

3.1.3 Einsatz von smarten Drohnen



■ **Stichwörter:** neue Dienstleistungen, Arbeitsmittel, Datensicherheit, Datenschutz

> Warum ist das Thema wichtig?

Als technisches Assistenzsystem in cyber-physischen Systemen (CPS)¹ können Drohnen Arbeitsprozesse effektiver, effizienter und sicherer gestalten. Sie können auf Grundlage intelligenter Soft-

ware mit ihren Modellen der künstlichen Intelligenz (KI)² selbstlernend und autonom agieren. Drohnen können große Mengen an Daten erheben und sammeln (zum Beispiel über Umgebung, Perso-

nen, Arbeitsprozesse) und damit wichtige Informationen für CPS liefern. Es sind Sicherheits- und Datenschutzaspekte sowie rechtliche Bestimmungen zum Einsatz von Drohnen zu beachten.

> Worum geht es bei dem Thema?

Begriff: Drohne

Drohnen können sowohl autonom fliegen als auch durch den Menschen gesteuert sein. Sie bestehen aus einem Fluggerät, einer Bodenkontrollstation

mit Bildschirm und dem beides verbindenden Data-Link. Die Steuerung kann auch über Smartphone oder Tablet geschehen. Die Steuerungselektronik beurteilt anhand von Sensoren (Beschleunigung oder GPS) die aktuelle Lage und regelt die Rotoren. Drohnen können mit einer Foto- oder Videokamera und anderen Sensoren zur Erfassung von Daten ausgestattet werden.

Neben dem militärischen Einsatz finden Drohnen besonders in Bereichen wie Landwirtschaft und Handwerk, Medien, Verkehr, Logistik oder Forschung sowie Katastrophen- und Umweltschutz Anwendungsmöglichkeiten. Sie können zum Beispiel Überwachungs- und Kontrolltätigkeiten und kleinere Transporttätigkeiten übernehmen sowie die ganze oder teilweise Steuerung von 4.0-Prozessen³ in allen Anwendungsbereichen⁴ unterstützen. Die unbemannten Flugroboter werden im Baugewerbe zum Beispiel zur Kontrolle von schwer zugänglichen Bereichen wie Schornsteinen, großen Wohneinheiten und Dächern eingesetzt. Bei anstehenden Sanierungen sind Luftaufnahmen von Drohnen wertvoll für die Kundenberatung.⁵ Wärmebild- oder Thermalkameras von Drohnen können zum Beispiel Kältebrücken erfassen, Schä-

den an Solaranlagen, Energielecks oder Haarrisse feststellen und Menschen erkennen. Auch die Luftverkehrswirtschaft nutzt Drohnen beispielsweise bei der Sichtkontrolle von Flugzeugen, Sicherheitszäunen und Flugbetriebsflächen. Drohnen können auch den Einsatz herkömmlicher Kräne, Gerüste, Befahrplattformen oder Kletterer unterstützen und sicherer gestalten.

Um das hohe wirtschaftliche Potenzial dieser Technologie zu nutzen und die Sicherheit im Sinne von Safety und Security zu gewähren, gelten für deren Einsatz klare Regeln⁶, die Unternehmen berücksichtigen müssen. Die Frage nach der Sicherheit stellt sich unabhängig davon, ob die Drohnen durch beauftragte Personen oder Betriebe, durch Installateure oder Anlagenbetreiber eingesetzt werden und ob die Drohne gekauft oder

geliehen ist. Ähnlich wie bei Kraftfahrzeugen haftet der Halter der Drohne, unabhängig vom Verschulden. Um im Schadensfall schnell den Halter feststellen zu können, müssen alle Drohnen durch eine Plakette mit Namen und Adresse des Eigentümers gekennzeichnet sein. Beim Kauf werden die Geräte zentral nach dem Zweck ihres Einsatzes registriert.⁷

■ Als „*unbemannte Flugmodelle*“ werden Drohnen bezeichnet, die zur *Freizeitgestaltung* genutzt werden.⁸

■ Als „*unbemanntes Luftfahrtsystem*“ werden Drohnen bezeichnet, die insbesondere zu *gewerblichen* Zwecken eingesetzt werden und die damit unter das Luftfahrtgesetz fallen.

