

# Schlüsseltransfersysteme



prEN ISO14119:2022



## Arthur Aartsen

Mitglied ISO TC 199, Arbeitsgruppe 7

Normenausschuss NA 095-01-04 GA im DIN

- ▶ ISO TS19837 und ISO TR24119 zusammengefügt mit ISO14119:2013
  - ISO TR24119 beschreibt Kaskadierung
  - ISO TS19837 beschreibt Schlüsseltransfersysteme
  - ISO 14119:2013 75 Seiten, Ausgabestand heute: 132 Seiten
- ▶ Bisher 4 Bauarten von Verriegelungen
  - STS sind jetzt Typ 5, anstatt Typ 2 (Abs. 3.19 & 3.19.1)
  - Symbole für Schlüsseltransfersysteme (Abs. 4)
  - Anhang K (normativ)
- ▶ Sicherheitsfunktion mechanische Verriegelungen
  - System-blockierung (Abs. 9.2.2.6 Note 4)
    - Gefahrenbereich kann nicht begangen oder ...
    - Anlage kann nicht gestartet werden
- ▶ Ganzkörper Zutritt (Abs. 6.8)
  - Schutz gegen Einsperrung und unerwarteten Wiederanlauf
  - *Siehe demnächst Normentwurf CD/ISO12895*
- ▶ Kapitel Fehlerausschlüsse wurde deutlich erweitert (Abs. 9.2.2)

# Schlüsseltransfersysteme

Herkömmliche Lösungen Bauart 2 (Anhang B)



► Bauart 2: Verriegelungen mit getrenntem Betätiger



„Sicherheitsschalter“



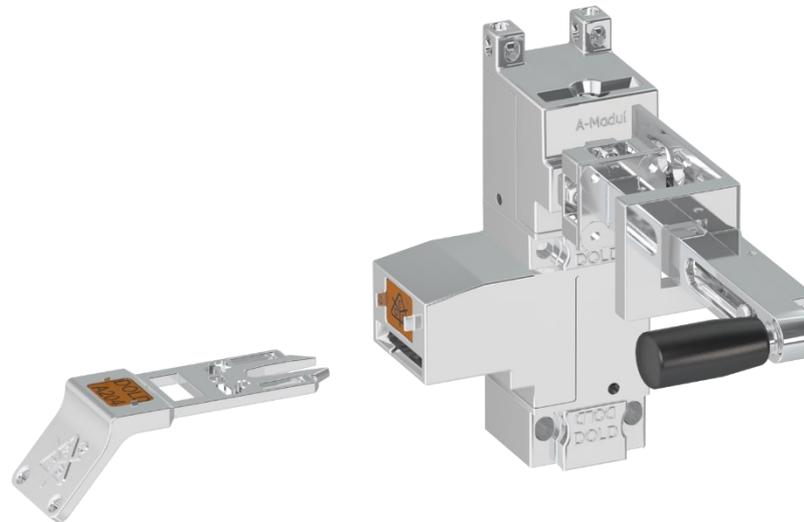
„Zuhaltung“

# Schlüsseltransfersysteme

Typ 5, STS Systeme, Anhang K



- ▶ Mechanische Zuhaltung (laut 14119: „Zugangssperre“)

