

# Maschinenbedienung via Tablet und Smartphone – aber sicher!

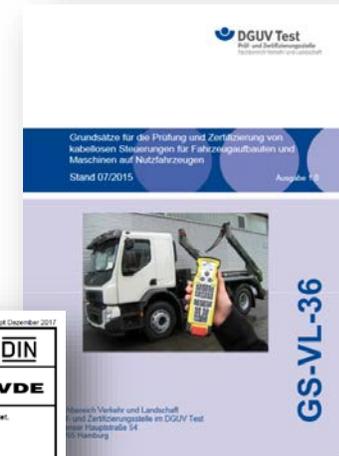


Georg Nischalke-Fehn

# Stand der Technik



# Anforderungen



DEUTSCHE NORM		Manuskript Dezember 2017
DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1)		DIN
Diese Norm ist identisch mit VDE-E-Bestimmung in Bereich VDE 0113. Sie ist nach Entscheidung des VDE-Rates zum 1. September 2017 als Normungswahlverfahren und ist als Normungswahlverfahren in der VDE-Normungswahlverfahren-Liste aufgenommen und ist für die Anwendung vorgesehen. In der VDE-Normungswahlverfahren-Liste sind die entsprechenden Informationen zu finden.		VDE
Verneinung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet.		
625	Endnormen siehe unten	
Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2016/2017): Deutsche Fassung EN 60204-1:20XX		

# Ausblick



# Stand der Technik

mobile Bediengeräte – Siemens Mobile Panel MP277F IWlan



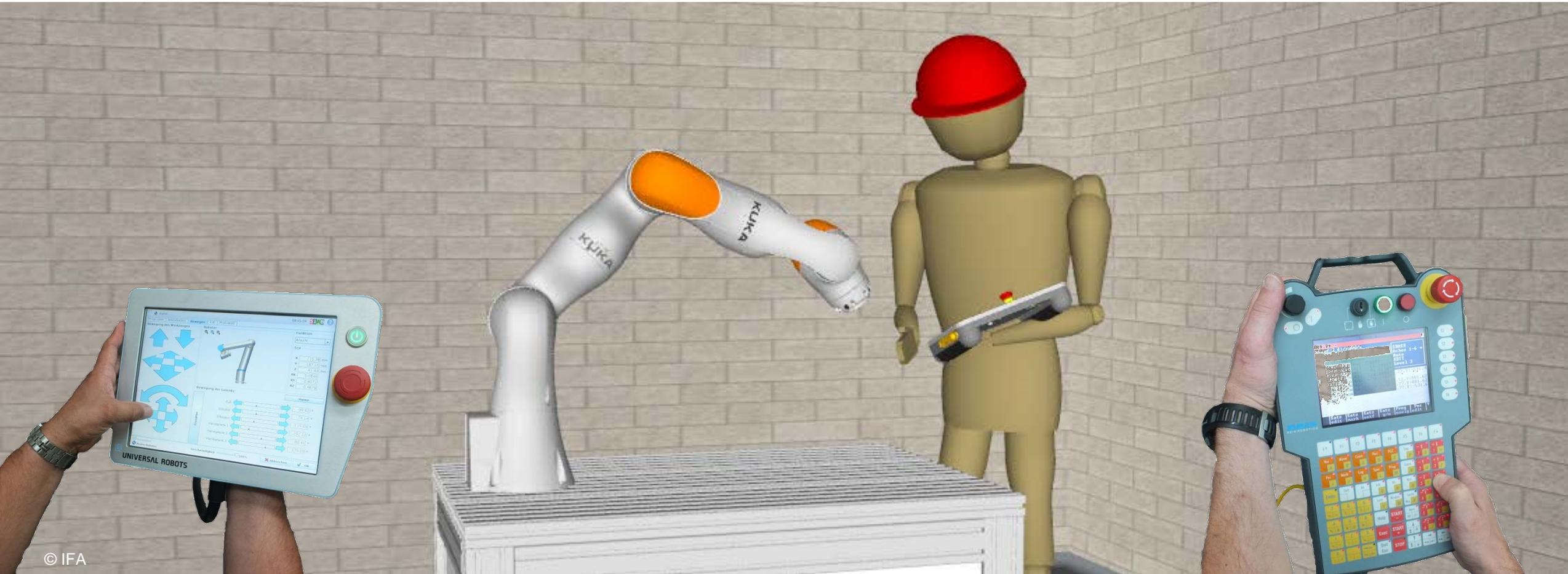
# Stand der Technik

mobile Bediengeräte – Universelle Funkfernsteuerungen  
z. B. BOMAG Grabenwalze (Funkfernsteuerung mit RFID-Schutzeinrichtung)



# Stand der Technik

Bediengeräte von Robotern (aktuell: nur kabelgebunden)



© IFA

# Stand der Technik

Anwendungen von Smartphone oder Tablet – LKW per App überwachen (Diagnose oder Steuerung!?)

