

Sicherheitsanforderungen an CNC-Werkzeugmaschinen mit CE Kennzeichnung

Auf der Grundlage von Produktnormen



EN ISO 23125 „Werkzeugmaschinen-Sicherheit- Drehmaschinen “

EN 13128 „Sicherheit von Werkzeugmaschinen-
Fräsmaschinen (einschließlich Bohrmaschinen)“

EN 12417 „Werkzeugmaschinen-Sicherheit-
Bearbeitungszentren“

ID 063224

Mechanische Gefährdungen an Werkzeugmaschinen mit NC/CNC-Steuerung

- hohe Spindeldrehzahlen mit rotierenden Werkzeugen
- hohe Spindeldrehzahlen mit rotierenden Werkzeugstücken
- Herausschleudern von Teilen (z. B. WZ, WSt, Spänen)
- schnelle programmierte Achsbewegungen
- automatischer Werkzeugwechsel (Revolver, Werkzeugmagazin)
- automatischer Werkstücktransport (Palettenwechseleinrichtungen)
- Fehlfunktionen der Steuerung (unerwartete Maschinenbewegung)



- Bewegen von Werkstück-
spannzeugen (Drehfutter,
Reitstockpinole)

ID 063225

Fräsmaschine mit NC/CNC-Steuerung

Charakteristik nach EN 13128:

- Numerisch gesteuerte Werkzeugmaschine
- Für die Kaltbearbeitung von Metall
- Mittels rotierendem Werkzeug und feststehendem Werkstück
- Mit der Möglichkeit programmierte Mehrachsenbewegungen auszuführen

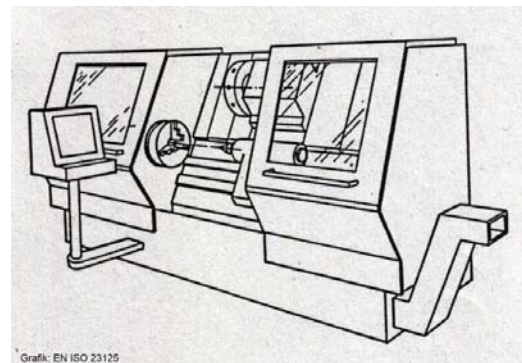


ID 063228

Drehmaschine

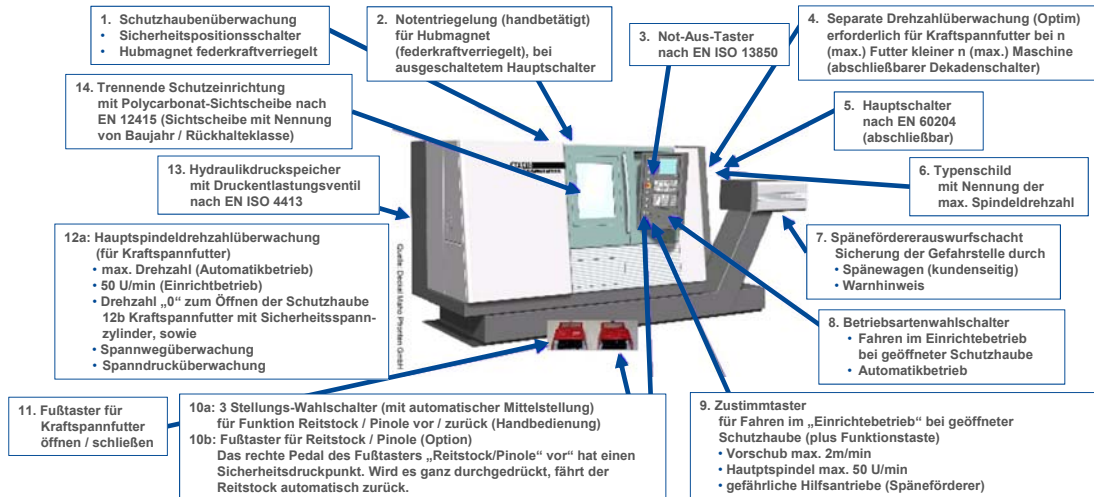
Charakteristik nach EN ISO 23125

- Hauptbewegung ist die Drehung des Werkstückes gegen das/die Schneidewerkzeug/e
- Zerspanungsenergie wird durch das Werkstück und nicht durch das Werkzeug erbracht



