

Unterscheidung zwischen aktivem und nicht aktivem NOT-HALT mittels Beleuchtung

Position des IFA zur Erkennbarkeit und Qualität der Überwachung

Ein Fehlverhalten von Maschinen kann zu einer Gefährdung von Personen führen. Damit bei unmittelbar drohenden oder eintretenden Gefahren die betreffende Maschine sofort und jederzeit stillgesetzt werden kann, fordert die Maschinenrichtlinie [1], dass jede Maschine mit einem oder mehreren NOT-HALT-Befehlsgeräten ausgerüstet sein muss. Darüber hinaus stellt die Maschinenrichtlinie (MRL) konstruktive Anforderungen an diese Komponenten. Eine davon ist, dass NOT-HALT-Befehlsgeräte über deutlich erkennbare, gut sichtbare und schnell zugängliche Stellteile verfügen müssen.

Weitere Anforderungen an NOT-HALT-Geräte bzw. an ihre Funktion sind in der Norm DIN EN ISO 13850 [2] und für elektrische Geräte zusätzlich in der Norm DIN EN 60947-5-5 [3] zu finden.

Die Norm DIN EN 60204-1 [4] fordert darüber hinaus in Abschnitt 10.4, dass die Farbe eines aktiven NOT-HALT-Bedienteils unabhängig von einer Beleuchtung Rot sein muss:

„Die Farbe des aktiven NOT-HALT-Bedienteils muss unabhängig von einer Beleuchtung Rot bleiben.“

Hieraus folgt, dass bei einem NOT-HALT, bei dem die Farbe Rot durch Beleuchtung realisiert wird, diese Visualisierung eine Sicherheitsfunktion ist und entsprechend steuerungstechnisch umgesetzt werden muss.

Die oben genannten Standards sind unter der Maschinenrichtlinie [1] gelistet und damit harmonisiert. Somit lösen diese Standards die Vermutungswirkung aus. Das heißt: Bei Anwendung eines harmonisierten Standards und der Überprüfung, ob alle grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen aus der Maschinenrichtlinie berücksichtigt worden sind, kann davon ausgegangen werden, dass alle Anforderungen aus der Maschinenrichtlinie erfüllt sind.

Sind NOT-HALT-Geräte auf absteckbaren oder kabellosen Bedienstationen angebracht, fordert die Norm DIN EN ISO 13850 [2] u. a., Maßnahmen zu ergreifen, um eine Verwechslung zwischen aktiven und nicht aktiven NOT-HALT-Geräten zu vermeiden. Eine der in [2] aufgeführten möglichen Maßnahmen ist die „Veränderung der Farbe des Gerätes mittels Beleuchtung des aktiven NOT-HALT-Gerätes“.

Aus Sicht des IFA sollte Folgendes berücksichtigt werden, wenn der jeweilige Status des NOT-HALTs (aktiv/nicht aktiv) mittels Beleuchtung signalisiert wird.

1 Erkennbarkeit des NOT-HALTs

Die Erkennbarkeit des aktiven NOT-HALT-Geräts, signalisiert durch aktive Beleuchtung, muss unter folgenden Bedingungen sichergestellt sein:

- bei üblicher Anwendung,
- bis zu einer maximalen Entfernung, die der üblichen Anwendung entspricht, und
- bis zu einem Blickwinkel (horizontal, vertikal), der der üblichen Anwendung entspricht.

Weiterhin sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Die Beurteilung der Mindesthelligkeit muss direkt vergleichbar sein mit einem herkömmlichen NOT-HALT-Stellteil (rot eingefärbt) unter ungünstigsten Lichtverhältnissen (z. B. bei direkter Einstrahlung von Sonnenlicht).
- Die Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A3.4 und die Norm DIN EN 12464-1 bezüglich der Beleuchtungsstärke für übliche Industrieumgebungen sind hierbei zu berücksichtigen (als übliche Beleuchtungsstärke gibt die ASR A3.4 ca. 1500 Lux an).
- Die verwendeten Komponenten müssen in ihrer Leuchtintensität auf eine Betriebszeit von 20 Jahren (bei maximaler Umgebungstemperatur) ausgelegt sein. Zu berücksichtigen ist, dass natürliche und temperaturbedingte Alterungsprozesse der Beleuchtungselemente (z. B. Leuchtdioden/LEDs) Einfluss auf ihre Helligkeit haben können. Kann die erforderliche Qualität nicht nachgewiesen werden, muss die Helligkeit der Beleuchtungselemente im Betrieb überwacht werden.
- Auch etwaige Umgebungseinflüsse auf die verwendeten Materialien müssen berücksichtigt werden, z. B. die Trübung eines transparenten Kunststoffes.