## Meiller - Diagnostics

*„Die MEILLER Diagnose App bietet Ihnen als Fahrer, Betreiber und Servicestelle jederzeit und überall die Möglichkeit Probleme und Fehler der elektronisch gesteuerten MEILLER Aufbauten zu identifizieren. Darüber hinaus können über die MEILLER App Parameter der Kipper-/Gerätesteuerung an Ihre Bedürfnisse angepasst werden. Über die MEILLER Diagnose App ist zudem eine einfache Kontaktaufnahme und Navigation zu MEILLER Servicestellen in der Nähe gegeben.“*

## Schmitz Cargobull - S.KI control

*„Diese App macht aus Ihrem Smartphone eine Wi-Fi fähige Fernsteuerung für den Schmitz Cargobull S.KI Sattelkipper mit Safety Package. Die App steuert wesentliche Funktionen des Sattelkippers und macht das Arbeiten effizienter, komfortabler und sicherer.“*

### **Funktionsbeispiele:**

- Knickwinkel- und Neigungswinkel-Assistent zur Überwachung des Kippvorgangs
- Rückraum-Kamera für sicheres Rangieren
- Reifendruck-Anzeige und Nachfüllung für mehr Kraftstoffeffizienz
- Online-Übertragung von Lieferscheinen für eine schnelle Abwicklung
- Öffnen und Schließen der hydraulischen Heckklappe und des Rollverdecks
- Bedienung des Unterfahrschutzes
- Heben und Senken von Achsen

## Stand der Technik

Anwendungen von Smartphone oder Tablet – Steuerung eines Lkw-Aufbaus per App



# Stand der Technik

Anwendungen von Smartphone oder Tablet – Diskussionsrunde zu fahrerlosen Flurförderzeugen (Fachbereich „Handel und Logistik“, Hersteller, Betreiber und IFA)

Dürfen zur manuellen Steuerung (für Notfälle und zur Instandhaltung) an fahrerlosen Flurförderzeugen Smartphones oder Tablet-PCs verwendet werden?

- **Allgemeine Anforderungen**

Not-Halt, Zuordnung, Authentifizierung, Datenübertragung, FTF-Betriebsartenwechsel im Stillstand

- **Anforderungen für manuelles Fahren mit aktiven Schutzeinrichtungen**

Ortsbindung, keine zusätzlichen Anforderungen an Smartphones oder Tablet-PCs

- **Anforderungen für manuelles Fahren ohne aktive Schutzeinrichtungen**

Weg- und Geschwindigkeitsbegrenzung, zeitliche Limitierung, Ortsbindung, Kommunikation Tablet<>FTF mit zeitüberwachtem Handshake-Verfahren, Fahren nur durch aktive Bedienerhandlung



<http://www.dguv.de/fbhl/sachgebiete/foerdern-lagern-logistik/fahrerlose-flurförderzeuge/faq/index.jsp>

# Anforderungen an mobile (kabellose) Bediengeräte



**IEC 62745**  
Edition 1.0 2017-03

**INTERNATIONAL STANDARD**

Safety of machinery – Requirements for cableless control systems of machinery

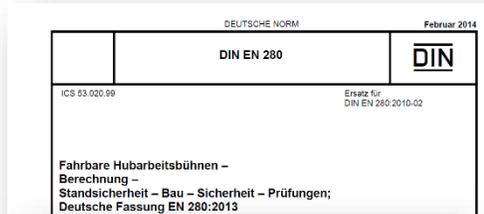


Prüfgrundsatz  
Kabellose Steuereinrichtungen  
für Sicherheitsanforderungen an Maschinen  
GS-ET-07

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung  
BG-PRÜFZERT – Berufsgenossenschaftliches Prüf- und Zertifizierungssystem

**BG-PRÜFZERT**

Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von Kabellosen Steuereinrichtungen für Sicherheitsanforderungen an Maschinen  
Stand: 2010-03

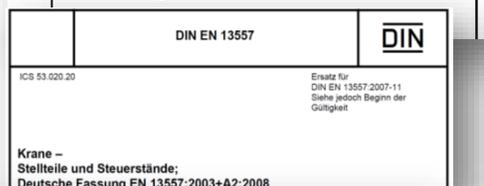


DEUTSCHE NORM Februar 2014

**DIN EN 280** **DIN**

ICS 53.020.99 Ersatz für DIN EN 280:2010-02

Fahrbare Hubarbeitsbühnen – Berechnung – Standsicherheit – Bau – Sicherheit – Prüfungen; Deutsche Fassung EN 280:2013



