

■ Stand: 08/2004

■ Best.-Nr. 418

STANZTIEGEL MIT HANDANLAGE - SICHERHEITSTECHNISCHE NACHRÜSTUNGEN

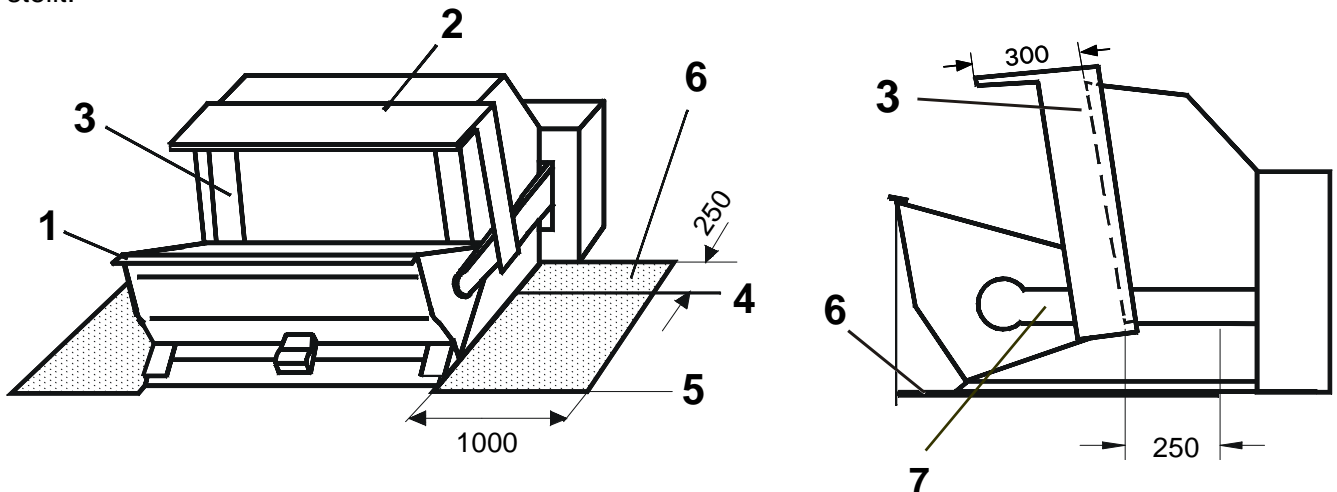
1. Sicherheitstechnische Ausrüstung	2
2. Allgemeine Anforderungen	2
2.1 Zusätzliche allgemeine Maßnahmen an Stanztiegeln mit Zeitschaltung	4
2.2 Zusätzliche allgemeine Maßnahmen an Stanztiegeln mit mechanisch	4
betätigter Kupplung (Fußeinrücken)	
3. Stanztiegel ohne Zeitautomatik	4
3.1 Stanztiegel <u>ohne</u> Zeitautomatik, Inbetriebnahme <u>vor</u> dem 01.10.1988	4
3.2 Stanztiegel <u>ohne</u> Zeitautomatik, Inbetriebnahme <u>nach</u> dem 01.10.1988	6
4. Stanztiegel mit Zeitautomatik.....	7
4.1 Stanztiegel mit Zeitautomatik, Inbetriebnahme vor dem 01.10.1988	7
4.2 Stanztiegel mit Zeitautomatik, Inbetriebnahme nach dem 01.10.1988	8
5. Schutzmaßnahmen an Stanztiegeln durch Laserscanner.....	9
5.1 Einbindung in Kontaktsteuerung (Scannerschutzfelder immer aktiv).....	11
5.2 Einbindung in Kontaktsteuerung (Scannerschutzfelder nicht immer aktiv)	12
5.3 Einbindung durch Sicherheitsschaltgeräte	13
(Scannerschutzfelder nicht immer aktiv)	
5.4 Einbindung einer SPS und Sicherheitsschaltgerät.....	14
(Scannerschutzfelder nicht immer aktiv)	
5.5 Einbindung einer SPS (Scannerschutzfelder nicht immer aktiv).....	15

Anhang Bezugsquellen

1. Sicherheitstechnische Ausrüstung

An Stanztiegeln mit Handanlagen ereignen sich immer noch schwere - zum Teil tödliche - Unfälle. Nach Auswertung der Unfalluntersuchungen an den verschiedenen Maschinentypen unter Berücksichtigung der Baujahre wurde festgestellt, dass teilweise Nachrüstungen erforderlich sind. Art und Umfang der Nachrüstung hängen von der Ausstattung mit oder ohne Zeitautomatik (Zeitschaltung, Zeitsperre, Schaltuhr) und dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme ab.

In Bild 1 sind die erforderlichen sicherheitstechnischen Ausrüstungen eines Stanztiegels dargestellt.



- | | |
|------------------------------|----------------------------------|
| 1 Schaltleiste | 2 Schaltleiste (Schaltbügel), |
| 3 Stanzebene | 4 Unterkante Stanzebene |
| 5 Vorderkante Tiegelschwinge | 6 Schaltmatte (Maßangaben in mm) |
| 7 Zugarm | |

Bild 1 Sicherheitstechnische Ausrüstung eines Stanztiegels

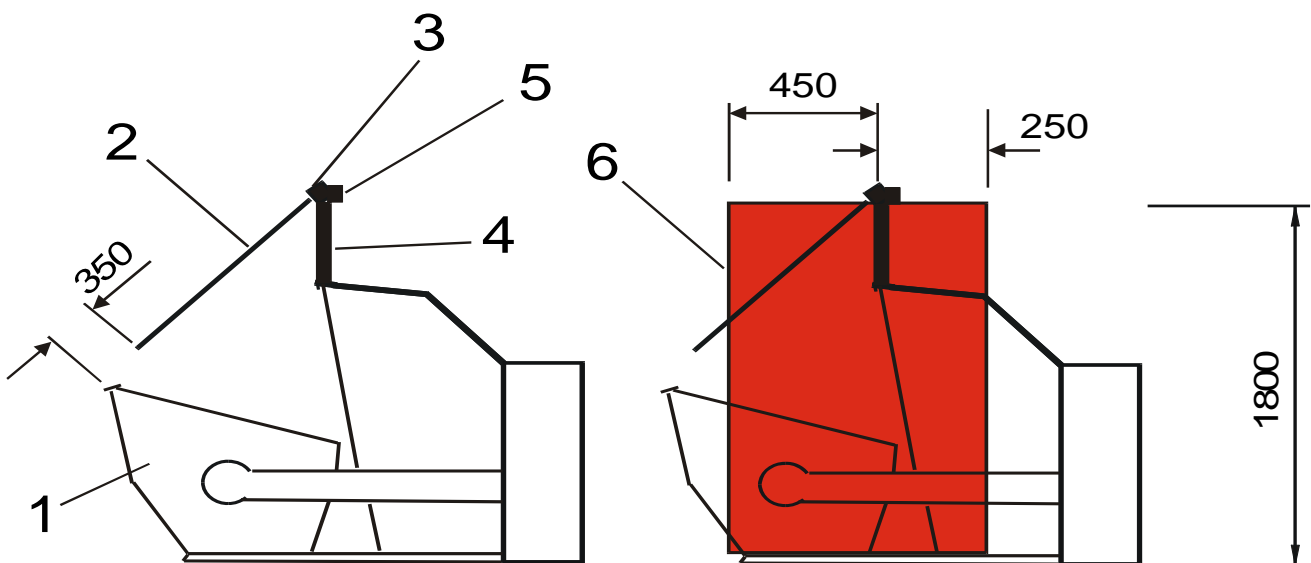
2. Allgemeine Anforderungen

Folgende Sicherheitsmaßnahmen müssen grundsätzlich an allen Stanztiegeln getroffen werden:

- Der Schaltbügel muss einerseits die Tiegelschwinge und andererseits auch das Fundament so umschließen, dass weder zwischen Schwinge und Schaltbügel noch zwischen Fundament und Schaltbügel hindurchgegriffen werden kann. Zu diesem Zweck sind ggf. Füllstücke erforderlich. Der lichte Abstand zwischen allen Teilen der Schaltleiste und der Tiegelschwinge darf nicht größer als 12 mm sein. Gemessen werden muss der lichte Abstand von 12 mm zwischen den Vorderkanten des Tiegelfundamentes und der Tiegelschwinge.
- Die Schaltleiste an der waagerechten Schließkante des Tiegelfundaments muss mindestens 300 mm vor der Stanzebene liegen (siehe Bild 1).
- Die Schutzeinrichtung muss so konstruiert sein, dass nach Betätigung die Tiegelschwinge nicht näher als 180 mm vom Tiegelfundament entfernt zum Stehen kommt. Gemessen werden muss der Abstand von 180 mm zwischen den Vorderkanten des Tiegelfundamentes und der Tiegelschwinge.
- Der seitliche Zugriff muss zusätzlich zum Schaltbügel mindestens durch eine der folgenden Schutzeinrichtungen (welche fest verankert oder mit der Schließbewegung elektrisch verriegelt sein muss) gesichert sein.