ID 063230

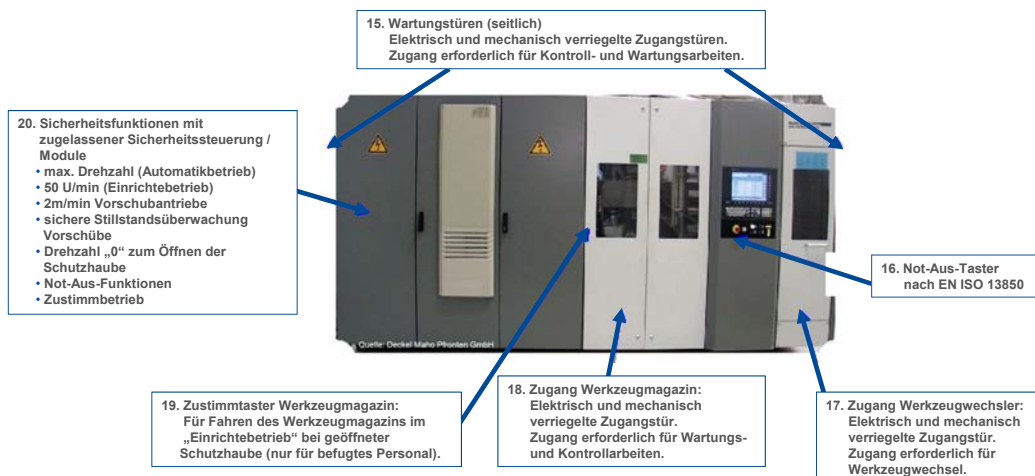
Sicherheitstechnische Einrichtungen an CNC-Drehmaschinen (EN ISO 23125)



- Vorderseite -

ID 063250

Sicherheitstechnische Einrichtungen an CNC-Drehmaschinen (EN ISO 23125)



- Rückseite -

ID 063252

Bearbeitungszentrum mit NC/CNC-Steuerung

Charakteristik nach EN 12417:

- Numerisch gesteuerte Werkzeugmaschine
- Entweder horizontale oder vertikale Spindelanordnung
- Für zwei oder mehr Bearbeitungsverfahren (z. B. Fräsen, Bohren)
- Mit automatischem Werkzeugwechsel aus einem Magazin



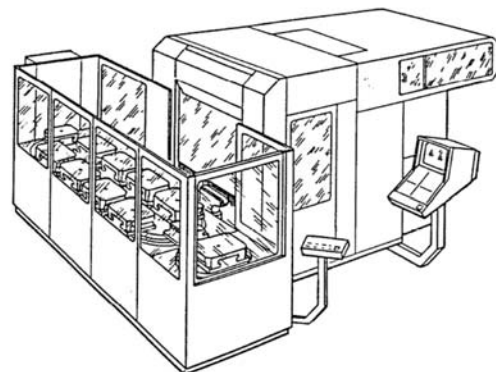
Bild: Reckermann Maschinenbau GmbH

Fußzeile: Vortragstitel, Autor, Veranstaltung 12 – 14 pt

ID 063241

Arbeitsbereich

- Ist durch feststehende und / oder verriegelte Schutzeinrichtungen zu umschließen
- Gegebenenfalls sind andere Schutzeinrichtungen vorzusehen (geschützter Bedienerstandort- Umzäunung-nicht trennende Schutzeinrichtungen, wie Trittplatten Laserscanner oder Lichtschranken)
- Der Zugang ist für andere Personen zu verhindern