**DIN EN 13557** **DIN**

ICS 53.020.20 Ersatz für DIN EN 13557:2007-11 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit

Krane – Stellteile und Steuerstände; Deutsche Fassung EN 13557:2003+A2:2008



DEUTSCHE NORM Februar 2011

**DIN EN 1493** **DIN**

ICS 43.180.93.020.99 Ersatz für DIN EN 1493:2009-08 Siehe Anwendungsbeginn

Fahrzeug-Hebebühnen; Deutsche Fassung EN 1493:2010  
Vehicle lifts; German version EN 1493:2010



DEUTSCHE NORM Juni 2012

**DIN EN ISO 10218-2** **DIN**

ICS 25.040.30

Industrieroboter – Sicherheitsanforderungen – Teil 2: Robotersysteme und Integration (ISO 10218-2:2011); Deutsche Fassung EN ISO 10218-2:2011

Robots and robotic devices – Safety requirements for industrial robots – Part 2: Robot systems and integration (ISO 10218-2:2011); German version EN ISO 10218-2:2011



**DGUV Test**  
Prüf- und Zertifizierungsstelle  
Fachbereich Verkehr und Landschaft

Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von kabellosen Steuerungen für Fahrzeugaufbauten und Maschinen auf Nutzfahrzeugen  
Stand 07/2015 Ausgabe 1.0



**GS-ET-07**



**GS-VL-36**

Fachbereich Verkehr und Landschaft  
Prüf- und Zertifizierungsstelle im DGUV Test  
Ottenser Hauptstraße 54  
22766 Hamburg

# Anforderungen an mobile (kabellose) Bediengeräte



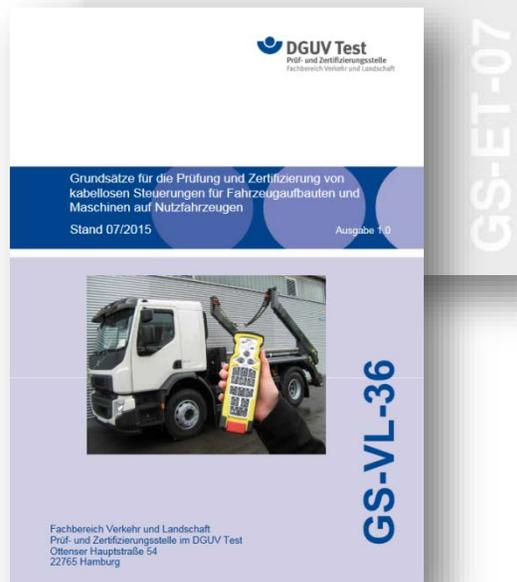
## IEC 62745

- legt funktionale Anforderungen an kabellose Bediengeräte fest. z. B. Kommunikation, sicherheitsbezogene Funktionen, Stoppfunktionen, Not-Halt-Funktion und für die Kommunikation zwischen einer Steuereinheit des Bedieners und dem Steuerungssystem der Maschine, ...
- behandelt keine konstruktiven Anforderungen an die Steuereinheit fest (z. B. Schlagfestigkeit, IP, EMV)

## IEC 60204-1

- gilt für elektrische, elektronische und programmierbare elektronische Ausrüstungen und Systeme von Maschinen, die während des Arbeitens nicht von Hand getragen werden
- enthält ergänzende funktionale Anforderungen an kabellose Bediengeräte z. B. Not-Halt, Zuordnung Bediengerät-Maschine, ...

# Anforderungen an mobile (kabellose) Bediengeräte



GS-ET-07 und GS-VL-36

Anforderungen und Prüfbeschreibungen zu:

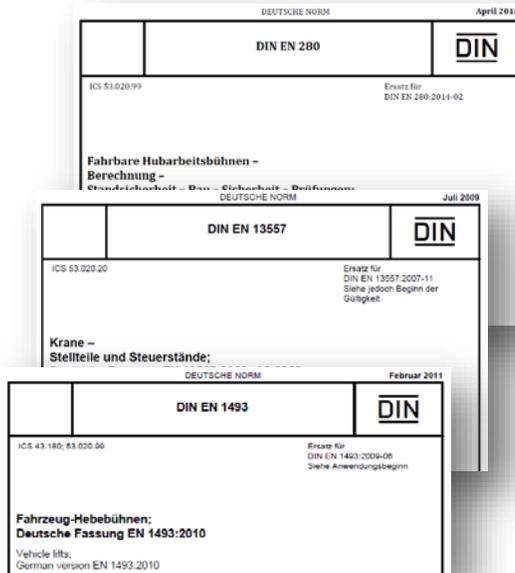
- Benutzerinformation,
- Anforderungen an den äußeren Aufbau  
Stellteile, Anzeigeelemente, Materialien, Ergonomie, Maßnahmen gegen unbefugte Verwendung
- Umwelanforderungen  
Mechanische Festigkeit, Klimatische Bedingungen, IP-Schutzart
- Anforderungen an die elektrische/elektronische Ausrüstung
- EMV- und Funk-Anforderungen
- funktionale Aspekte  
Stillsetzen im Notfall, Ortsbindung, Datenübertragung

# Anforderungen an mobile (kabellose) Bediengeräte

In Produktnormen wie z.B.