- a) **Trittschaltmatten**, die sich 500 mm (1000 mm) von der Gestellbreite der Maschine nach außen und über die gesamte Maschinenlänge erstrecken, mindestens jedoch von der Stanzebene 500 mm (bis zur Vorderkante der geöffneten Tiegelschwinge) zur Anlageseite sowie 250 mm zur Maschinenrückseite (siehe Bild 1). Der Wert in Klammern gilt für Maschinen, die ab 05/1993 neu aufgestellt und mit Schaltmatten ausgerüstet wurden.
- b) **Trennende Schutzeinrichtungen** unter Einhaltung der Sicherheitsabstände nach DIN 31001 Teil 1 bzw. EN 294.
- c) **Tische**, die eng an den Maschinenseiten angebracht sind und das Hineinbeugen von der Seite in die Maschine verhindern. Die Tische müssen mit den Grundrissen der Trittschaltmatten übereinstimmen.
- d) **Laserscanner**, die jeweils an beiden Seiten im Abstand von 150 mm (Abstand zwischen äußerer Kante der Tiegelschwinge und seitliches Schutzfeld) und auf der Oberseite befestigt sind. Die Öffnungsweite zwischen Schutzfeld auf der Oberseite und Tiegelschwinge in Anlegeposition darf höchstens 350 mm betragen. Die geometrischen Abmessungen der seitlichen Schutzfelder müssen entsprechend Bild 2 gestaltet sein.

Zwischen Laserscannern und Maschinengehäuse muss durch feste trennende Schutzeinrichtungen der Zugriff von der Rückseite des Stanztiegels verhindert sein. Nach Unterbrechen des Schutzfeldes der Scanner muss die Maschine neu gestartet werden. Die Laserscanner müssen mindestens der Kategorie 3 der EN 954-1 entsprechen.



1 Tiegelschwinge

3 Scanner

5 Scanner für seitliches Schutzfeld

2 Scannerschutzfeld auf der Oberseite

4 trennende Schutzeinrichtung

6 seitliches Scannerschutzfeld

Bild 2 Stanztiegel mit Laserscanner (Maßangaben in mm)

- Eine regelmäßige Überprüfung der sicherheitstechnischen Einrichtungen - insbesondere die Steuerung - ist durch eine befähigte Person nach den Unterlagen des Herstellers erforderlich (BGR 500, Kap. 2.2, Abschnitt 3.5). Derzeit kann davon ausgegangen werden, dass die Aufgaben der befähigten Person durch die bisher als Sachkundige tätige Personen wahrgenommen werden können. Die Forderung ist eingehalten, wenn die Maschine im Abstand von 3 Jahren (gilt in der Regel für Maschinen vor Baujahr 1988) bzw. im Abstand von 5 Jahren geprüft wird. Das Ergebnis der Prüfung muss dokumentiert und aufbewahrt werden.

2.1 Zusätzliche allgemeine Maßnahmen an Stanztiegeln mit Zeitschaltung

- Die Öffnungszeit der beweglichen Tiegelschwinge in der Betriebsart Zeitschaltung muss dauerhaft sicher auf max. 12 Sekunden begrenzt sein.
- Der Schaltzustand des Betriebes mit Zeitschaltung muss deutlich erkennbar sein. Dies ist z. B. der Fall, wenn bei geöffneter Tiegelschwinge die automatische Zulaufbereitschaft durch einen Leuchtmelder im Blickfeld des Beschäftigten angezeigt wird.

2.2 Zusätzliche allgemeine Maßnahmen an Stanztiegeln mit mechanisch betätigter Kuppelung (Fußeinrücker)

Stanztiegel mit Fußeinrückung und automatischem Händeschutz müssen mit einer Einrücksperrung ausgerüstet sein, die den Weiterlauf des Tiegels nach Ansprechen des Händeschutzes erst nach dessen Freigabe oder nach Lösen der Sperre möglich macht. Der automatische Händeschutz muss auch bei niedergetretenem Fußeinrücker wirksam bleiben.

3. Stanztiegel ohne Zeitautomatik

3.1 Stanztiegel ohne Zeitautomatik, Inbetriebnahme vor dem 01.10.1988

Die Steuerung für den Schaltbügel muss der Anforderungsstufe 2 der "Sicherheitsregeln für die Steuerung von Druck- und Papierverarbeitungsmaschinen" (BGR 124) entsprechen, d. h. die Signalverarbeitung in der Vorsteuerung muss einfehlersicher erfolgen.

Dies wird z. B. erreicht, wenn der Schaltbügel mit 2 zwangsöffnenden Personenschutzschaltern (Schalter S1 und S2) entsprechend EN 60947-5-1, Kap.3, bzw. IEC 947-5-1 ausgerüstet ist (siehe Bild 3 und Bild 4). Die Schalter müssen die Gefahr bringende Bewegung direkt wegschalten können (siehe Bild 3). Erfolgt die Signalverarbeitung der Personenschutzschalter über Hilfsrelais, ist eine redundante Struktur erforderlich (siehe Bild 4). Die Leitungen der einzelnen Personenschutzschalter müssen bis zum Schaltschrank getrennt verlegt sein.

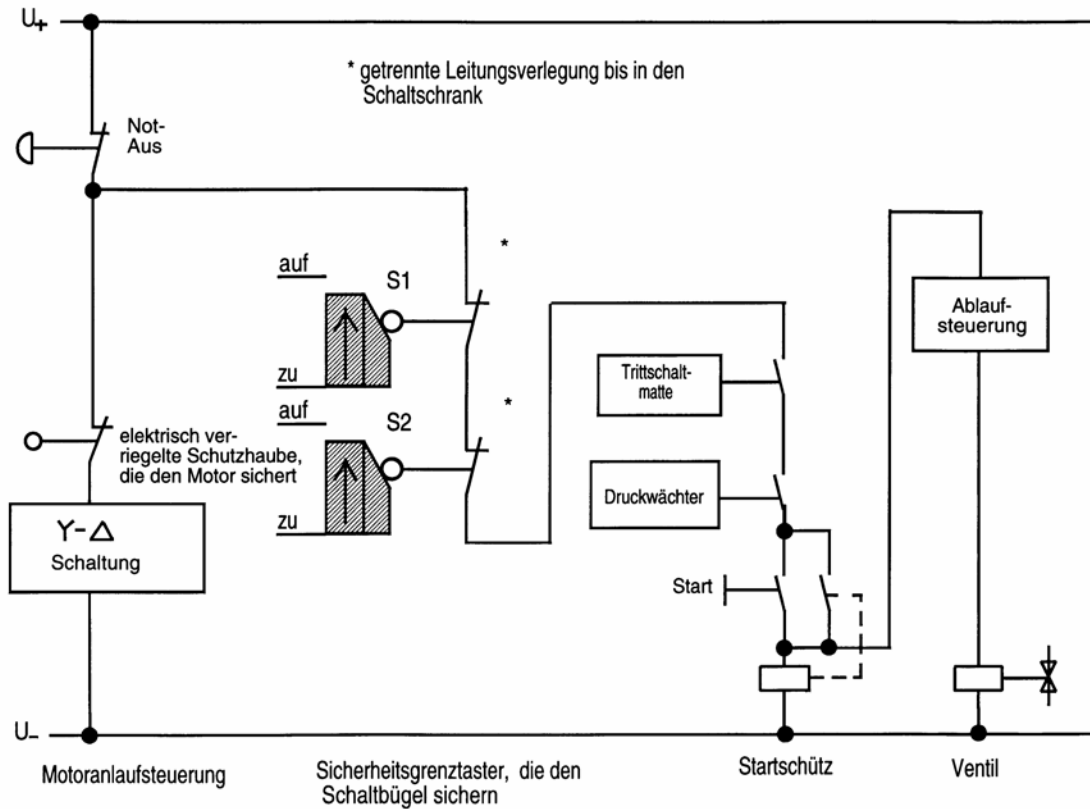


Bild 3 Nachrüstung für Maschinen, die ohne Zeitautomatik ausgerüstet sind und vor dem 01.10.1988 ausgeliefert wurden.