Bei der Erkennbarkeit des NOT-HALTs wird zwischen folgenden zwei Anwendungsfällen unterschieden:

Stationäre Anwendung:

Ist der NOT-HALT fest installiert oder ist er auf einem Bediengerät montiert, das *auch stationär* genutzt wird, müssen dieselben Anforderungen wie an herkömmliche (rot gefärbter Betätigter) NOT-HALT-Geräte zugrunde gelegt werden. Das bedeutet, dass beispielsweise auch größere Abstände berücksichtigt werden müssen (z. B. ausreichende Helligkeit bei Entfernungen bis 5 m Abstand, Blickwinkel von $\pm 90^\circ$ zur Frontansicht bei einer Montagehöhe zwischen 0,6 und 1,7 m über der Zugangsebene).

Mobile Anwendung:

Ist der beleuchtete NOT-HALT auf einem mobilen Bediengerät angebracht und wird dieses Bediengerät *nur handgeführt* verwendet, so ist eine ausreichende Erkennbarkeit gegeben, wenn die zugrunde gelegten Aspekte bezüglich Anordnung, Entfernung und Blickwinkel **auf die Bedienperson** begrenzt werden (z. B. ausreichende Helligkeit bei Entfernungen bis 1 m Abstand, Blickwinkel von $\pm 90^\circ$ zur Frontansicht des NOT-HALT-Stellteils, etc.).

2 Qualität der Überwachung

Aufgrund der Forderung „*Es muss eine Unterscheidung zwischen aktivem und inaktivem NOT-HALT möglich sein*“ (DIN EN ISO 13850:2016-05) muss auch die Qualität der Überwachung der Beleuchtung bewertet werden.

Hier kann zwischen zwei Fehlerfällen unterschieden werden:

- a. Der NOT-HALT ist nicht aktiv (das Gerät ist ausgeschaltet oder es liegt eine Funktionsstörung vor), aber die Beleuchtung des NOT-HALT zeigt an, dass er aktiv ist.
- b. Der NOT-HALT ist aktiv, aber die Beleuchtung zeigt an, dass er nicht aktiv ist.

Die Recommendation for Use (RfU)¹ CNB/M/11.066 Rev02 [5] gibt hier eine Hilfestellung zur Norm DIN EN ISO 13850:2015 und schlägt eine qualitative Unterscheidung der beiden Fälle vor:

DIN EN ISO 13850: 2015, Unterabschnitt 4.3.8, fordert eine Maßnahme zur Vermeidung von Verwechslungen zwischen aktiven und inaktiven NOT-HALT -Einrichtungen. Eine der in der Norm angegebenen Möglichkeiten ist das Ändern der Gerätefarbe durch Beleuchtung des aktiven NOT-HALT -Gerätes.

Gibt es Anforderungen an die Funktionale Sicherheit dieser Beleuchtung?

Lösung:

Ja.

Kritische Situationen sind:

Das Leuchtelement ist fehlerhaft aktiv, die NOT-HALT -Einrichtung ist jedoch inaktiv. Dies könnte dazu führen, dass der Bediener versucht, den NOT-HALT -Schalter wirkungslos zu betätigen.

Das Leuchtelement ist ausgefallen, obwohl die NOT-HALT -Einrichtung noch aktiv ist. Dies könnte dazu führen, dass der Bediener den NOT-HALT nicht benutzt. Dies ist eine geringfügige Gefahr.

Daher ist die Feststellung, ob die Beleuchtung korrekt funktioniert, sicherheitsrelevant.