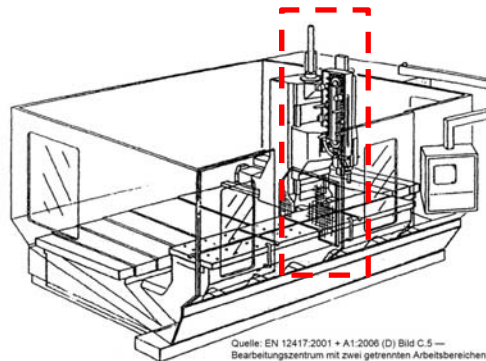


Quelle: EN 12417:2001 + A1:2006 (D) Bild C.2

ID 063242

Werkzeugmagazin

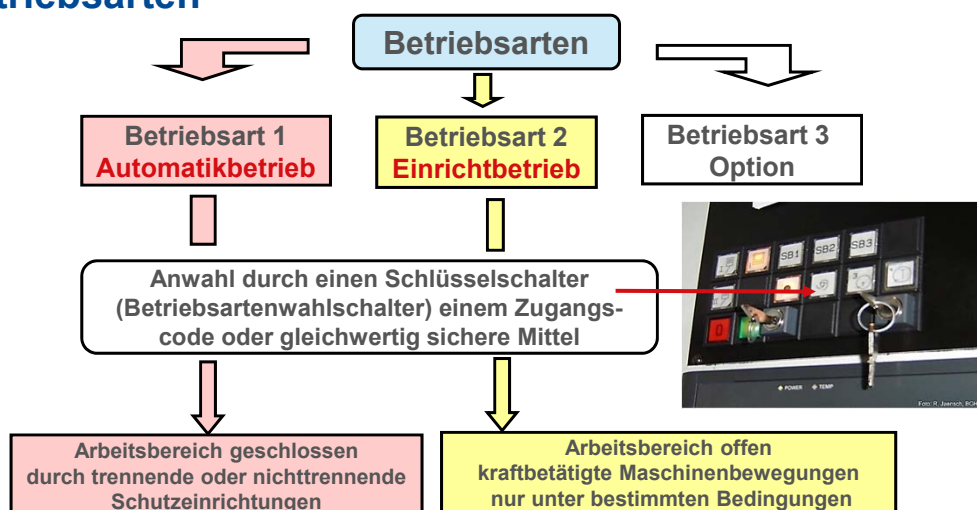
- Ist durch feststehende und / oder verriegelte bewegliche trennende Schutzeinrichtungen zu sichern
- Bei offener Schutzeinrichtung muss der Antrieb des Werkzeugmagazins stillgesetzt sein
- Werkzeuge müssen sicher in Aufnahme des Magazins gehalten werden