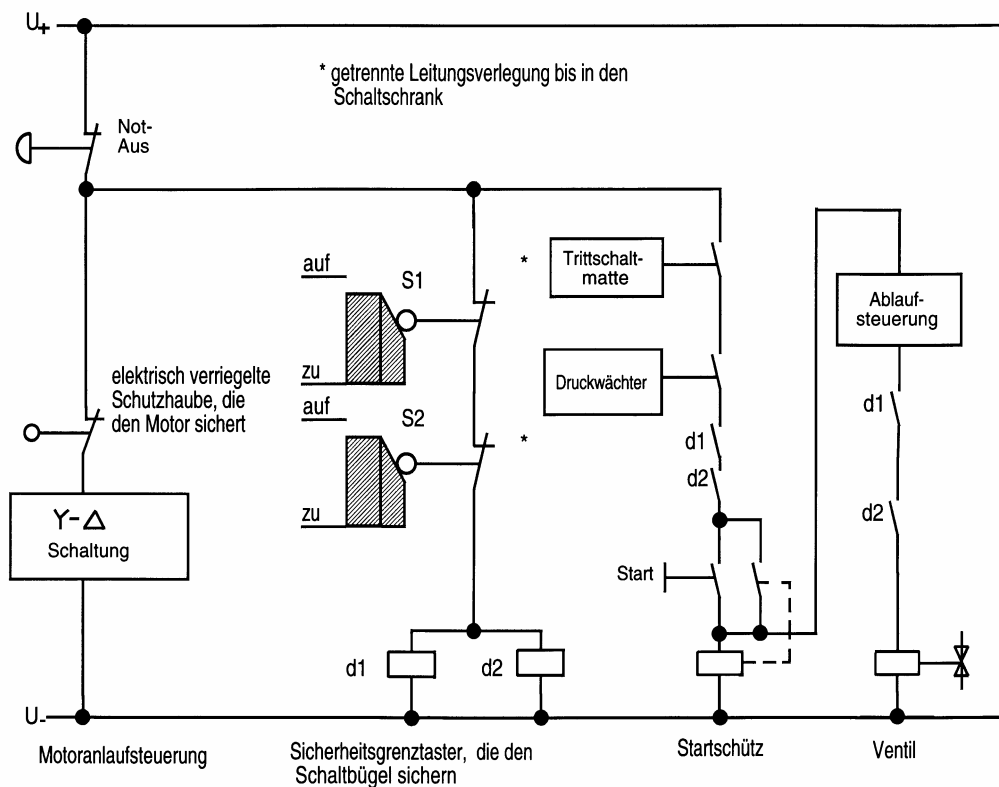


Bild 4 Nachrüstung für Maschinen, die ohne Zeitautomatik ausgerüstet sind und vor dem 01.10.1988 ausgeliefert wurden (Signalverarbeitung über Hilfsrelais)

3.2 Stanztiegel ohne Zeitautomatik, Inbetriebnahme nach dem 01.10.1988

Die Steuerung für den Schaltbügel muss der Anforderungsstufe 3 der "Sicherheitsregeln für die Steuerung von Druck- und Papierverarbeitungsmaschinen" (BGR 124 bzw. ZH 1/170) bzw. der EN 954-1 Kategorie 4 entsprechen, d. h. die Signalverarbeitung in der Vorsteuerung muss "selbstüberwachend" erfolgen (siehe Bild 5 und Bild 6).

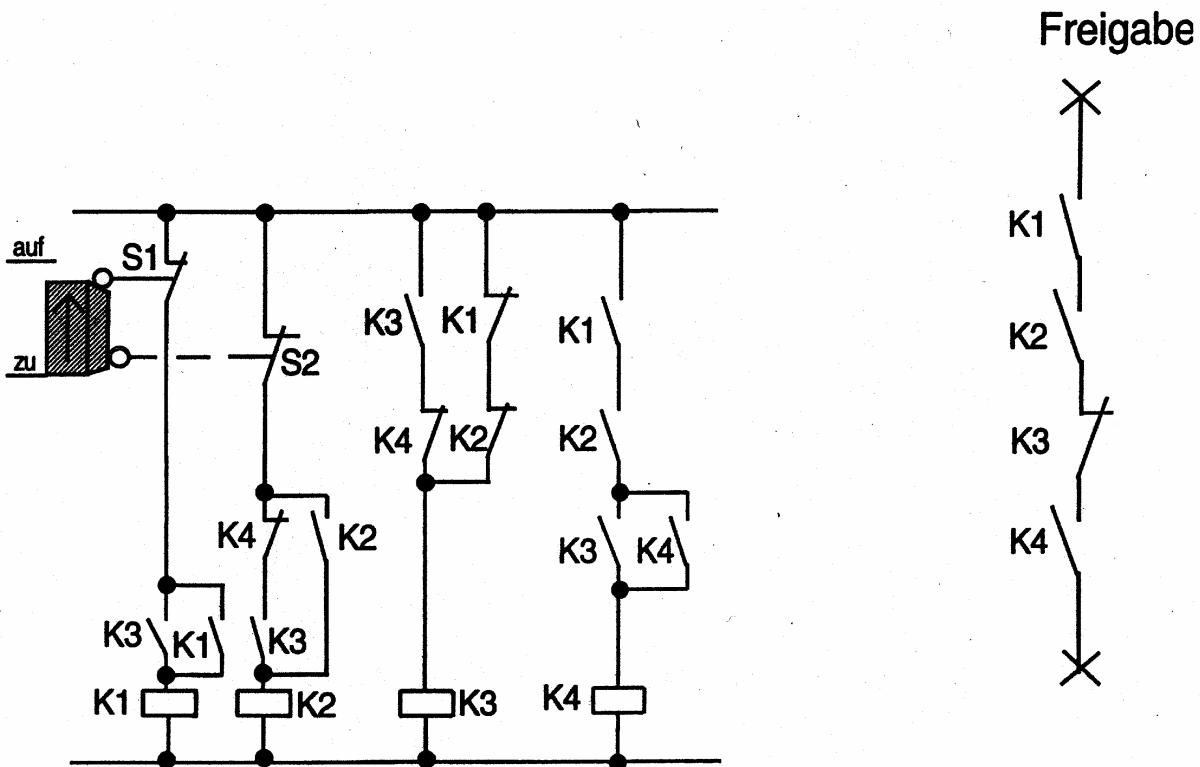


Bild 5 Signalauswertung mit dem Niveau "Selbstüberwachung"

In Bild 5 ist eine Schaltung dargestellt, die den elektrischen Aufbau einer Schaltung mit dem Niveau "Selbstüberwachung" verdeutlicht. Durch die Schützkombination wird sowohl ein Fehler eines Personenschalters als auch eines Hilfsschützes detektiert. Wird ein Fehler erkannt, ist ein Ingangsetzen der Maschine nicht möglich. Alternativ können auch Schutzgitterüberwachungsbausteine verwendet werden, die im Handel zu beziehen sind (vgl. Herstellerliste Anhang 1).