Die RfU berücksichtigt jedoch nicht die oben genannte Forderung an die Farbe Rot des aktiven NOT HALTs (IEC 60204-1:2016; Abschnitt 10.4).

Aus Sicht des IFA müssen auch hier wieder die folgenden Anwendungsfälle unterschieden werden:

Stationäre Anwendung:

Der NOT-HALT befindet sich *stationär* an einer Maschine.

¹ Recommendations for use (RfU) sind Anwendungsempfehlungen, die von der Koordinierungsstelle der notifizierten Stellen in Europa erarbeitet und vom europäischen Maschinenausschuss bestätigt werden.

- Hier kann keine qualitative Unterscheidung zwischen den beiden oben genannten Fehlerfällen a) und b) erfolgen.
- Die Beleuchtungsüberwachung muss in der gleichen Qualität (Sicherheitslevel) erfolgen wie die NOT-HALT-Funktion.
- Wird eine Fehlfunktion der Beleuchtung erkannt, muss die NOT-HALT-Funktion so schnell wie möglich ohne Erzeugung anderer Gefahren ausgelöst werden.

Mobile Anwendung:

Der NOT-HALT ist auf einem mobilen Bediengerät montiert.

Für diesen Fall ist aufgrund der oben genannten RfU aus Sicht des IFA eine Unterscheidung der beiden Fehlerfälle a) und b) möglich.

- *Fehlerfall a:* Der NOT-HALT ist nicht aktiv, aber die Beleuchtung des NOT-HALTs zeigt an, dass er aktiv ist.

Für diesen Fall muss die Überwachung der Beleuchtung mit derselben Qualität erfolgen, in der die NOT-HALT-Funktion selber ausgeführt wurde.

Wird eine Fehlfunktion der Beleuchtung erkannt, muss die NOT-HALT-Funktion so schnell wie möglich ohne Erzeugung anderer Gefahren ausgelöst werden.

- *Fehlerfall b:* Der NOT-HALT ist aktiv, aber die Beleuchtung zeigt an, dass er nicht aktiv ist.

Die Qualität der Überwachung der Beleuchtung kann ein Level niedriger erfolgen als die sicherheitstechnische Ausführung der NOT-HALT-Funktion selber, jedoch mindestens in Performance Level (PL) c.

Wird eine Fehlfunktion der Beleuchtung erkannt, muss die NOT-HALT-Funktion ohne Erzeugung anderer Gefahren ausgelöst werden.

Für den Fall, dass das mobile Bediengerät auch stationär genutzt wird, gelten dieselben Anforderungen wie für einen stationären NOT-HALT. Alternativ kann ein zusätzlicher für die Festmontage geeigneter NOT-HALT in unmittelbarer Umgebung zum Montageort angebracht werden.

Anmerkung:

Die Unterscheidung zwischen mobilem und stationärem NOT-HALT beruht auf der Annahme, dass der NOT-HALT auf dem mobilen Bediengerät zusätzlich zu den ohnehin erforderlichen fest montierten NOT-HALT -Geräten vorhanden und in erster Linie für die Bedienperson und nicht für weitere unbeteiligte Personen vorgesehen ist und erkennbar sein muss.

[1] Maschinenrichtlinie: [Richtlinie 2006/42/EG](#) des europäischen Parlaments und des Rates. Mai 2006. ABI. EU L 157 vom 9.6.2006, S. 24–86

[2] DIN EN ISO 13850: Sicherheit von Maschinen – Not-Halt-Funktion – Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2015). Beuth, Berlin 2016

- [3] DIN EN 60947-5-5: Niederspannungsschaltgeräte –Teil 5-5: Steuergeräte und Schaltelemente – Elektrisches Not-Halt-Gerät mit mechanischer Verrastfunktion (IEC 60947-5-5:1997 + A1:2005 + A2:2016). Beuth, Berlin 2017
- [4] DIN EN 60204-1: Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2016, modifiziert). Beuth, Berlin 2019
- [5] Co-Ordination of Notified Bodies Machinery Directive 2006/42/EC + Amendment: RfU CNB/M/11.066 Rev02. Juni 2017