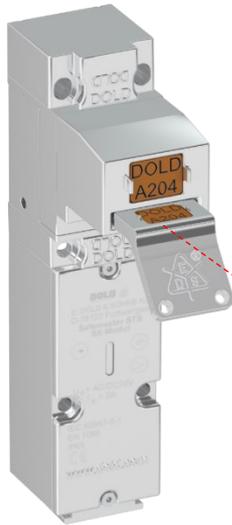


# Schlüsseltransfersysteme

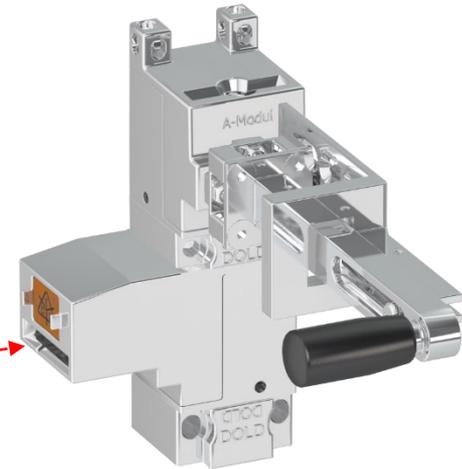
Basisprinzip, Anhang K.1.1.1



► Ausgangssituation



Schlüsselbedienter Schalter  
Maschine EIN



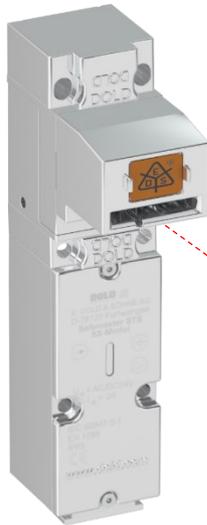
Schlüssel entfernt  
Tür gesperrt

# Schlüsseltransfersysteme

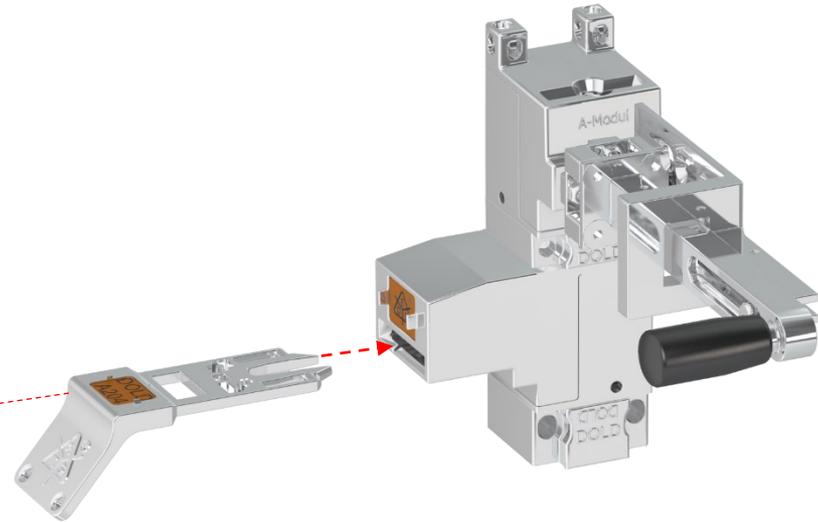
