche an der Maschine durch die normale Raumbeleuchtung ausreichend beleuchtet?

362

entfällt



Sichtprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja

nein



Für die Bemessung der Beleuchtung von Arbeitsstätten (Raumbeleuchtung) gilt allgemein die Arbeitsstättenverordnung.

Norm	Abschnitt

Kommentar:

b) Hat der Hersteller geprüft, ob innenliegende Arbeitsbereiche mindestens 500 Lux aufweisen, wenn kein Gesichtsschutz oder Sehhilfe erforderlich ist?

340

entfällt



Sichtprüfung der Maschinenunterlagen

siehe 5048-2

ja

nein



Nach EN 1837:2009 obliegt es dem Hersteller der Maschine mit integrierter Beleuchtung im Arbeitsbereich und in dessen unmittelbarer Umgebung die Beleuchtungsstärke zu messen und die Gleichmäßigkeit zu prüfen.

Ein Prüfbericht über das Beleuchtungssystem ist vom Hersteller der Maschine zu erstellen.

Norm	Abschnitt
DIN EN 1837:2009	4.2

Kommentar:

c) Falls eine Sehhilfe oder ein Gesichtsschutz beim Gebrauch der Maschine erforderlich sind, ist die Beleuchtungsstärke um den Reziprokwert des Transmissionsgrades erhöht?

341

entfällt



Sichtprüfung der Maschinenunterlagen

siehe 5048-2

ja

nein



Wenn eine Sehhilfe oder ein Gesichtsschutz beim Gebrauch der Maschine erforderlich sind, muss die Beleuchtungsstärke mit dem Reziprokwert des Transmissionsgrades dieser Vorrichtung multipliziert werden. Wenn der Transmissionsgrad nicht bekannt ist, muss die Beleuchtungsstärke um mindestens 50 % erhöht werden.

Norm	Abschnitt
DIN EN 1837:2009	4.2

Kommentar:

d)
342

Hat der Hersteller geprüft, ob eine Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke von 0,7 im Arbeitsbereich und 0,3 in unmittelbarer Umgebung des Arbeitsbereiches eingehalten ist?

entfällt

Sichtprüfung der Maschinenunterlagen

ja nein



Die Gleichmäßigkeit ist das Verhältnis von minimaler Beleuchtungsstärke zu mittlerer Beleuchtungsstärke.

Norm	Abschnitt
DIN EN 1837:2009	4.2

Kommentar:

e)
343

Ermöglicht die Lichtrichtung eine der Sehaufgabe entsprechende Formerfassung ohne störende Schattenbildung?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 1837:2009	4.4

Kommentar:

f)
344

Ist eine Direktblendung des Bedienungspersonals sowie von Personen in angrenzenden Bereichen vermieden?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

siehe 5048-2

ja nein



Anmerkung: *Blendung kann durch geeignete Abschirmung der Lampen, durch Anordnung und Einstellung der Leuchten und durch Verwendung heller, matter Oberflächen des innenliegenden Arbeitsbereiches der Maschine verhindert werden. In strittigen Fällen kann eine Beurteilung nach DIN 5035 Teil 6 erfolgen.*

Norm	Abschnitt
DIN EN 1837:2009	4.3

Kommentar:

g)
345

Sind stroboskopische Effekte durch Verwendung gleichspannungsversorgter Glühlampen oder durch Betrieb von Lampen mit höheren Frequenzen (z.B. 30 kHz) vermieden?

entfällt

Sichtprüfung der Maschinenunterlagen

siehe 5048-2

ja

nein



Stroboskopischer Effekt: Intermittierende, kurze Lichtblitze lassen bewegte oder rotierende Gegenstände scheinbar langsam oder überhaupt nicht bewegt erscheinen.

Norm	Abschnitt
DIN EN 1837:2009	4.6

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Sind die Arbeitsbereiche der Maschine ausreichend beleuchtet?

ja

nein

nein



Empfehlung

Mangel

10.2 Beleuchtungseinrichtung und -installation

Erfüllt die in die Maschine integrierte Beleuchtungseinrichtung die Bedingungen des Arbeitsbereiches?

entfällt



a) Sind Arbeitsbereiche mit integrierter Beleuchtung auch bei ausgeschalteter Maschine beleuchtet?

