

8.2.3 Hydraulisches Ventil (Subsystem) – Kategorie 1 – PL c (für PL-b-Sicherheitsfunktionen) (Beispiel 3)

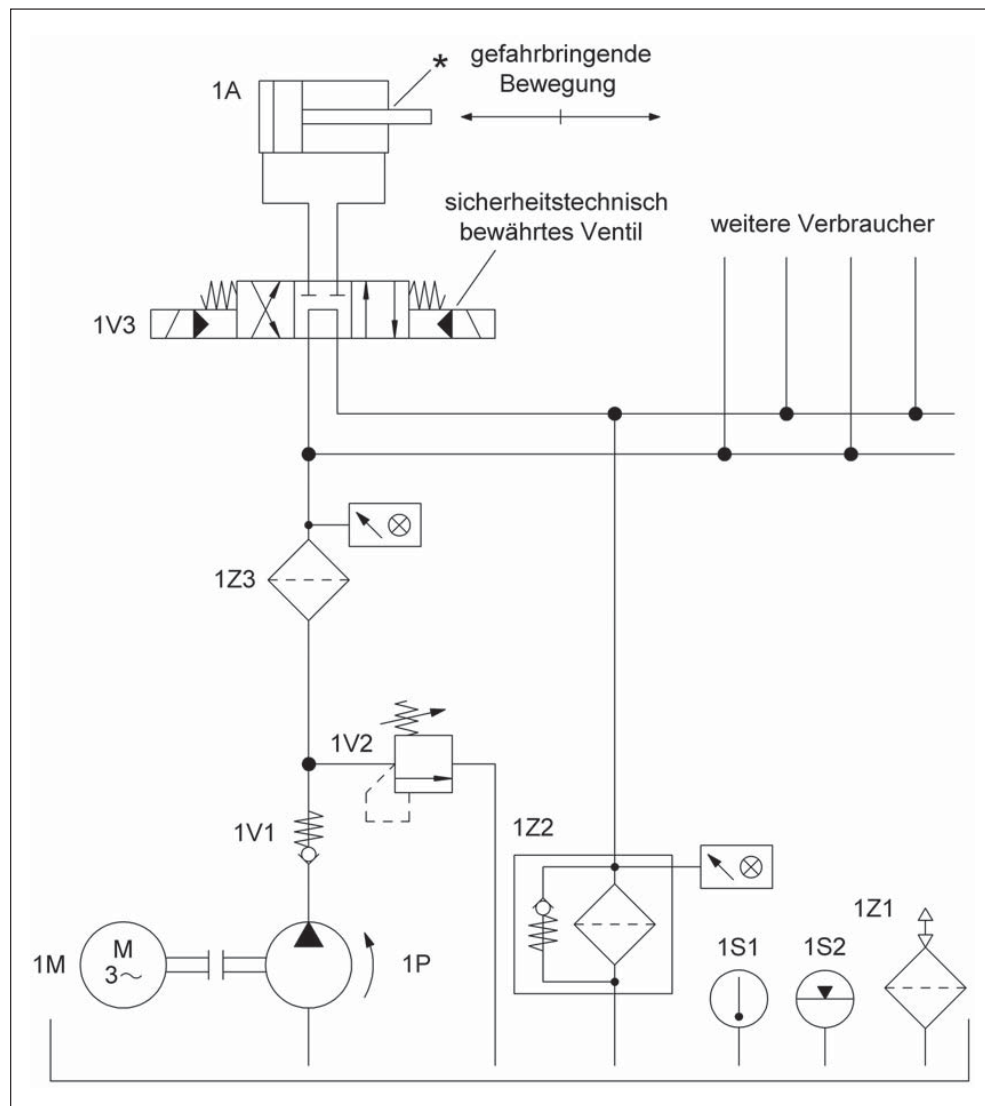


Abbildung 8.6:
Hydraulisches Ventil zur
Steuerung von
gefährbringenden
Bewegungen

Sicherheitsfunktionen

- Sicherheitsbezogene Stoppfunktion: Stillsetzen der gefährbringenden Bewegung und Verhinderung des ungewollten Anlaufs aus der Ruhelage
- Hier ist nur der hydraulische Steuerungsteil als Subsystem gezeigt. Für die komplette Sicherheitsfunktion sind weitere sicherheitsbezogene Steuerungsteile (z.B. Schutzeinrichtungen und elektrische Logik) als Subsysteme hinzuzufügen.