Basisprinzip, Anhang K.1.1.1



## ▶ Transfer



Schlüssel entfernt  
Maschine AUS



Schlüssel entfernt  
Tür gesperrt

# Schlüsseltransfersysteme

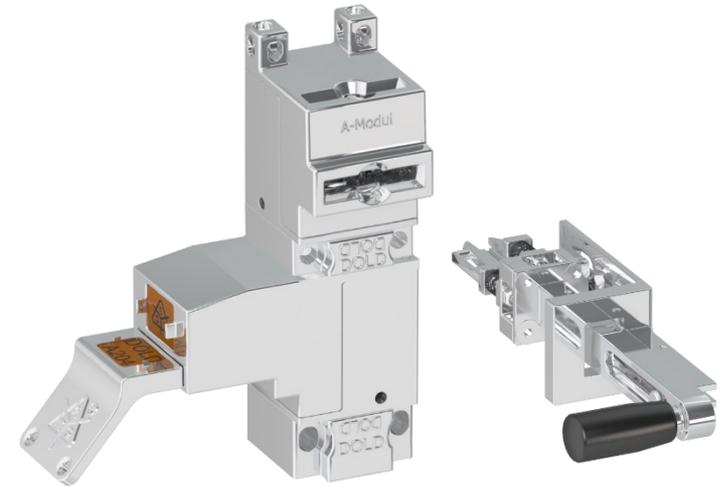
Basisprinzip, Anhang K.1.1.1



▶ Zugang offen



Schlüssel entfernt  
Maschine AUS



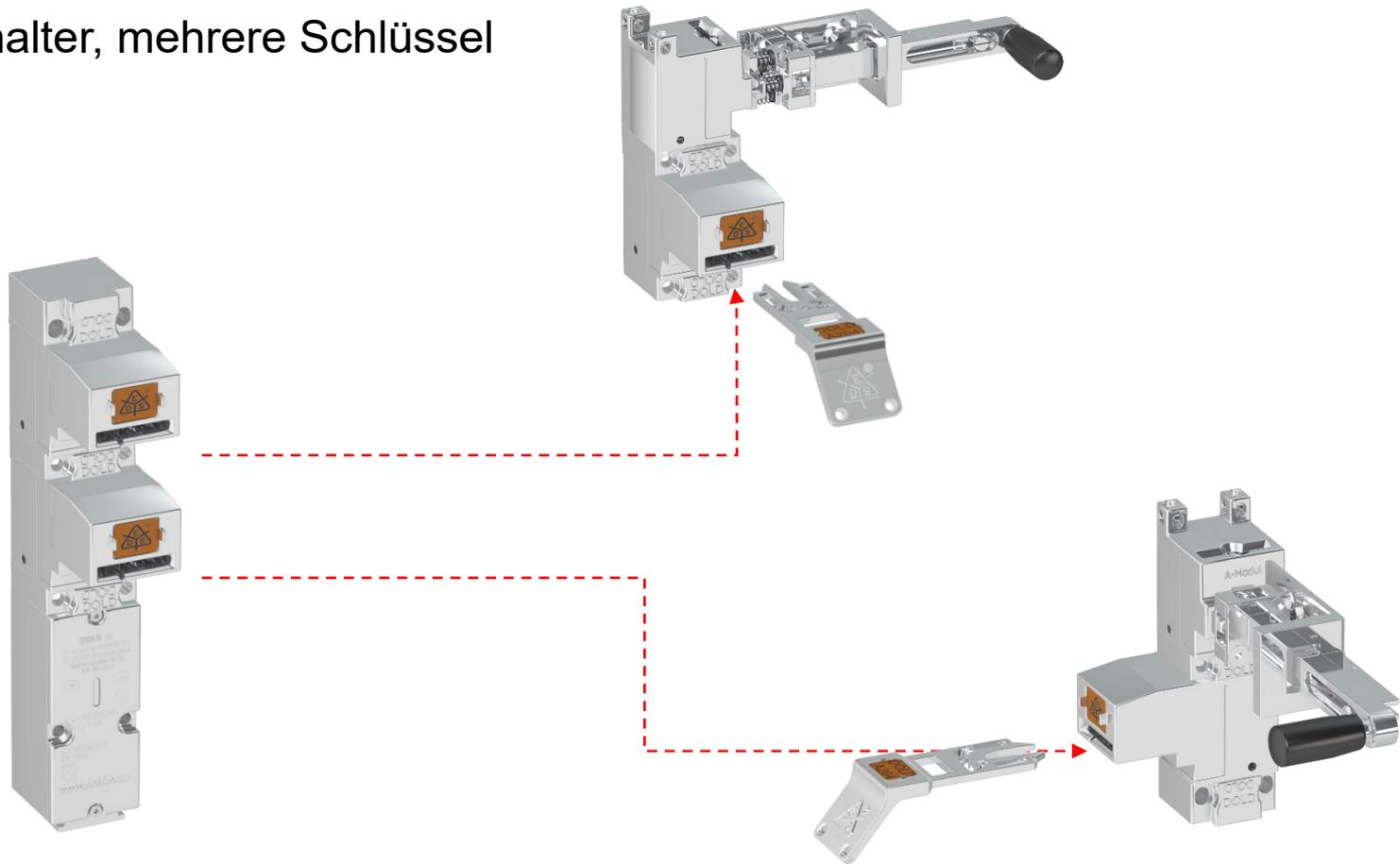
Schlüssel gesteckt & gesperrt  
Tür entsperrt