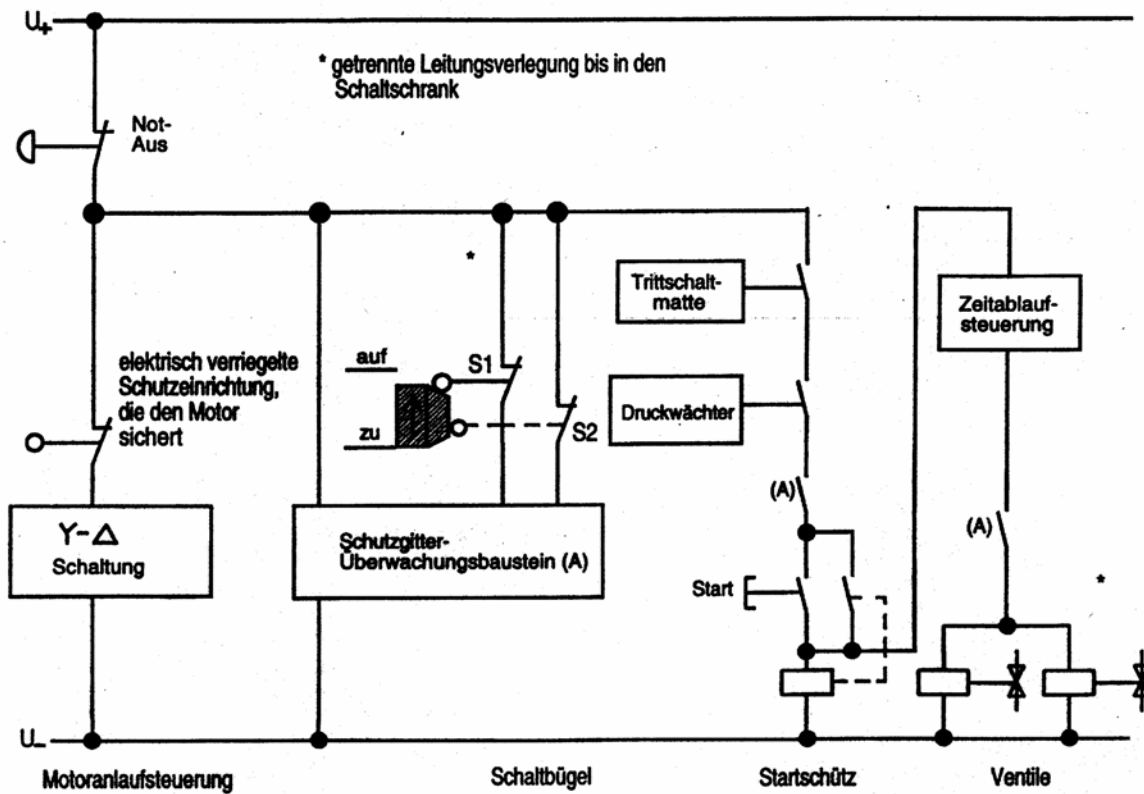


Bild 6 Nachrüstung für Maschinen, die nach dem 01.10.1988 ausgeliefert wurden und keine Zeitautomatik haben.

4. Stanztiegel mit Zeitautomatik

Wenn die Zeitautomatik eingeschaltet ist, soll verhindert werden, dass ein Beschäftigter, der sich auf der Anlegeseite weit in den Tiegel hineinbeugt, versehentlich angehoben und verletzt wird, bevor der Schaltbügel betätigt wird. Es ist deshalb erforderlich, an der Hauptschließkante der Tiegelschwinge eine zusätzliche Schalleiste anzubringen.

Im Ausnahmefall kann die Schalleiste durch einen „Knieschaltbügel“ oder „Bauchschaltbügel“ ersetzt werden. Es ist jedoch erforderlich, dass dieser Bügel ebenfalls auf der gesamten Arbeitsbreite vorhanden und so angeordnet ist, dass er von Personen, die auf der Tiegelschwinge liegen und angehoben werden, leicht erreicht werden kann. Dies ist z. B. der Fall, wenn der Knie- und Bauchschaltbügel vor der geöffneten Tiegelschwinge und nicht tiefer als die Vorderkante der Tiegelschwinge angeordnet ist.

Hinweis: Wenn bei Stanztiegeln mit Zeitautomatik die im Folgenden genannten Forderungen nicht erfüllt werden, dürfen sie nur noch verwendet werden, wenn die Zeitautomatik dauerhaft entfernt wird.

4.1 Stanztiegel mit Zeitautomatik, Inbetriebnahme vor dem 01.10.1988

Die Steuerung an Stanztiegeln mit Zeitautomatik, die vor dem 01.10.1988 in Betrieb genommen wurden, wird als ausreichend sicher angesehen, wenn sie Bild 7 entspricht und wenn

- der Schaltbügel (Schalter S1 und S2), die Schaltleiste auf der Tiegelschwinge (Schalter S3 und S4) bzw. der Knieschaltbügel oder Bauchschartbügel mit je 2 Personenschutzschaltern entsprechend EN 60947-5-1, Kap. 3, bzw. IEC 947-5-1, Kap. 3, ausgerüstet ist,
- die Signalverarbeitung der Personenschutzschalter durch eine Kaskadierung (Reihenschaltung) der Personenschutzschalter erfolgt,
- die Signalauswertung der Personenschutzschalter durch eine Schützkomination mit zwangsgeführten Kontakten und dem Sicherheitsniveau "Selbstüberwachung" (Anforderungsstufe 3 der BGR 124 bzw. ZH 1/170 bzw. Kategorie 4 der EN 954-1) – z. B. durch einen Überwachungsbaustein - ausgeführt ist,
- die Leitungen der einzelnen Personenschutzschalter bis zum Schaltschrank getrennt verlegt sind und
- die Ventile, welche die pneumatische/hydraulische Schließbewegung einleiten, zweifach vorhanden sind.

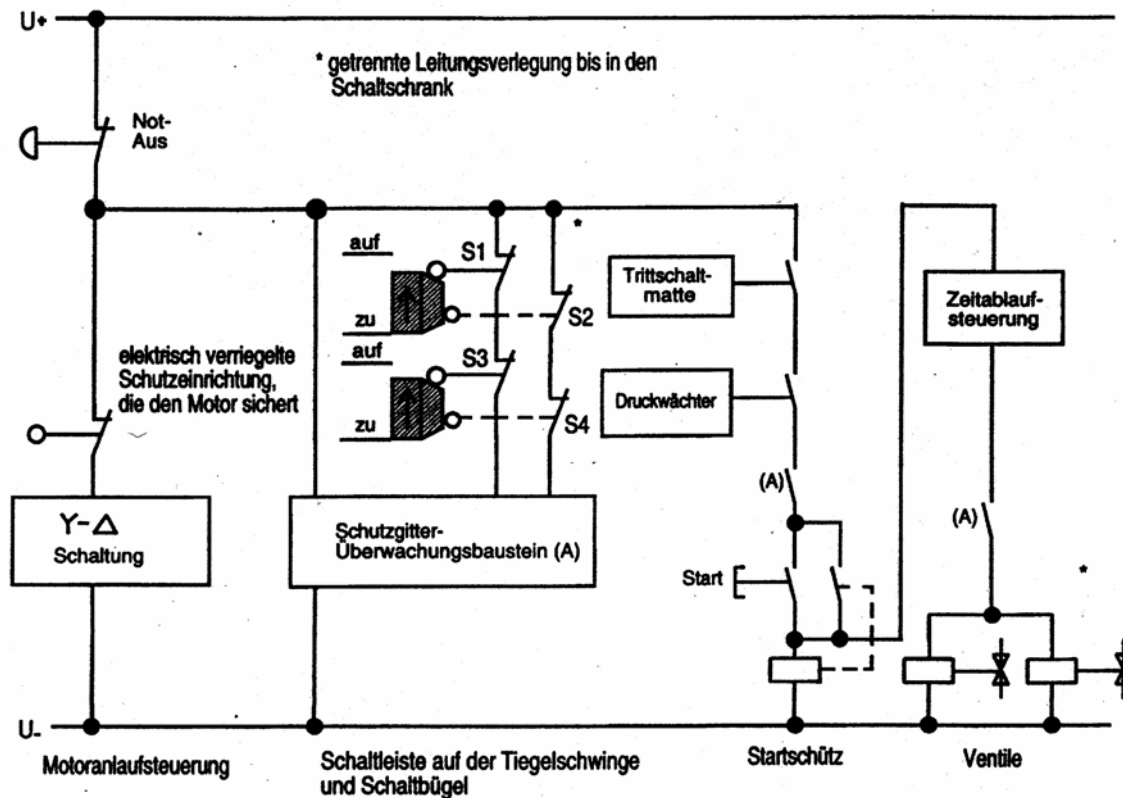


Bild 7 Nachrüstung für Maschinen, die vor dem 01.10.1988 ausgeliefert wurden und mit einer Zeitautomatik ausgerüstet sind