Funktionsbeschreibung

- Gefährbringende Bewegungen werden durch ein sicherheitstechnisch bewährtes Wegeventil 1V3 gesteuert.
- Der Ausfall des Wegeventils kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen. Der Ausfall hängt von der Zuverlässigkeit des Wegeventils ab.
- Es sind keine Maßnahmen zur Fehlererkennung vorgesehen.

Konstruktive Merkmale

- Grundlegende und bewährte Sicherheitsprinzipien sowie die Anforderungen der Kategorie B sind eingehalten.
- Bei 1V3 handelt es sich um ein Wegeventil mit Sperr-Mittelstellung, ausreichender positiver Überdeckung, Federzentrierung und dauerfesten Federn.
- Die sicherheitsgerichtete Schaltstellung wird durch Wegnahme des Steuersignals erreicht.
- Die Bestätigung für das Wegeventil als sicherheitstechnisch bewährtes Bauteil erfolgt bei Bedarf durch den Hersteller/Anwender.
- Als gezielte Maßnahmen zur Erhöhung der Zuverlässigkeit des Wegeventils sind ein Druckfilter 1Z3 vor dem Wegeventil und geeignete Maßnahmen gegen Schmutzeinzug durch die Kolbenstange am Zylinder (z.B. wirksamer Abstreifer an der Kolbenstange, siehe * in Abbildung 8.6) vorgesehen.

Berechnung der Ausfallwahrscheinlichkeit

- $MTTF_d$: Für das Wegeventil 1V3 wird eine $MTTF_d$ von 150 Jahren angenommen [N]. Dies ist gleichzeitig der $MTTF_d$ -Wert pro Kanal, der auf 100 Jahre („hoch“) gekürzt wird.
- DC_{avg} und Maßnahmen gegen Ausfälle infolge gemeinsamer Ursache sind in Kategorie 1 nicht relevant.
- Die hydraulische Steuerung entspricht Kategorie 1 mit hoher $MTTF_d$ (100 Jahre). Damit ergibt sich eine mittlere Wahrscheinlichkeit gefährlicher Ausfälle von $1,14 \cdot 10^{-6}$ /Stunde. Dies entspricht PL c. Nach Hinzufügen weiterer sicherheitsbezogener Steuerungsteile als Subsysteme zur Vervollständigung der Sicherheitsfunktion wird der PL in der Regel geringer.

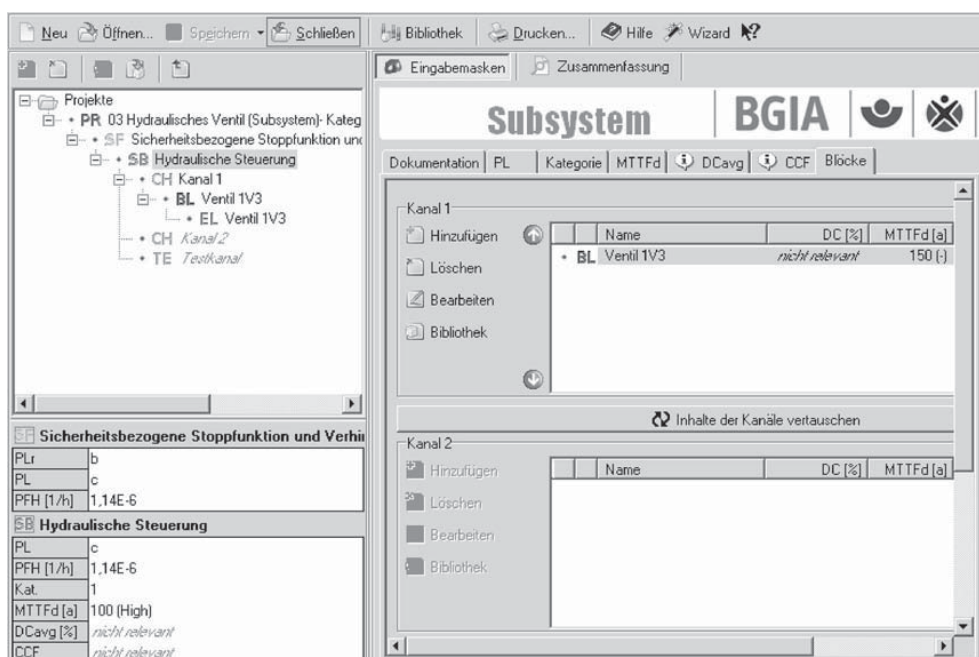


Abbildung 8.7:
PL-Bestimmung mithilfe
von SISTEMA