# Schlüsseltransfersysteme

Mehrere Zugänge, Anhang K.1.2



▶ 1 Schalter, mehrere Schlüssel

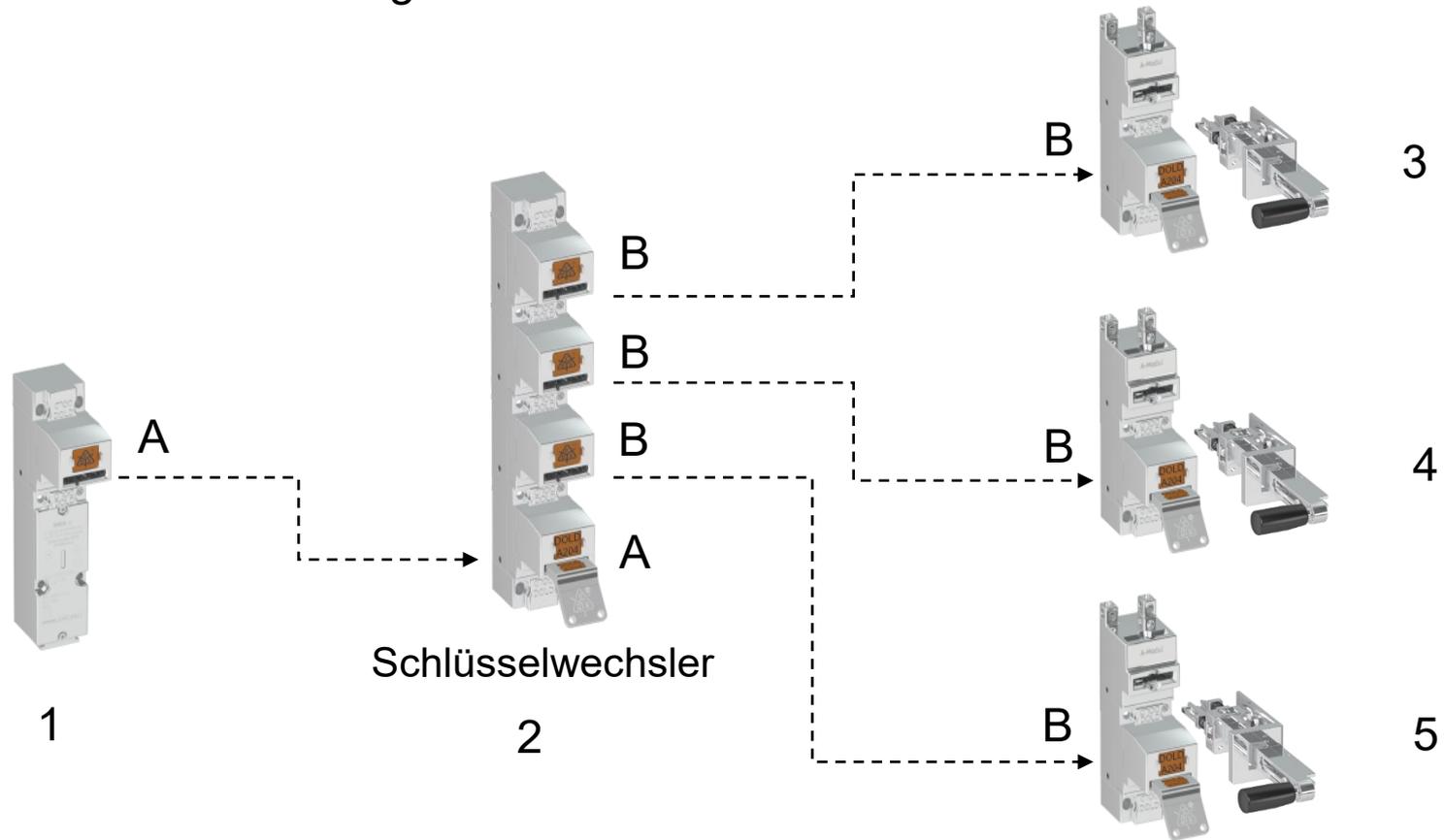


# Schlüsseltransfersysteme

Mehrere Zugänge, Anhang K1.2, Bild K.8



## ► Konventionelle Lösung mit Wechsler



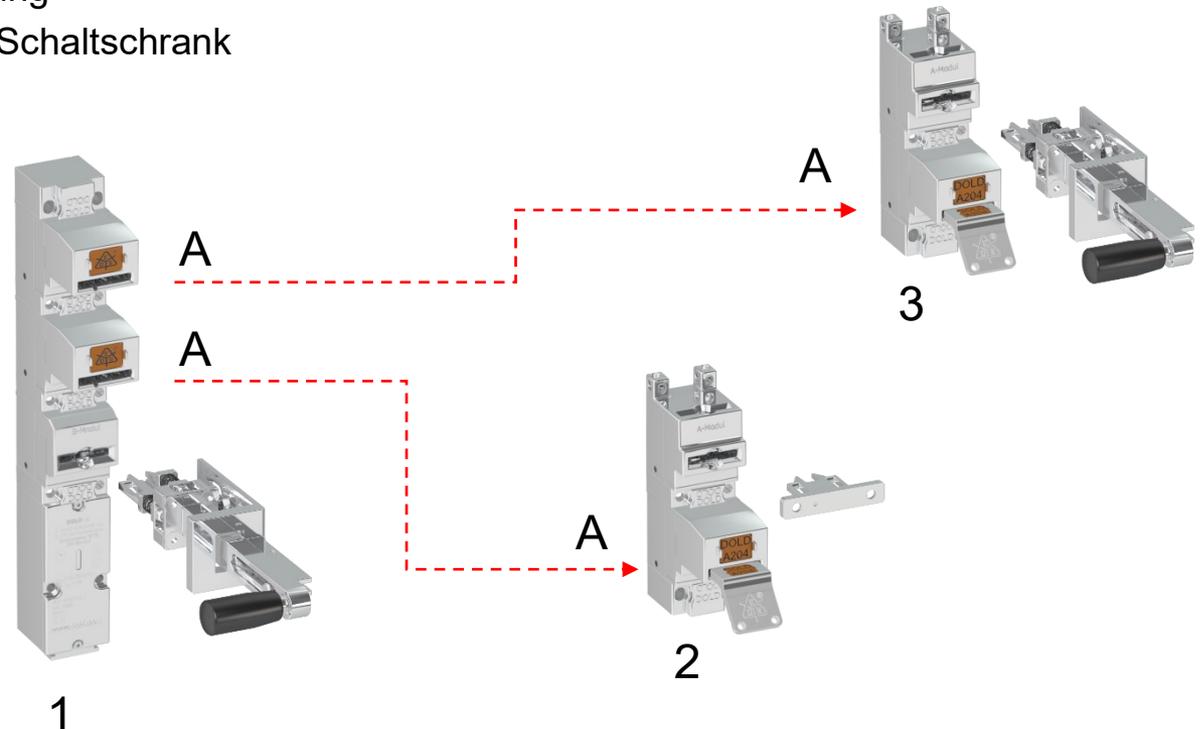
# Schlüsseltransfersysteme

## Mehrere Zugänge



### ► Hybrid-Lösung

- Oft verwendete Zugänge elektrisch absichern
- Wenig benutzte Zugänge mechanisch überwachen
  - Schnellere Bedienung
  - Weniger Verdrahtung
  - Vereinfachung im Schaltschrank