- DIN EN 280 (Fahrbare Hubarbeitsbühnen)
- DIN EN 13557 (Krane – Stellteile und Steuerstände)
- DIN EN 1493 (Fahrzeug-Hebebühnen)

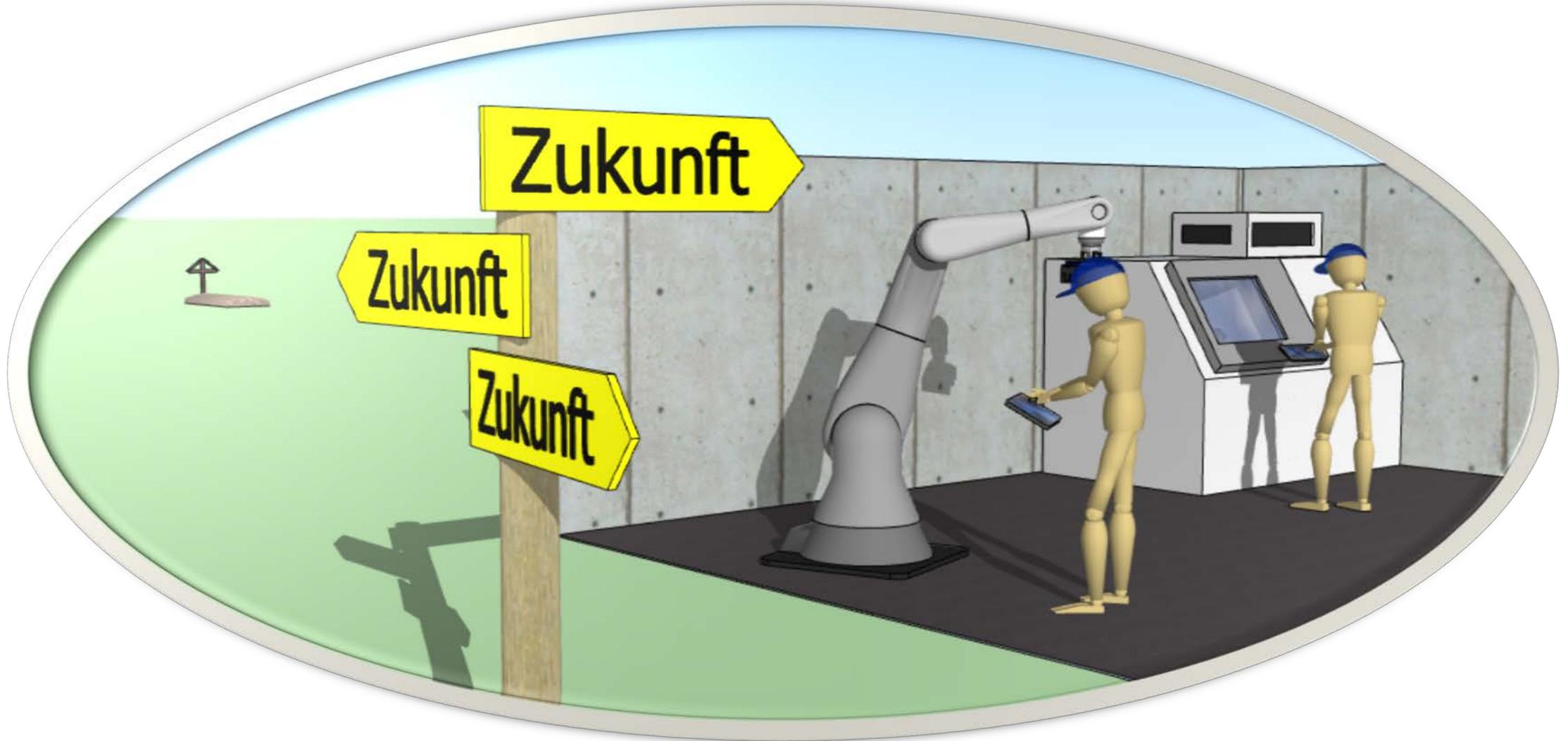
wurden normative Anhänge mit zusätzlichen Anforderungen für kabellose Steuerungen und Steuerungssysteme ergänzt



DIN EN ISO 10218-2 Industrieroboter

Abschnitt 5.7.2 – Anforderungen an kabellose oder abnehmbare Installationen/Kommunikationen





Die Zukunft der  
Maschinenbedienung

in kürze verfügbar

Die Not-Halt-App!