Schnittdarstellung

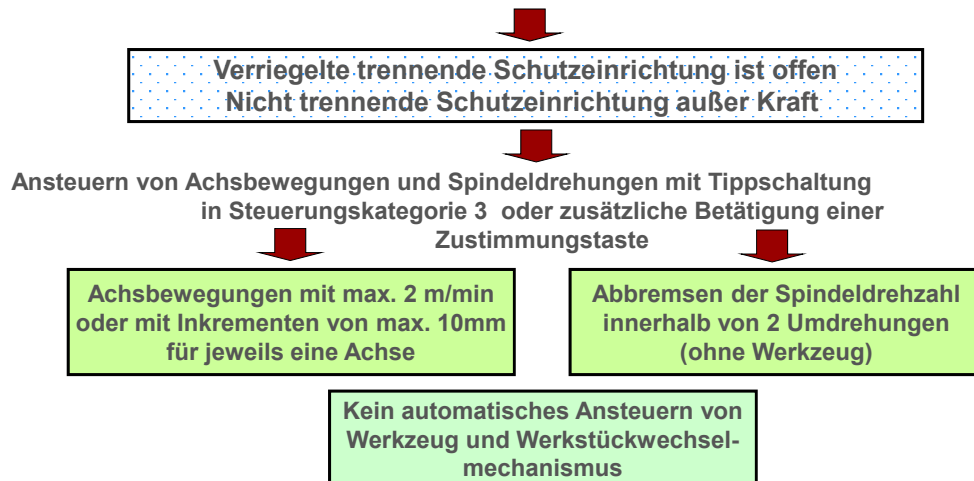
ID 063246

Betriebsarten



ID 063247

Einrichtbetrieb



ID 063248

Betriebsart 3 - manueller Eingriff

Teilautomatikbetrieb bei geöffneter
trennender Schutzeinrichtung

- Schlüsselschalter zur Auswahl der Betriebsarten
- Spindeldrehzahl max. 5000 U/min
- Vorschub max. 5 m/min
- ständige Betätigung einer Zustimmungseinrichtung



Foto: R. Jaensch, BGHM

Automatische Maschinenfunktionen Werkzeugwechsel, Palettenwechsel
Schwenkräskopf sind nicht möglich

ID 063249

Prozessbeobachtung

Betriebsart 3 ohne Zustimmungsschalter - bei Einzelteillfertigung

Prozessbeobachtung in BA 2 -
„Einrichten“ möglich?

nein

Prozessbeobachtung in BA 3 -
„Manueller Eingriff“ möglich?

nein

Ursachen z. B.:

Geschwindigkeitsvorgaben der DIN
EN 12417 reichen nicht aus

Gebrauch Zustimmungsschalter
ergonomisch nicht umsetzbar

Loslassen des
Zustimmungsschalters kann zu
erheblichem Schaden führen

Prozessbeobachtung der automatischen Fertigung zeitweise bei geöffneten
trennenden Schutzeinrichtungen **zwingend erforderlich**.

Quelle: MRL 2006/42/EG Anhang I, Punkt 1.2.5, Absatz 6

ID 063297

Aufprallfestigkeit von trennenden Schutzeinrichtungen an Werkzeugmaschinen

Ziel: → Verhinderung des Herausschleudern
von Werkzeugen, Werkstücken und
ggf. deren Bruchstücke aus dem
Arbeitsraum

Aufprallprüfungen

Dimensionierung

Sichtscheiben

→ Polycarbonat

→ Hohe Elastizität, hohe Energieaufnahme

→ Festigkeitsminderung durch
KSS und Öle

→ Restrückhaltefähigkeit 20 % nach 10 J.

Verbundscheiben

Arbeitsraumseitig:

Sicherheitsglas

Mittig:

Polycarbonat

Hallenseitig:

Kunststoff

ID 063287

Schutzscheibe an der Schutzumhausung einer Drehmaschine



Im Sinne der neuen MRL
2006/42/EG als Schutzeinrichtung
und Sicherheitsbauteil
zu sehen

Empfehlung: Schutzscheiben direkt über den fachkundigen Maschinen- oder Schutzscheibenhersteller beziehen.
Die mindestens erforderliche Polycarbonat - Scheibendicke kann aus den Anhängen der jeweiligen harmonisierten Produktnormen des entsprechenden Werkzeugmaschinentyps entnommen werden.

ID 063289

Beispiel für Baujahrangabe



Einsatzdauer hier $t = 8$ Jahre

Gesondert in Verkehr gebrachte Ersatz-Schutzscheiben (z. B. nicht durch den Werkzeugmaschinenhersteller) fallen unter den Begriff Sicherheitsbauteil der Maschinenrichtlinie.

Zusätzlich gefordert sind z. B. eigene CE-Kennzeichnung und eine eigene Betriebsanleitung mit Hinweisen zu den Besonderheiten dieser Schutzscheibe.

ID 063290

Beispiele für sichtbare Schäden an Schutzscheiben - Auswechselbedarf



Vom Scheibenrand ausgehende Risse in
versprödeter Polycarbonatscheibe



Kühlschmierstoff gelangt wegen Undichtigkeit
(Loch) zwischen Einzelscheiben auf
rückhaltewirksame Polycarbonatscheibe

ID 063291