557

entfällt



Sichtprüfung der Maschinenunterlagen

ja

nein



Zur Beantwortung dieser Frage ist eine Einsichtnahme in die Schaltpläne der Maschine erforderlich.

Norm	Abschnitt
DIN EN 1837:2009	5.5

Kommentar:

b) Bei einer großformatigen Maschine: Ist eine Notbeleuchtung vorhanden, die zu Zeiten einsatzfähig ist, wenn die Stromversorgung der regulären Beleuchtung ausfällt?

363

entfällt



Sichtprüfung der Maschinenunterlagen

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 1837:2009	4.8

Kommentar:

c) Falls ein Ausfall der Beleuchtung zu gefährlichen Situationen führen kann: Sind mehrere Lichtquellen vorhanden und eine an eine unabhängige Stromversorgung angeschlossen?

558

entfällt



Sichtprüfung der Maschinenunterlagen

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 1837:2009	5.4

Kommentar:

d)
559

Ist das Bedienungspersonal z.B. durch Verwendung umschlossener Lampen vor Verletzung durch Lampenbruch, übermäßiger Hitze oder schädlicher UV-Strahlung geschützt?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 1837:2009	5.1

Kommentar:

e)
560

Sind Lampen oder Leuchten so angeordnet, dass eine Einwirkung, z.B. Verschmutzung oder Alterung, durch Kühlmittel oder Dämpfe nicht möglich oder möglichst gering ist?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 1837:2009	5.2/5.3

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Erfüllt die in die Maschine integrierte Beleuchtungseinrichtung die Bedingungen des Arbeitsbereiches?

ja nein nein
Empfehlung Mangel

10.3 Wartung und Instandhaltung maschinenintegrierter Beleuchtung

entfällt

Lässt sich die Beleuchtungseinrichtung leicht instandhalten?



a) Enthält der Wartungsplan (Betriebsanleitung) Angaben zu Wartungsintervallen der integrierten Beleuchtung?

563

entfällt

Sichtprüfung der Betriebsanleitung

ja

nein



Die EN 1837:2009 Abschnitt 6 verlangt für Maschinen mit integrierter Beleuchtung die Lieferung einer Anweisung für Prüfung und Wartung.

Norm	Abschnitt
DIN EN 1837:2009	6

Kommentar:

b) Sind die Leuchten durch Angabe des Herstellers, Typ u.Ä. gekennzeichnet, so dass eine Ersatzbeschaffung erleichtert wird?

562

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Kenzeichnung an der Leuchte und in der Betriebsanleitung der Maschine!

Norm	Abschnitt
DIN EN 1837:2009	5.2 e)

Kommentar:

c) Wird die Instandhaltung durch die Verwendung handelsüblicher Leuchtmittel und Wechsel des Leuchtmittels mit wenigen Handgriffen ohne Spezialwerkzeug erleichtert?

561

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
DIN EN 1837:2009	5.2/5.3

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Lässt sich die Beleuchtungseinrichtung leicht instandhalten?

ja

nein

nein



Empfehlung

Mangel

11 Beobachtung des Arbeitszyklus im Fertigungsprozess

entfällt

Ist es möglich, den Arbeitszyklus im Fertigungsprozess vom Bedienungsplatz der Maschine aus zu beobachten?



a) Ist die Sicht auf das Beobachtungsobjekt durch ausreichend große Schutzfenster und trotz Schutzeinrichtungen möglich?

337

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Norm	Abschnitt
MRL 2006/42/EG, Anhang 1	1.4.1

Kommentar:

b) Sind weitere Bereiche, von denen aus der Prozess beobachtet werden muss, markiert oder anderweitig gestaltet, so dass stets eine gefahrlose Beobachtung möglich ist?