4.2 Stanztiegel mit Zeitautomatik, Inbetriebnahme nach dem 01.10.1988

Die Steuerung an Stanztiegeln mit Zeitautomatik, die nach dem 01.10.1988 in Betrieb genommen wurden, wird als ausreichend angesehen, wenn sie entsprechend Bild 8 gestaltet ist und wenn

- der Schaltbügel (Schalter S3 und S4), die Schaltleiste auf der Tiegelschwinge bzw. der Knieschaltbügel oder Bauchschartbügel mit je 2 Personenschutzschaltern (Schalter S1 und S2) entsprechend EN 60947-5-1, Kap. 3. Bzw. IEC 947-5-1, Kap. 3, ausgerüstet ist,
- für jede Schutzeinrichtung (Schaltbügel, Schaltmatte und Schaltleiste bzw. Knieleiste oder Bauchleiste) eine getrennte Signalauswertung der Personenschutzschalter durch eine Schütz-

kombination mit zwangsgeführten Kontakten und dem Sicherheitsniveau "Selbstüberwachung" (Anforderungsstufe 3 der BGR 124 (ZH 1/170) bzw. Kategorie 4 der EN 954-1) z. B. durch einen Überwachungsbaustein erfolgt,

- die Leitungen von den einzelnen Personenschutzschaltern bis zum Schaltschrank getrennt verlegt sind und
- die Ventile, welche die pneumatische/hydraulische Schließbewegung steuern, zweifach vorhanden sind.

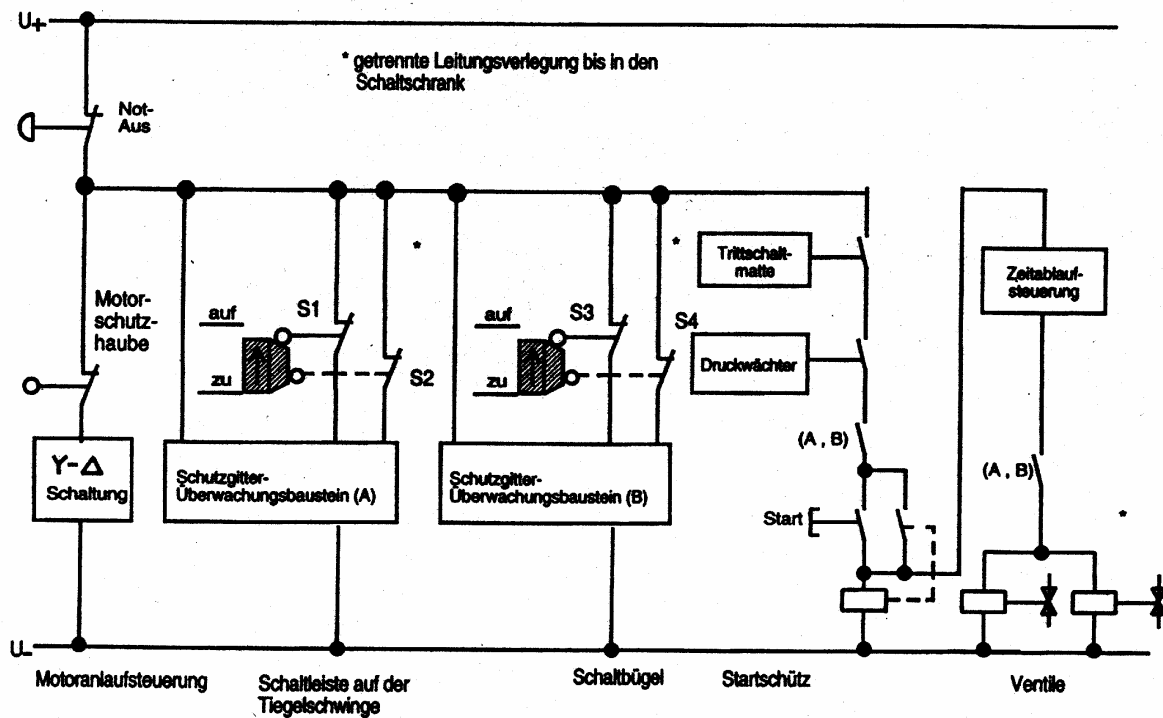


Bild 8 Nachrüstung für Maschinen, die nach dem 01.10.1988 ausgeliefert wurden und mit einer Zeitautomatik ausgerüstet sind

5. Schutzmaßnahmen an Stanztiegeln durch Laserscanner

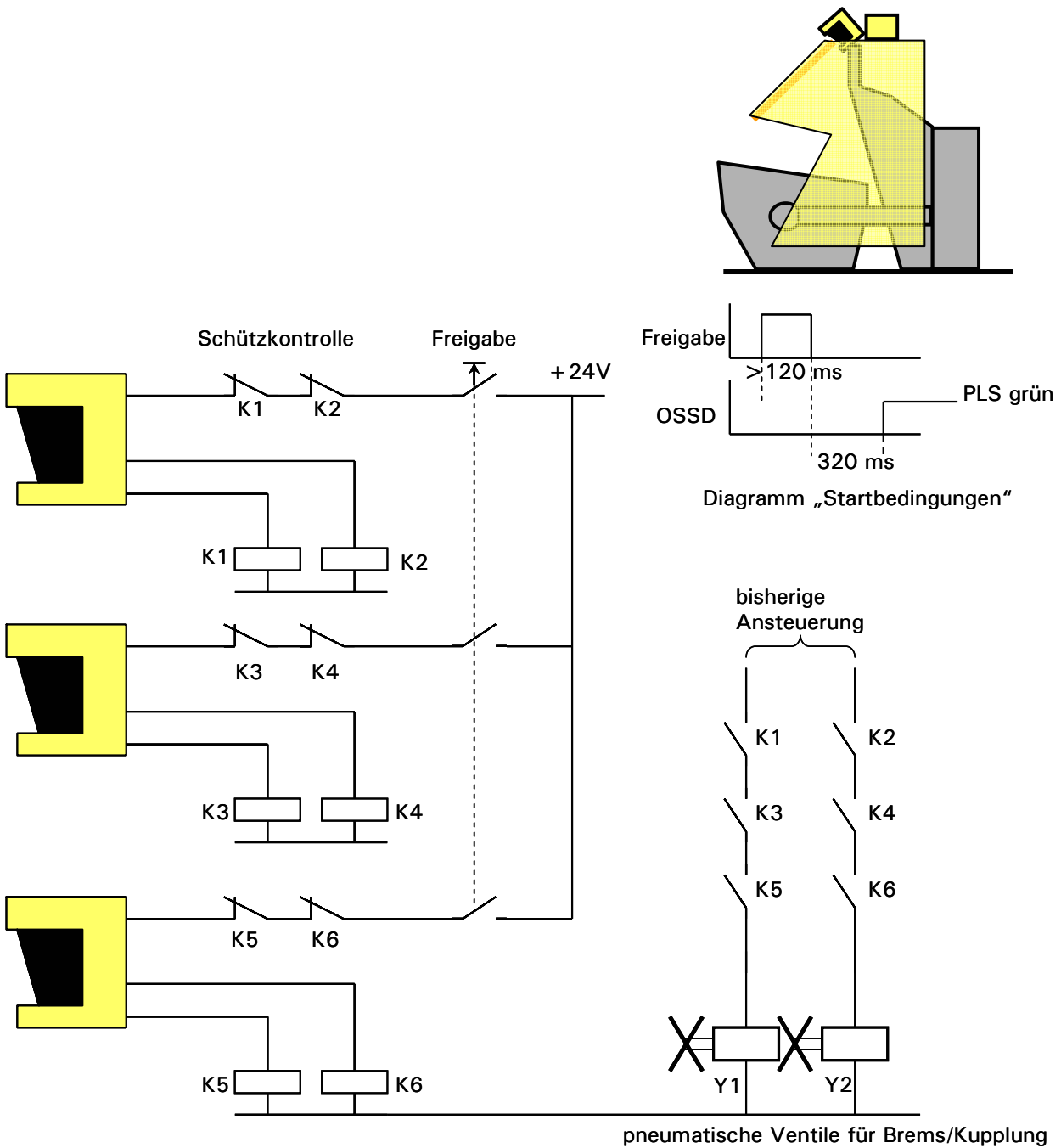
Wie bereits erwähnt, müssen die Gefahrstellen zwischen feststehendem Tiegelfundament und Tiegelschwinge gesichert sein. Die Sicherung kann z. B. durch Laserscanner an beiden Seiten im Abstand von 100 mm (Abstand zwischen äußerer Kante Tiegelschwinge und seitliches Scanner-schutzfeld) und einen Laserscanner auf der Oberseite erfolgen. Die Öffnungsweite zwischen Schutzfeld auf der Oberseite und Tiegelschwinge in Anlegeposition darf höchstens 350 mm betragen. Die geometrischen Abmessungen müssen entsprechend Bild 2 gestaltet sein.