Die Zukunft der  
Maschinenbedienung

Die No-Halt-App!



# Not-Halt/Not-Stopp

- elektrische Zwangsöffnung mit mechanischer Verriegelungsfunktion (müssen mit IEC 60947-5-5 übereinstimmen)
- Arten von Betätigern  
Drucktaster, Drähte, Seile, Betätigungsstangen, Griffe, Fußschalter ohne Schutzabdeckung (wenn andere Lösungen nicht anwendbar sind).
- Betriebsbedingungen und Umgebungseinflüssen (Erschütterung, Stoß, Temperatur, Strahlung, Regen, Schnee, gefrierendes Wasser, Staub, Fremdkörpern, Feuchtigkeit, korrosiven Substanzen und Flüssigkeiten)
- Die sicherheitsbezogenen Teile eines Steuerungssystems oder die Teilsysteme, welche die Not-Halt-Funktion ausführen, müssen die relevanten Anforderungen von ISO 13849-1 und/oder IEC 62061 erfüllen  
Die Bestimmung des erforderlichen Performance Level (PL) oder Sicherheits- Integritätslevel (SIL) sollte den Zweck der Not-Halt-Funktion berücksichtigen, jedoch ist mindestens PL<sub>r</sub> c oder SIL 1 gefordert
- Not-Halt-Geräte auf absteckbaren oder kabellosen Bedienstationen (z. B. steckbare, tragbare Programmiergeräte)
  - zusätzlich muss mindestens ein fest verdrahtetes Not-Halt-Gerät (stationär) an der Maschine verfügbar sein
  - es sind Maßnahmen zur Vermeidung von Verwechslung zwischen aktiven und nicht aktiven Not-Halt-Geräten zu ergreifen
- Bei Not-Halt-Geräten, die kabellos sind oder auf kabellosen Bedienstationen integriert sind, müssen die entsprechenden Anforderungen von IEC 60204-1 zusätzlich zu den Anforderungen dieser Internationalen Norm angewendet werden



# Einleiten von Gefahr bringenden Bewegungen

DEUTSCHE NORM

Manuskript Dezember 2017

	<b>DIN EN 60204-1</b> <b>(VDE 0113-1)</b>	
	<p>Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.</p>	

## 10.9 Zustimmungseinrichtungen

Die Funktion der Zustimmungseinrichtung ist in 9.2.3.9 beschrieben.

Zustimmungseinrichtungen müssen so ausgewählt und angeordnet werden, dass die Möglichkeit einer Umgehung minimiert ist.

Zustimmungseinrichtungen müssen so ausgewählt werden, dass sie folgende Eigenschaften haben:

- nach ergonomischen Grundsätzen konstruiert sein;
- für einen Typ mit zwei Stellungen;
  - Stellung 1: Aus-Funktion des Schalters (Bedienteil ist nicht betätigt);
  - Stellung 2: Freigabe-Funktion (Bedienteil ist betätigt);
- für einen Typ mit drei Stellungen:
  - Stellung 1: Aus-Funktion des Schalters (Bedienteil ist nicht betätigt);
  - Stellung 2: Freigabe-Funktion (Bedienteil ist betätigt und in seiner Mittelstellung);
  - Stellung 3: Aus-Funktion (Bedienteil ist über seine Mittelstellung hinaus betätigt);
  - wenn von der Stellung 3 in die Stellung 2 zurückgegangen wird, ist die Freigabe-Funktion nicht aktiviert.

ANMERKUNG Anforderungen für Zustimmungseinrichtung mit drei Stellungen enthält IEC 60947-5-8.

GS-VL 36

Ausgabe 1.0

## 3.6 Anforderungen an den äußeren Aufbau

### 3.6.1 Stellteile und Anzeigeelemente

Drucktaster, Anzeigeleuchten und Anzeigen müssen die Anforderungen nach Abs. 10.2 bis 10.6, DIN EN 60204-1:2007 erfüllen.

Die Steuerungsfunktion muss insgesamt den erforderlichen PL gewährleisten. Bei Verwendung von elektronischen „Schaltern“ z. B. Touch Panel, Folientastaturen etc. für Gefahr bringende Bewegungen sind erforderlichenfalls zusätzliche Maßnahmen z. B. zweiter Taster oder Zustimmungsfunktion zu ergreifen. Daher sind derartige Taster ohne zusätzliche Maßnahmen i. d. R. nicht für Gefahr bringende Bewegungen einsetzbar.