336

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Ziel ist u.a. die Verhinderung des Abstellens von Werkstücken in Bereiche, von denen aus der Prozess beobachtet werden soll.

Norm	Abschnitt
MRL 2006/42/EG, Anhang 1	1.4.1

Kommentar:

c) Wird die Beobachtung des Arbeitszyklus im Fertigungsprozess nicht durch umherfliegende Späne, Kühlschmierstoff beeinträchtigt?

338

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Es sind Maßnahmen zu treffen, um dem Schutzziel weitgehend zu genügen, z.B. Sichtventilatoren vor Sichtscheiben.

Norm	Abschnitt
MRL 2006/42/EG, Anhang 1	1.4.1

Kommentar:

d)
339

Ist die Beobachtung der Bearbeitung verdeckter Konturen möglich?

entfällt

Sichtprüfung an der Maschine

ja

nein



Für die Beobachtung der Bearbeitung von verdeckten Konturen ist es empfehlenswert, die Maschinen ggf. mit Kamera-/Monitorsystemen auszustatten. Eventuell sind besondere Betriebsarten vorzusehen (siehe auch Fachausschuss MFS Infoblatt 002 und DIN EN 12 417 Anhang 1, DIN EN 13 128 Anhang 1, Entwurf für Drehmaschinen ISO/CD 23125, Überarbeitung EN 1088).

Norm	Abschnitt
MRL 2006/42/EG, Anhang 1	1.4.1

Kommentar:

Gesamtbewertung:

Ist es möglich, den Arbeitszyklus im Fertigungsprozess vom Bedienungsplatz der Maschine aus zu beobachten?

ja

nein

nein



Empfehlung

Mangel

7 Auswertungsbogen

Abschnitt	Frage	Nummer
1.1 Mindestgröße von Ganzkörperzugängen an Maschinenarbeitsplätzen	a)	200
	b)	201
	c)	202
	d)	209
	e)	397
1.2 Mindestmaße von Zugangsöffnungen	a)	207
	b)	208
	c)	206
2.1 Arbeitshöhen bei stehender Körperhaltung	a)	210
	b)	211
	c)	212
	d)	215
	e)	213
	f)	214
2.2 Beinraummaße	a)	251
	b)	252
	c)	258
	d)	254
	e)	255
2.3 Greifraum und Arbeitsraum	a)	277
	b)	276
	c)	271
	d)	273
	e)	270
	f)	275
2.4 Sehraum	a)	227
	b)	228
	c)	230
	d)	231
2.5 Vermeidung von extremen Körperhaltungen	a)	290
	b)	296
	c)	294
	d)	291
	e)	292
	f)	293
	g)	295

Auswertungsbogen

Abschnitt	Frage	Nummer
2.6 Kombinierte Sitz-/Steharbeitsplätze	a)	260
	b)	263
	c)	262
	d)	264
	e)	265
	f)	266
2.7 Sitzarbeitsplätze	a)	239
	c)	283
	e)	234
	f)	259
	g)	278
	h)	279
	i)	282
	j)	281
	k)	249
	l)	248
3 Sitze	a)	285
	b)	243
	c)	245
	f)	247
	g)	241
4.1 Manuelle Handhabung von Gegenständen (Werkstücke, Werkzeuge und Maschinenteile)	a)	701
	d)	718
	e)	705
	h)	726
4.2.1 Lastfall kritische Masse	a)	760
	b)	761
	c)	762
	d)	759
4.2.2 Lastfall kritische Hubdistanz	a)	763
	b)	764
	c)	765
4.2.3 Lastfall kritische Frequenz (bis zu 2,5 Hebevorgänge pro Minute)	a)	766
	b)	767
	c)	768
	d)	769