Zwischen Laserscanner und Maschinengehäuse muss durch eine feste, trennende Schutzeinrichtungen der Zugriff zur den Gefahrenstellen von der Rückseite des Tiegels verhindert sein (siehe Nummer 4 in Bild 2).

Nach Unterbrechen des Schutzfeldes der Laserscanner muss die Maschine neu gestartet werden. Die Laserscanner müssen mindestens der Kategorie 3 der EN954-1 entsprechen. Die Verarbeitung der Ausgangssignale der Laserscanner muss mindestens der Kategorie 4 der EN 954-1 entsprechen.

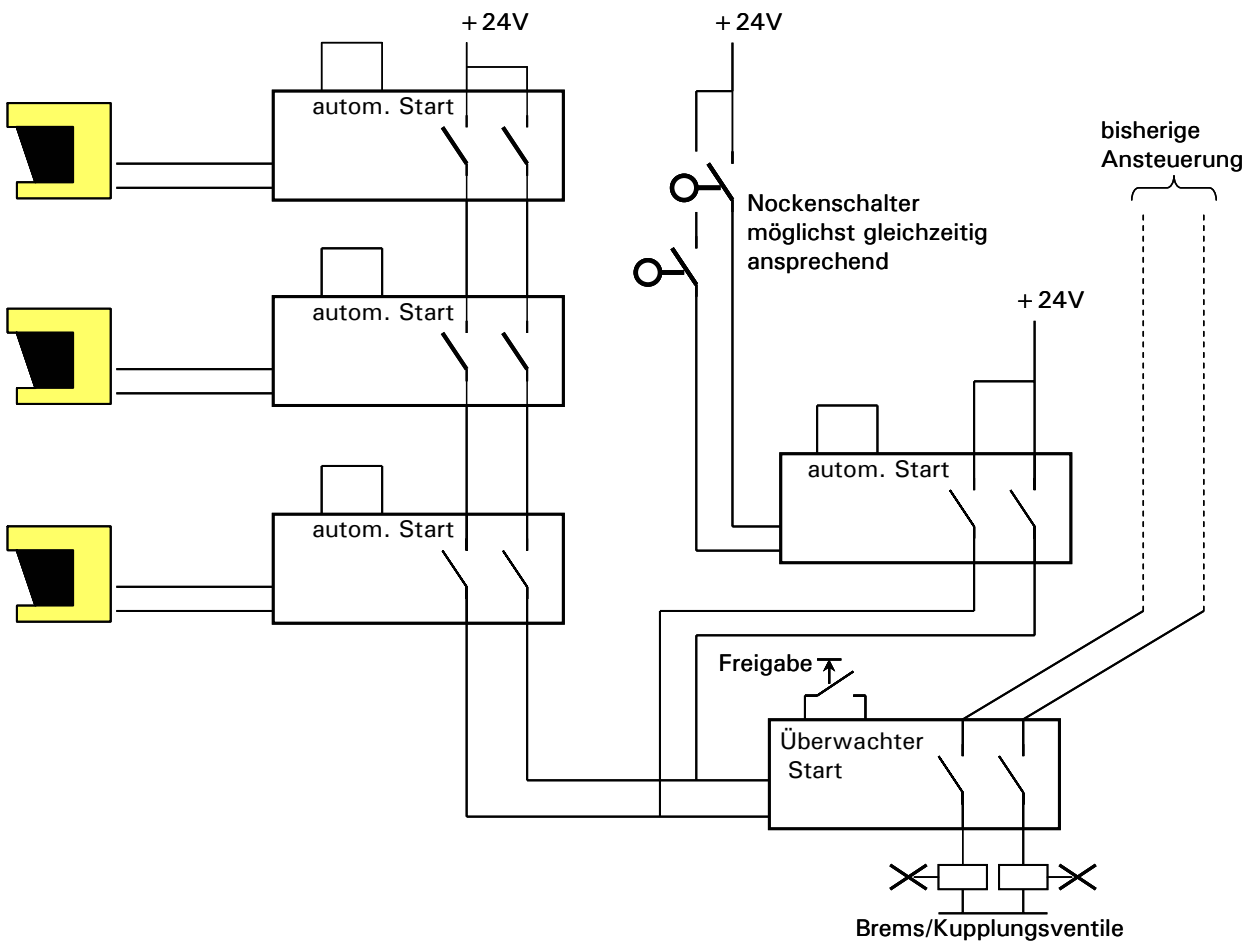
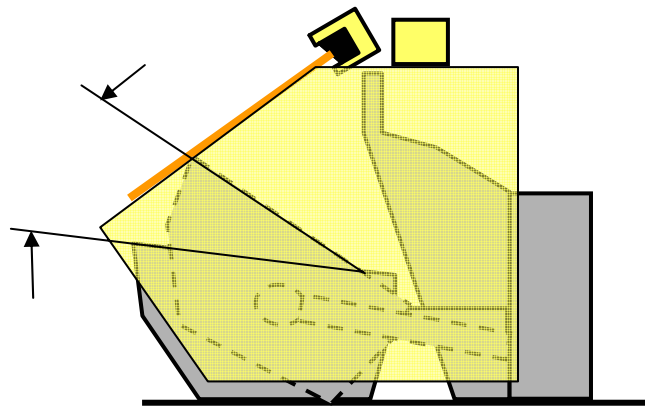
Nachfolgend sind unter Berücksichtigung der verwendeten Hardwarekomponenten Lösungsmöglichkeiten in der Steuerung dargestellt, die ein sicheres Verarbeiten der durch die Laserscanner bereitgestellten Signale entsprechend der Kategorie 4 der EN 954-1 ermöglichen.