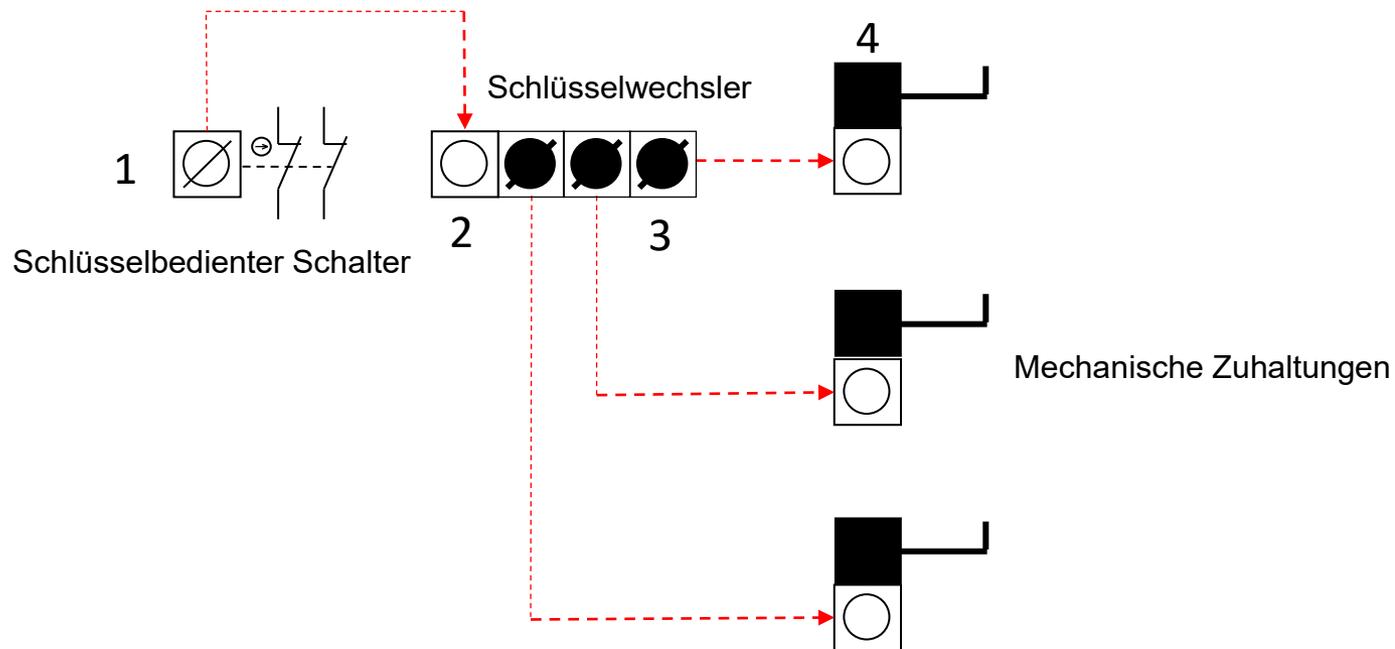
# Schlüsseltransfersysteme

Symbole, Abs. 4



## ▶ STS Systeme in Schaltpläne integrieren

- Schlüsselaufplan gehört zu den Unterlagen der Maschine (Abs. 10.3)



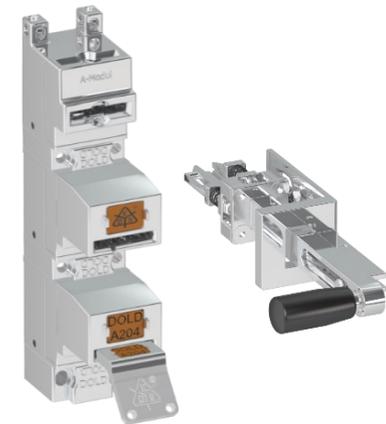
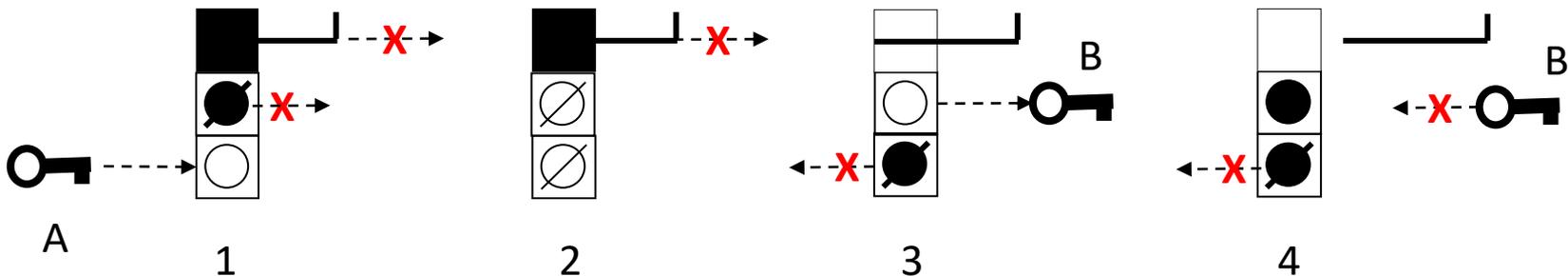
# Schlüsseltransfersysteme

Symbole, Abs. 4



## ► Zustände darstellen

- Kann verwendet werden für Prüfvorgaben (Abs. 9.2.1)
- Beispiel: mechanische Zuhaltung mit Personalschlüssel