### 9.2.3.2 Start

Startfunktionen müssen durch Ansteuerung des relevanten Stromkreises ausgelöst werden.

Der Start eines Arbeitsablaufes darf nur möglich sein, wenn alle entsprechenden Sicherheitsfunktionen und/oder Schutzmaßnahmen in der richtigen Stellung und betriebsbereit sind, ausgenommen für die in 9.3.6 beschriebenen Gegebenheiten.

Bei Maschinen (z. B. fahrbare Maschinen), bei denen für bestimmte Arbeitsabläufe Sicherheitsfunktionen und/oder Schutzmaßnahmen nicht angewendet werden können, muss die Startfunktion für solche Arbeitsabläufe, soweit zweckdienlich, über Steuergeräte mit selbsttätiger Rückstellung zusammen mit Zustimmungseinrichtungen erfolgen.

### 9.2.3.9 Zustimmungsfunktion

Eine Zustimmungsfunktion (siehe auch 10.9) ist eine manuell aktivierte Verriegelungsfunktion der Steuerung, die:

- a) bei Betätigung erlaubt mit einer separaten Startsteuerung einen Maschinenbetrieb einzuleiten; und
- b) wenn sie nicht betätigt wird
  - eine Stoppfunktion einleitet; und
  - die Einleitung einer Maschinenbewegung verhindert.

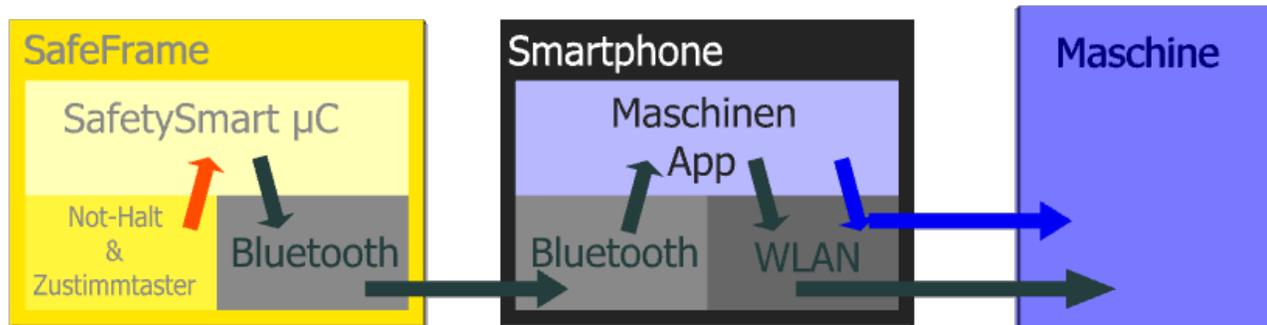
Eine Zustimmungsfunktion muss so aufgebaut sein, dass die Möglichkeit sie zu umgehen minimiert wird, z. B. indem die Zustimmungsfunktion deaktiviert werden muss, bevor ein erneuter Maschinenbetrieb eingeleitet werden darf.



## Kein Problem – oder?



# Die Idee (2014)



## Die Realisierung (2017)



# Konzept / Funktionsweise



## Was macht die Lösung so interessant?

- Not-Halt entsprechend DIN EN ISO 13850
- Zustimmungseinrichtung zur Einleitung gefahrbringender Bewegungen
- korrekte Durchführung der Sicherheitsfunktionen wird durch Elektronik im Rahmen, die sichere Übertragung der Sicherheitsinformationen vom Rahmen zur Maschine und der Maschinensteuerung gewährleistet  
Tablet PC bzw. Smartphone dient „nur“ als Übertragungsmedium (grauer Kanal)
- maschinenspezifische Anpassungen der Oberfläche sowie Austausch der Geräte (auch Betriebssystemwechsel) wirken sich nicht auf Sicherheitsfunktionalität aus
- Modulare Umsetzung möglich  
Rahmenelektronik und Empfangsmodul bilden ein unabhängiges „Sicherheitssystem“

## Was ist noch zu beachten?

- **Verfügbarkeit des Not-Halts, der Sicherheitsfunktionen**  
(Abriss der Funkverbindung)
- **Einsatz-/Umwelt- (Stör-)Festigkeit**  
(IP-Schutz, Stoßfestigkeit, EMV, ...)
- **Funktionale Sicherheit**  
(Maschinenrichtlinie, PL, SIL & Co.)
- **Wirkbereich – falls applikativ erforderlich**  
(RFID, NFC, ....)
- **Wireless Kommunikation (Security)**  
(Wi-Fi, Bluetooth, ....., Verschlüsselung, Zugriffsberechtigung...)
- **Bedienung/Ergonomie**  
(Taktil-, Akustisch-, Gestik-, ....)