5.1 Einbindung in Kontaktsteuerung (Scannerschutzfelder immer aktiv)



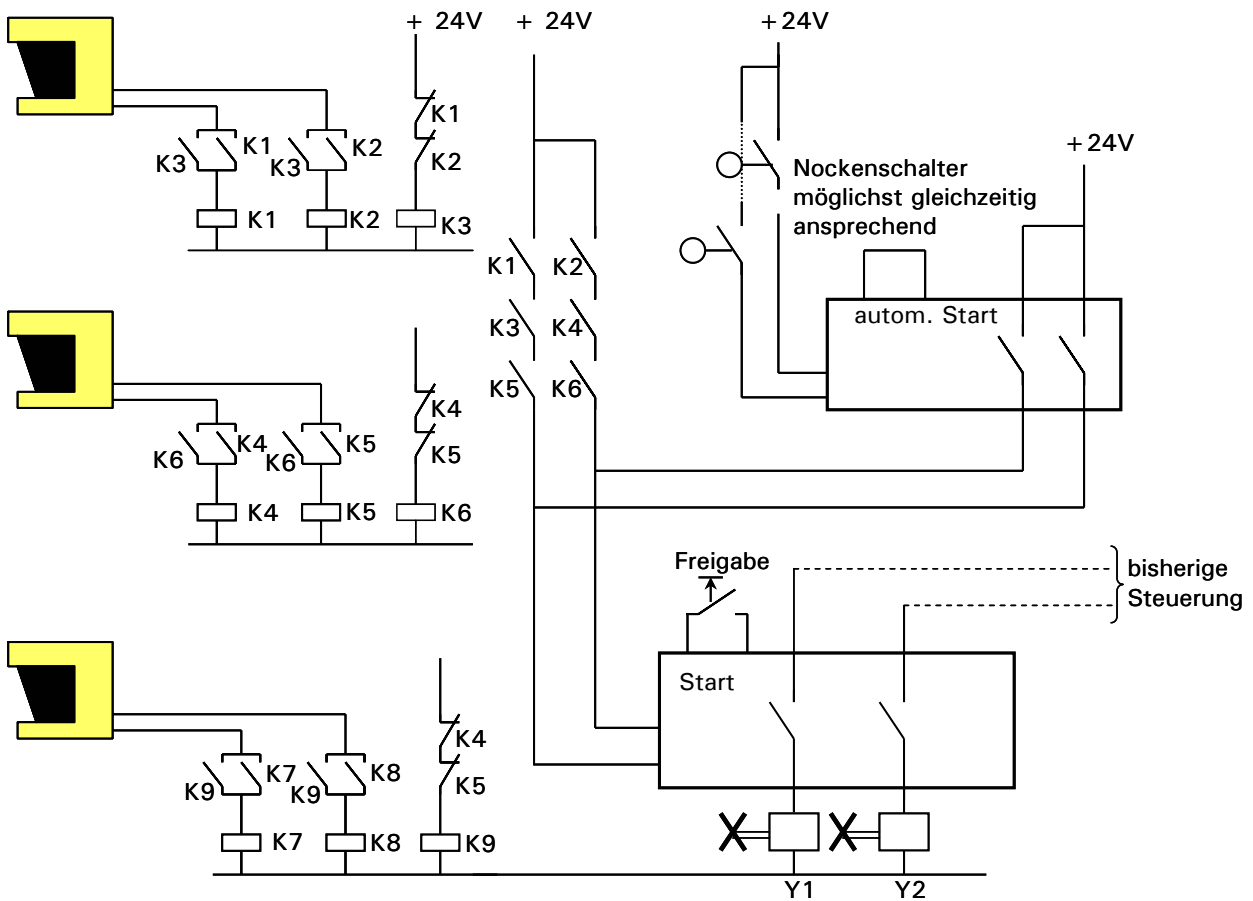
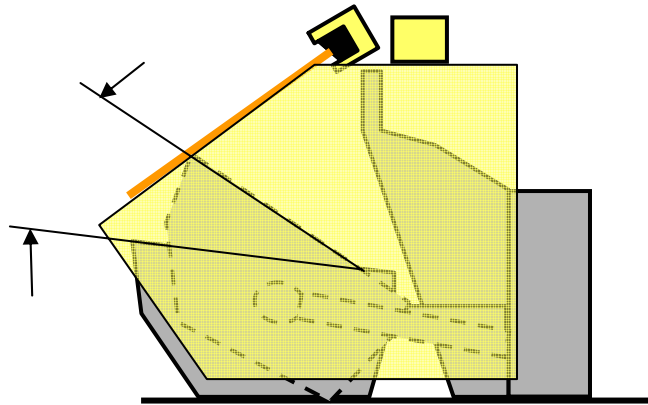
- Die Schutzfelder sind während des Betriebes immer aktiv.
- Das stirnseitige Schutzfeld lässt einen Einlegebereich von 350 mm frei.
- Der Einlegebereich der seitlichen Scannerschutzfelder ist ausgespart.
- Der Freigabetaster muss gegen Festklemmen überwacht sein.
- Die Überwachung ist durch die Zeitfenster nach Diagramm „Startbedingungen“ gegeben.
- Das Überwachen der Schütze K1 bis K6 darf im Freigabepfad nur erfolgen, wenn die Startfreigabe nach Diagramm „Startbedingungen“ gegeben ist.

5.2 Einbindung in Kontaktsteuerung (Scannerschutzfelder nicht immer aktiv)



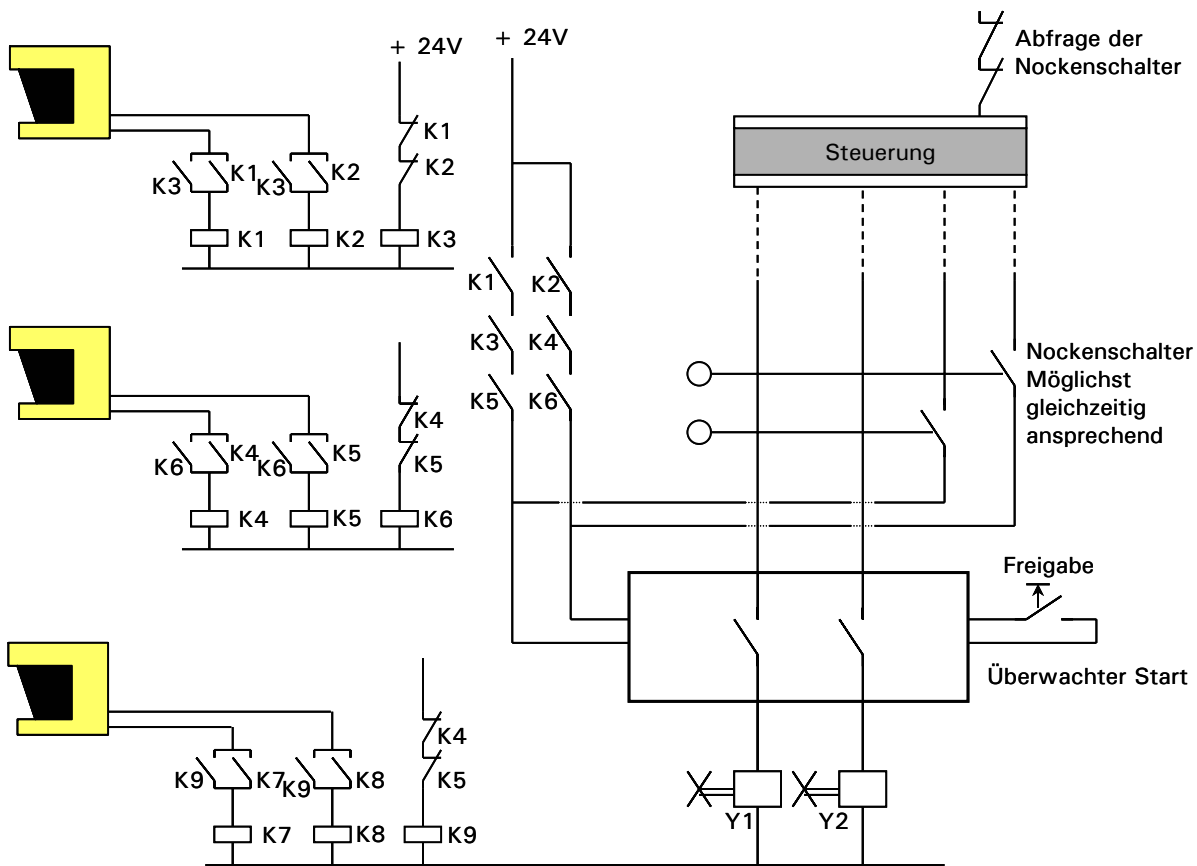
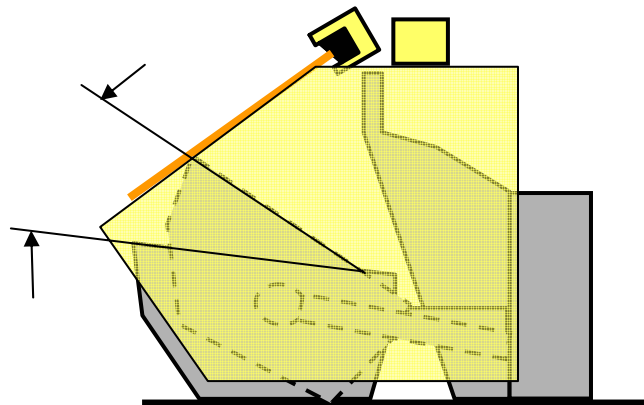
Die Schutzfelder werden zum Einlegen und Entnehmen während eines ungefährlichen Öffnungs- bzw. Schließwinkels durch Positionsschalter oder Sensoren zweikanalig überbrückt. Die Scannerschutzfelder dürfen erst dann überbrückt werden, wenn sichergestellt ist, dass zwischen den Zugarmen und der Tiegelschwinge keine Quetsch- und Scherstellen vorhanden sind.