- ▶ Schutz gegen Einsperrung
  - ▶ Siehe auch MRL 1.5.14
  - ▶ Maßnahmen erforderlich
  - ▶ In Abhängigkeit der Risikobeurteilung:
    - ▶ Personalschlüssel
    - ▶ Fluchtentriegelung
    - ▶ Personendetektion
      - ▶ Optisch
      - ▶ Taktil
    - ▶ Blockiervorrichtung
      - ▶ Vorhängeschloss (LOTO)

# Schlüsseltransfersysteme

Ganzkörperzugang, Abs. 6.8



## ▶ Personalschlüssel

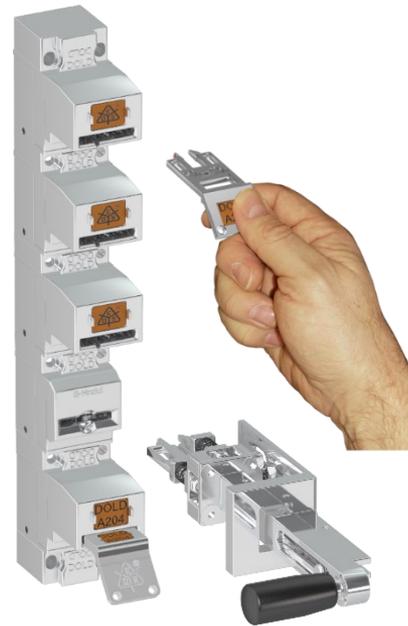
- Schneller Zugriff
- Eventuell mehrere Schlüssel



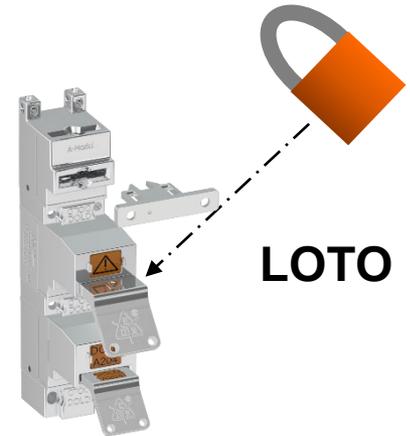
1



2



3



4

LOTO

# Schlüsseltransfersysteme

Umgehen (Manipulation), Abs. 8



- ▶ MRL: Vorhersehbare Fehlanwendung
  - Wann müssen Maßnahmen getroffen werden?
- ▶ prEN ISO14119:2022, Abs. 8.2
  - Fragebogen Tabelle G1
    - Ergebnis negativ: keine zusätzlichen Maßnahmen
    - Ergebnis positiv: zuerst geeignete Betriebsarten (Abs. 8.2 3) & Anmerkung 3
- ▶ Wenn zusätzliche Maßnahmen notwendig (Abs. 8.3 & Tabelle 5)
  - Verdecken, verstecken, außer Reichweite montieren
  - Überwachungsfunktion
  - Kodierstufe „Mittel“ oder „Hoch“ der Betätiger
  - Nicht lösbare Befestigung
    - Einwegschrauben
    - Nieten
    - Schweißen
- ▶ **Wichtig: Leicht verfügbare Gegenstände wie Werkzeuge!**