# Beispiel 1: Bediengerät mit Not-Halt, Zustimmungseinrichtung und Ortsbindung

- Not-Halt im „sicheren“ Rahmen
- Zustimmungstaster im „sicheren“ Rahmen
- Elektronik im Tablet-Rahmen muss fehlersicher entsprechend dem geforderten PL/SIL ausgeführt sein
- sichere Datenübertragung der Informationen von Not-Halt und Zustimmung vom Rahmen bis zur Maschinensteuerung nach dem sog. Black-Channel-Konzept
  - Life-Cycle-Trigger (zeitliche Erwartungshaltung maschinenseitig)
  - laufende Nummer
  - Identifikation des Senders
  - Datensicherung der Sicherheitsinformationen
- Ortsbindung kann je nach applikativer Anforderung über den Rahmen oder über das Tablet erfolgen

## Beispiel 2: Bediengerät mit Not-Halt

### Voraussetzung:

Die Einleitung einer Bewegung darf ohne Zustimmung erfolgen, wenn dies im Rahmen einer Risikobeurteilung als zulässig betrachtet wird.

- Not-Halt im „sicheren“ Rahmen
- Not-Halt muss „sicher“ wirken, dies kann zum Beispiel durch eine gesicherte Unterbrechung der Datenübertragung erfolgen (Ruhestromprinzip)
- Die Elektronik im Rahmen muss in diesem Fall nicht „fehlersicher“ sein, jedoch muss ein Datentelegramm erzeugt werden, welches das Ruhestromprinzip gleichwertig ersetzt.
- Ortsbindung je nach Erfordernis

## Beispiel 3: Bediengerät mit Not-Halt und Zustimmungsfunktion über Tablet

- Not-Halt im „sicheren“ Rahmen
- Anforderung an die Elektronik im Rahmen und die Datenübertragung wie bei Beispiel 2
- Ortsbindung je nach Erfordernis
- Zustimmung nach neuem Konzept:
  - Zustimmung wird auf dem Tablet zum Beispiel über dynamische Fingerbewegung(en) erzeugt und von sicherer Maschinensteuerung bewertet
  - Zustimmung muss trotz „unsicherer“ Tabletsteuerung „sicher“ zurückgezogen werden können

# weitere Informationen

**IFA**  
Institut für Arbeitsschutz der  
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

DGUV | Kontakt | Sitemap | Karriere

Suchbegriff/Webcode

Aktuell ▾
Forschung ▾
Fachinfos ▾
GESTIS ▾
Praxishilfen ▾
Prüfung/Zertifizierung ▾
Publikationen ▾
Veranstaltungen ▾
Netzwerke ▾
Wir über uns ▾

Start > Fachinfos > Arbeiten 4.0 > Industrie 4.0 > Sicher mit Tablet und Smartphone

## Sichere Maschinenbedienung via Tablet und Smartphone

Bild vergrößern

Tablet-PC mit Rahmen für eine sichere Maschinensteuerung  
Bild: IFA

Fernsteuerungen müssen laut Normung zahlreiche Anforderungen erfüllen, um als sicher zu gelten. Das IFA hat in einer Konzeptstudie gezeigt, wie sich Industriefwunsch und sichere Maschinensteuerung im praktischen Betrieb verknüpfen lassen.

Weitere Informationen: [Pressemeldung der DGUV](#)

Sie sind an einer Praxisanwendung interessiert? Sprechen Sie uns an!

**Zum Download**

- Präsentation: Maschinenbedienung via Tablet und Smartphone - aber sicher! (PDF, 3,2 MB)
- Informationsblatt Verwendung von Tablets und Smartphones zur Maschinensteuerung (PDF, 189 KB)

**Publikationen**

Nischalke-Fehn, G.: **Verwendung von Tablets und Smartphones zur Maschinensteuerung** (PDF, 611 kB). In: Betriebliche Prävention, sicher ist sicher, Sonderausgabe TRENDS & Innovationen 2018/2019, S. 4-8

**Ansprechpersonen**

Dipl.-Ing. Thomas Bömer  
Fachbereich 5: Unfallverhütung - Produktsicherheit  
Tel: 02241 231-2901  
Fax: 02241 231-2234  
E-Mail: [tb@ifa.de](mailto:tb@ifa.de)

Dipl.-Ing. Georg Nischalke-Fehn  
Fachbereich 5: Unfallverhütung - Produktsicherheit  
Tel: +49 2241 231-2650  
Fax: +49 2241 231-2234  
E-Mail: [gn@ifa.de](mailto:gn@ifa.de)