5.3 Einbindung durch Sicherheitsschaltgeräte (Scannerschutzfelder nicht immer aktiv)



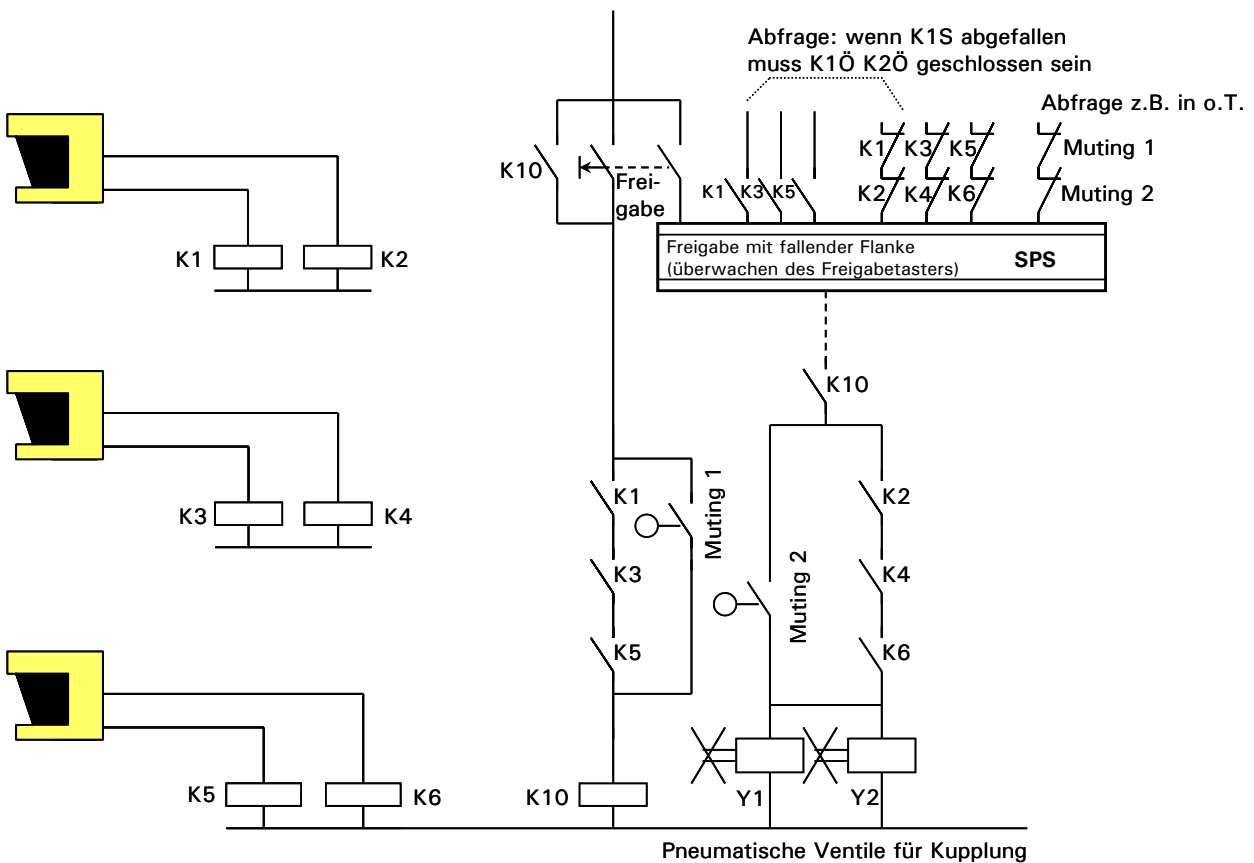
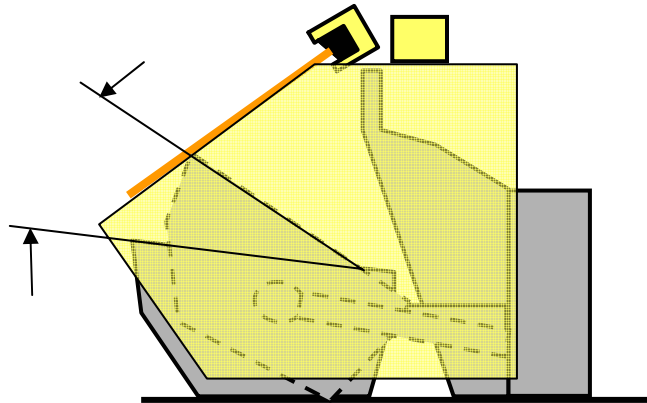
Die Schutzfelder werden zum Einlegen und Entnehmen während eines ungefährlichen Öffnungs- bzw. Schließwinkels durch Positionsschalter oder Sensoren zweikanalig überbrückt. Die Scannerschutzfelder dürfen erst dann überbrückt werden, wenn sichergestellt ist, dass zwischen den Zugarmen und der Tiegelschwinge keine Quetsch- und Scherstellen vorhanden sind.

5.4 Einbindung einer SPS und Sicherheitsschaltgerät (Scannerschutzfelder nicht immer aktiv)



Die Schutzfelder werden zum Einlegen und Entnehmen während eines ungefährlichen Öffnungs- bzw. Schließwinkels durch Positionsschalter oder Sensoren zweikanalig überbrückt. Die seitlichen Scannerschutzfelder dürfen erst dann ausgeblendet werden, wenn sichergestellt ist, dass zwischen den Zugarmen und der Tiegelschwinge keine Quetsch- und Scherstellen vorhanden sind.

5.5 Einbindung einer SPS (Scannerschutzfelder nicht immer aktiv)



Die Schutzfelder werden zum Einlegen und Entnehmen während eines ungefährlichen Öffnungs- bzw. Schließwinkels durch Positionsschalter oder Sensoren zweikanalig überbrückt. Die Scannerschutzfelder dürfen erst dann überbrückt werden, wenn sichergestellt ist, dass zwischen den Zugarmen und der Tiegelschwinge keine Quetsch- und Scherstellen vorhanden sind.

Anlage

Die nachfolgende Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Ebenso kann keine Aussage gemacht werden, ob die von den Firmen gelieferten Produkte den einschlägigen Sicherheitsanforderungen genügen.

Hersteller bzw. Vertreiber von Sicherheitsbausteinen (Not-Aus, Schutzgitterüberwachung, ...) Sicherheitsanforderungen nach DIN EN 60204-1

- ABB Schalt- und Steuerungstechnik, Eppelheimer Str. 82, 69129 Heidelberg
- Dold E. und Söhne KG, Bregstr. 18, 78120 Furtwangen
- Elan Schaltelemente GmbH, Hauptstr. 97, 35435 Wettenberg
- Pilz GmbH & Co., Felix-Wankel-Str. 2, 73760 Ostfildern
- Schleicher GmbH & Co., Relais-Werke KG, Pichelswerderstr. 3-5, 13587 Berlin
- Schmersal K. A. GmbH & Co., Möddinghofe 30, 42279 Wuppertal
- Siemens AG, Gerätewerk Amberg, Werner-von-Siemens-Str. 48, 92220 Amberg
- Tesch GmbH, Gräfrather Str. 124, 44329 Wuppertal

Hersteller bzw. Vertreiber von Laserscannern

- Elan Schaltelemente GmbH, Hauptstr. 97, 35435 Wettenberg
- Klett Wellpappenmaschinen, Dreherstr. 11-15, 42899 Remscheid
- Schmersal K. A. GmbH & Co., Möddinghofe 30, 42279 Wuppertal
- Sick, Seb.-Kneib-Straße 1, D-79183 Waldkirch