# Schlüsseltransfersysteme

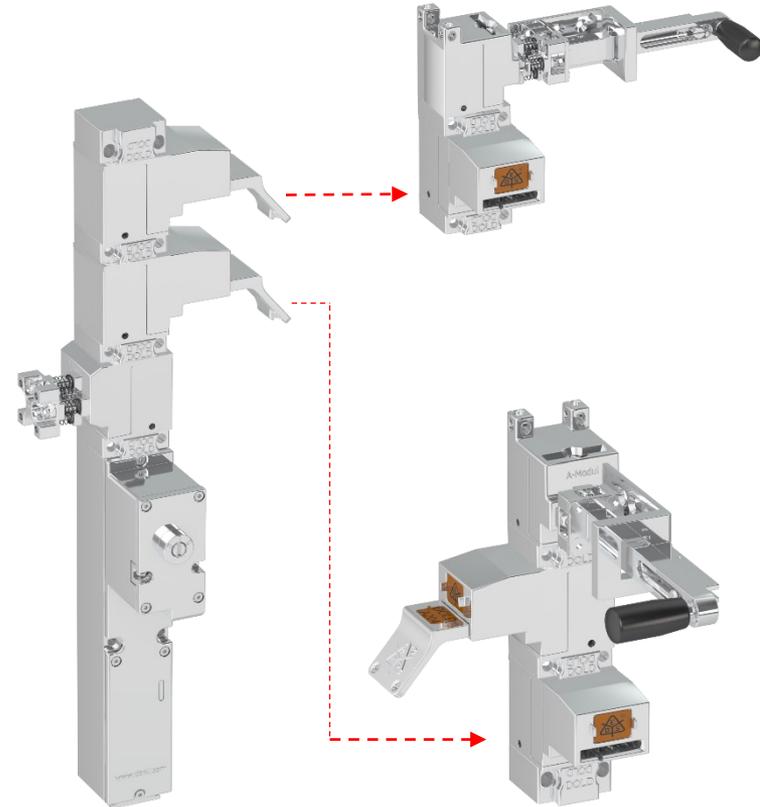
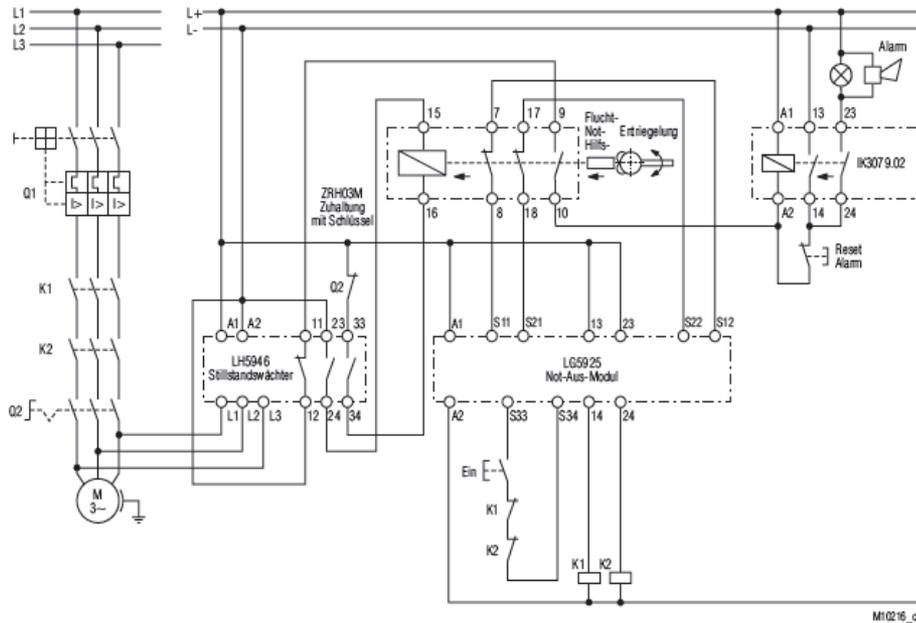
Trennsteuerung (Abschalten), Anhang K.1.3



- ▶ Bei STS Systemen zwei Möglichkeiten
  - Über die Steuerungsebene
  - Mittels des Leistungsteils (Power Interlocking)

# Schlüsseltransfersysteme

Schalten mittels Steuerungsebene, Anhang K.1.3.3

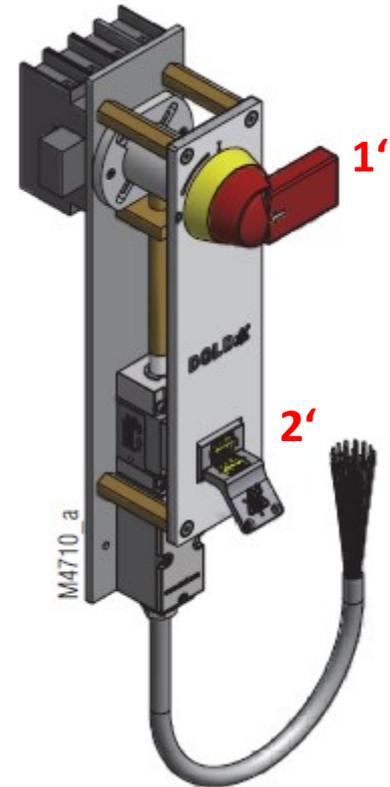
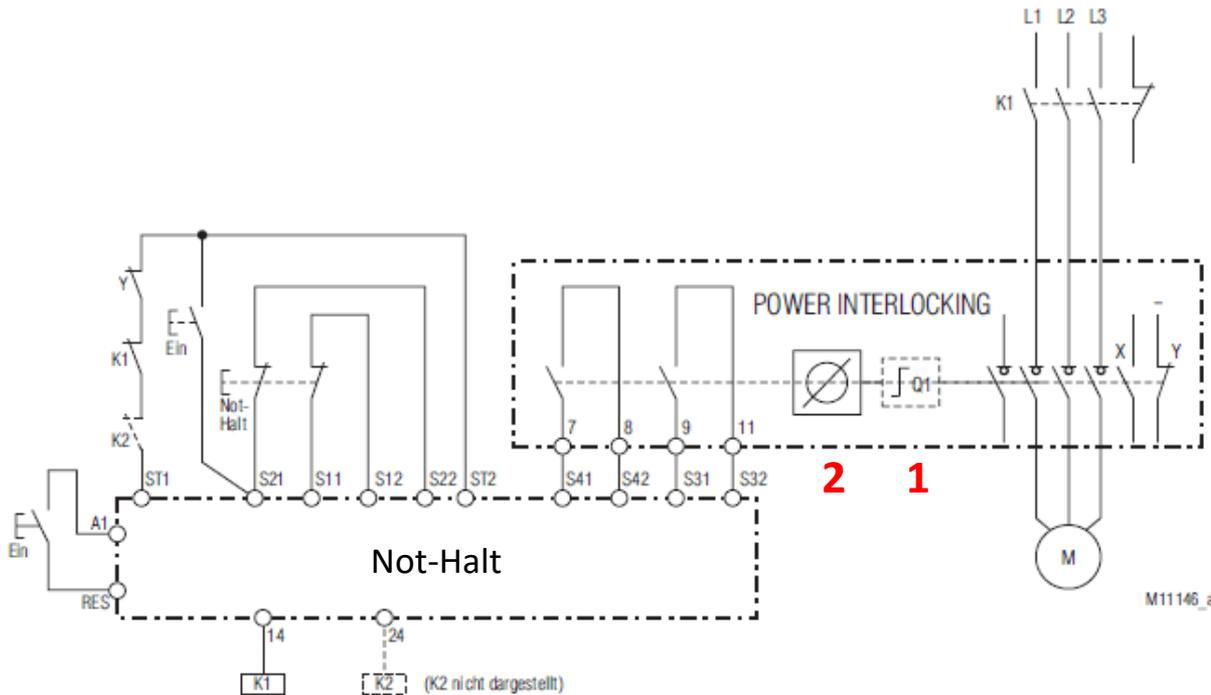