Abschnitt	Frage	Nummer
4.2.4 Lastfall kritische Frequenz (bis zu 5 Hebevorgänge pro Minute)	a)	770
	b)	771
	c)	772
	d)	773
4.3 Aktionskräfte bei Maschinenbetätigung	a)	732
	b)	730
	c)	731
4.3.1 Bewertung von Aktionskräften bezüglich der körperlichen Beanspruchung	e)	785
4.5 Kurzzyklische Tätigkeiten bei hohen Handhabungsfrequenzen	a)	787
	b)	788
	c)	789
	d)	790
5.3.1 Anforderungen an Genauigkeit, Geschwindigkeit, Stellkraft	a)	32
5.3.2 Sonstige Anforderungen zur maßlichen Gestaltung	a)	546
	b)	545
	c)	547
	d)	549
	e)	505
5.4 Bewegungsrichtung von Stellhebeln und Handrädern	a)	477
	b)	478
	c)	479
	d)	480
5.5 Wirkung der Betätigung von Stellteilen auf Betriebszustände	b)	487
	d)	78
	e)	81
5.6.1 Anordnungsprinzipien	a)	508
	b)	511
	c)	398
	d)	506
5.6.2 Anordnung von Stellteilen und Anzeigen zueinander	a)	148
5.6.3 Abstände zwischen Stellteilen	b)	107
	c)	109
	d)	108

Abschnitt	Frage	Nummer
5.8.1 Besondere Anforderungen an Drucktaster	a)	517
	b)	518
	d)	519
	e)	520
	f)	521
5.8.2 Besondere Anforderungen an Anzeigeleuchten	a)	524
5.8.3 Besondere Anforderungen an NOT-AUS- bzw. NOT-HALT-Einrichtungen	a)	515
	b)	514
	c)	516
5.8.4 Besondere Anforderungen an fußbetätigte Bedienteile	a)	555
	b)	510
	c)	556
6.1.1 Handhabung von Tastaturen und Tasten	a)	31
	b)	34
	d)	35
	e)	36
	f)	40
6.1.2 Bedienwirkung von Tastaturen und Tasten	a)	42
	b)	41
	c)	43
	d)	19
6.2.3 Bedienwirkung von Eingabegeräten	a)	92
	c)	93
6.2.4 Besondere Anforderungen an Trackball und Maus	a)	530
6.2.5 Besondere Anforderungen an Mauspad, Mausknopf, Mausstick	a)	534
	c)	536
6.2.6 Besondere Anforderungen an Joystick und Griffel	a)	531
6.3 Touchscreens	a)	60
	b)	493
7.1.1 Einbauposition von Displays	b)	20
	c)	76
	d)	56

Abschnitt	Frage	Nummer
7.1.2 Identifizierung von Informationen auf Displays	a)	58
	b)	66
	c)	51
	d)	67
7.1.3 Besondere Anforderungen an Displays mit Bildschirmröhre	a)	70
	b)	63
	c)	62
7.2.1 Erkennbarkeit von optischen Anzeigen	a)	18
	b)	54
7.2.2 Identifizierung von optischen Anzeigen	d)	185
7.2.3 Besondere Anforderungen an die Identifizierung von digitalen Anzeigen	d)	65
7.2.4 Besondere Anforderungen an die Identifizierung von analogen Anzeigen	a)	192
	c)	190
	e)	186
	f)	124
	g)	193
	h)	187
7.2.5 Interpretation von optischen Anzeigen	a)	184
	b)	150
8.1 Erkennbarkeit von optischen Warnsignalen	a)	14
	b)	11
	c)	13
	d)	15
	e)	16
8.2 Wirksamkeit von optischen Warnsignalen	b)	17
	c)	10
10.1 Beleuchtungsstärke, Lichtrichtung, Blendung	a)	362
	b)	340
	c)	341
	d)	342
	e)	343
	f)	344
	g)	345

Auswertungsbogen

Abschnitt	Frage	Nummer
10.2 Beleuchtungseinrichtung und -installation	a)	557
	b)	363
	c)	558
	d)	559
	e)	560
10.3 Wartung und Instandhaltung maschinenintegrierter Beleuchtung	a)	563
	b)	562
	c)	561
11 Beobachtung des Arbeitszyklus im Fertigungsprozess	a)	337
	b)	336
	c)	338
	d)	339

**Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de