- Arbeiten 4.0
- Industrie 4.0
- Sicher mit Tablet und Smartphone
- Sichere Automatisierung
- Sicherheitsbezogene Maschinensoftware
- Neue Formen der Arbeit
- Neue Technologien und Materialien
- Risiko beobachtung für den Arbeitsschutz
- Lebenslanges Lernen
- Arbeitsplatzgrenzwerte
- Asbest an Arbeitsplätzen
- Biostoffe
- Ergonomie
- Exposition-Risiko-Beziehung (ERB)
- GHS-Verordnung
- Hautgefährdung

0398

Ausgabe 11/2017

IFA Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

817 0-IFA-639-22

## Aus der Arbeit des IFA

### Verwendung von Tablets und Smartphones zur Maschinensteuerung

**Problem**

Tablets und Smartphones sind heute allgegenwärtig und werden ganz selbstverständlich zur zunehmenden Digitalisierung und Vernetzung in der Produktion, Logistik und Transport im Rahmen von Industrie 4.0 für den Wunsch, Maschinen einzusetzen. Die dazu notwendige App ist für den Profi schnell programmiert.

Stellt man dann die Frage, ob diese Steuerung über Tablet & Co denn auch sicher genug ist, fällt aus: Viele Anforderungen, die zum Beispiel sichere Fernsteuerungen erfüllen, lassen sich mit einer Tabletsteuerung nicht direkt realisieren.

**Aktivitäten**

Angeregt durch mehrere Beratungen für Unfallversicherungsgeber zum „Steuern per Tablet & Co.“ hat das IFA eine Konzeptstudie mit dem Ziel und Interessen der Industrie zu berücksichtigen und andererseits einen Weg für eine sichere Maschinenbedienung unter Einsatz eines Tablets aufzuzeigen.

Die Konzeptstudie zeigt beispielhaft die Realisierung der beiden Sicherheitsfunktionen „Zustimmungsfunktion und Not-Halt.“ Mit der

\* Anmerkung: Die Zustimmungsfunktion wurde normaler Weise als Freigabebestimmung bezeichnet.

Demonstrationsmodell des IFA-Tablet-Rahmens

**Zustimmungsfunktion** ist es nach zukünftiger DIN EN 60204-1 möglich, bei Betätigung der Zustimmungsfunktion hier über das Tablet realisiert wird – einen Maschinenbetrieb einzulernen. Die neue Ausgabe tragbaren kabellosen Steuerstellen vor.

Im Rahmen der Konzeptstudie wurde ein Demonstrationsmodell angefertigt. Mittels CAD-Software wurde ein Tablet-Rahmen konstruiert, in den ein Tablet einsteckbar werden kann. Dieser Rahmen wurde im 3D-Druckverfahren hergestellt. Um die Funktionsweise darzustellen, wurden handelsübliche Not-Halt-Taster und Zustimmungsfunktion mit einer Elektronik zur Verarbeitung der sicherheitsrelevanten Signale in den Rahmen integriert (siehe Abbildung). Die korrekte Aus-

**„Na, denn ist ja alles super, oder?“** Nicht ganz, denn es gibt weitere Anforderungen beim Einsatz von mobilen Endgeräten, im Speziellen von Tablets und Smartphones. Im industriellen Umfeld, wo ein bestimmtes Bereich oder ein bestimmter Mensch die Kontrolle über die Maschine übernehmen soll, ist es nicht immer einfach, diese Anforderungen zu realisieren. In diesem Zusammenhang sind die Anforderungen an die Bedienbarkeit der Maschine zu berücksichtigen. In diesem Zusammenhang sind die Anforderungen an die Bedienbarkeit der Maschine zu berücksichtigen.

**Neben diesen allgemeinen und ortsspezifischen Anforderungen gibt es auch noch weitere, die sich auf die Bedienbarkeit der Maschine beziehen.** Diese sind zum Beispiel die Anforderungen an die Bedienbarkeit der Maschine zu berücksichtigen. In diesem Zusammenhang sind die Anforderungen an die Bedienbarkeit der Maschine zu berücksichtigen.

**Das Weiteres ist aufgrund der kabellosen Verbindung und dem damit verbundenen Risiko der Datenübertragung von Bedeutung.** In diesem Zusammenhang sind die Anforderungen an die Bedienbarkeit der Maschine zu berücksichtigen. In diesem Zusammenhang sind die Anforderungen an die Bedienbarkeit der Maschine zu berücksichtigen.





**Sie haben noch Fragen?**

**georg.nischalke-fehn@dguv.de**  
**Tel.: 030 13001 3537**