# Schlüsseltransfersysteme

Schalten mittels Power Interlocking, Anhang K.1.3.2



## ► Prinzip mit Schlüsselüberwachung



- ▶ Fehlerausschlüsse (Abs. 9.2.2.1)
  - Gelten über die gesamte elektrische und mechanische Lebensdauer!
- ▶ PL e darf nicht gänzlich auf Fehlerausschlüssen basieren (Abs. 9.2.2.1)
- ▶ Bauart 5:
  - Systemarchitektur STS Systeme üblicherweise ein-kanalig (Abs. 9.2.2.6)
  - Kategorie gemäß EN ISO13849-1 definiert durch Systemverhalten (Abs. 9.2.2.6)
  - Sicherheitsfunktion = Geräteblockierung (Abs. 9.2.2.6 Anmerkung 4)
    - Maschine nicht begehbar
    - Maschine kann nicht mehr starten

- ▶ Fehlerbewertung
  - Elektrik und Mechanik separat beurteilen (Abs. 9.2.2.1)
- ▶ Fehlerausschlüsse 1 kanalige STS Systeme, Abs. 9.2.2.6
  - Überdimensionierung, Faktor 4 ggü. erwarteten Kräften (Abs. 9.2.2.6)
    - Bruch und Deformation
    - NICHT Feder
  - Statische Kräfte in Anhang H (Tabelle H.1)
  - Keine Angaben zu dynamische Kräfte (EN81 erwähnt Faktor 3)
  - Sollbruchstellen (9.2.2.1, letzter Absatz)
- ▶ Wenn alle Fehler ausgeschlossen: maximal PLd (9.2.2.6, Abs. nach c))
- ▶ Höhere PL auch möglich mittels zusätzlicher Verriegelung (Abs. 9.2.2.6 a))
  - (einkanaliges Bauart 5 Gerät zusammen mit z. B. Bauart 1 Verriegelung)

- ▶ Aus Anwendersicht
  
- ▶ Bestimme ob der Hersteller Fehlerausschlüsse erlaubt (Abs. 10.2.2 v))
  - Welche Fehler schließt der Hersteller aus?
  
- ▶ Bestimme die Rahmenbedingungen: Produkt & Anwendung
  
- ▶ Bestimme erforderlichen Fzh anhand Anhang H
  - Bspw.  $F = 1100\text{N}$  (horizontal, beidhändig, stehend)
  - Werte in Anhang H sind maximal zu erwartende Kräfte
  
- ▶ Multipliziere  $1100\text{N}$  mit Faktor 4 =  $4400\text{N}$
  
- ▶ Erforderlicher Fzh der mechanischen Zuhaltung =  $4400\text{N}$ 
  - Fehlerausschluss für Deformation und Bruch
  - Weitere Fehler müssen ggf. auch ausgeschlossen werden

- ▶ DIS/ISO14119:2022 richtet sich an Hersteller UND Anwender
- ▶ STS: Mechanische, verdrahtungslose Absicherung
  - ▶ Sicherheit mittels erzwungener Sequenzen
  - ▶ Schlüssel und Geräte sind kodiert
  - ▶ Hauptsächlich geeignet für raue Umgebungen (nicht immer)
  - ▶ Vorbeugender Schutz gegen Einsperrung und unerwarteten Anlauf
  - ▶ Wann ist Manipulation vorhersehbar und welche Maßnahmen sind notwendig
  - ▶ PLe / Kategorie 4 gemäß EN ISO 13849-1 erreichbar
  - ▶ Fehlerausschlüsse und deren Begründung
  - ▶ Anwendungsbeispiele: Anhang K

# Schlüsseltransfersysteme

Kontakt Daten



E. Dold & Söhne GmbH & Co. K.G.  
Arthur Aartsen  
Business Development Manager  
Bregstrasse 18  
78120 Furtwangen  
+49 7723 654-0  
a.aartsen@dold.com  
[www.dold.com](http://www.dold.com)