Die Drohnen-Verordnung⁹ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur gilt seit April 2017 und

Diese Umsetzungshilfe gibt Experten und Interessierten Anregungen, wie Arbeit 4.0 zu gestalten ist. Die Empfehlungen sollten an die jeweilige konkrete betriebliche Situation angepasst werden.

¹ Cyber-physische Systeme (CPS) verbinden und steuern als autonome technische Systeme Arbeitsmittel, Produkte, Räume, Prozesse und Menschen beinahe in Echtzeit. Die komplette oder teilweise Steuerung übernimmt intelligente Software auf Grundlage von Modellen der künstlichen Intelligenz. Genutzt werden dazu unter anderem auch Sensoren/Aktoren, Verwaltungsschalen, Plattformen/Clouds.

² Intelligente Software steuert cyber-physische Systeme (CPS) und andere autonome technische Systeme (wie Messenger-Programme). Intelligente Software nutzt Modelle künstlicher Intelligenz zusammen mit anderen Basistechnologien wie zum Beispiel Algorithmen, semantischen Technologien, Data-Mining. Intelligente Software ist autonom und selbstlernend.

³ Unter 4.0-Prozessen werden hier alle Arbeitsprozesse verstanden, in denen cyber-physische Systeme (CPS) oder andere autonome technische Systeme (wie Plattformen, Messenger-Programme) beteiligt sind. 4.0-Prozesse sind in den Arbeitsprozessen bisher selten vollständig, aber in Ansätzen in allen Betrieben umgesetzt.

⁴ Anwendungsbereiche von CPS können sein: **Insellösungen**, Teilkomponenten und Teilprozesse (zum Beispiel einzelne Arbeitsplätze, Arbeitsmittel, Teile von Anlagen, Räume, Produkte, Assistenzsysteme) und **verkettete Prozesse** und Gesamtsystemlösungen (zum Beispiel verkettete Arbeitsmittel, Wertschöpfungskette). Außerdem **geschlossene Betriebsanwendungen** (autark – zum Beispiel Edge Computing, betriebliche Cloud), **offene Anwendungen** (zum Beispiel Public Clouds, Hersteller-Plattformen).

⁵ Höxtermann 2016

⁶ vgl. u. a. Drohnen-VO 2017; VDI 2017; BG ETEM; VBG 2017

⁷ §§ 1, 25 LuftVG; Abschnitt 5.1 LuftVO; BDL 2016, S. 8

⁸ Deutsche Flugsicherung 2017

⁹ Drohnen-Verordnung 2017

schaft Rechtssicherheit beim gewerblichen Einsatz. Definiert sind die Aspekte Genehmigung¹⁰, Gewicht¹¹, Flughöhe¹², Einschränkungen der Nutzung¹³, Kennzeichnungspflicht oder Regelungen der Luftsicherheit.¹⁴

Beim Einsatz von Drohnen müssen die geltenden Vorschriften des Datenschutzes eingehalten werden. Dieser wird beispielsweise verletzt, wenn mithilfe der Drohne in den Bereich der privaten Lebensgestaltung Dritter eingedrungen wird (Persönlichkeitsrecht, Urheberrecht). Der Schutz der Privatsphäre wird durch das Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) geregelt und setzt der Beobachtung öffentlicher Räume mit optisch-elektronischen Einrichtungen (Videoüberwachung) enge Grenzen; eine private oder gewerbliche Nutzung ist hier nicht gestattet.¹⁵ Auch Aufnahmen von Personen dürfen ohne deren Einwilligung nur veröffentlicht

werden, wenn diese nicht identifizierbar sind. ▶ *Siehe Umsetzungshilfe 2.3.2 Datenschutz in 4.0-Prozessen*. Ebenso können Videoaufnahmen von privaten oder öffentlichen Geländen, die von Drohnen erstellt werden, das Kunsturhebergesetz¹⁶ (KunstUrhG, „Recht am eigenen Bild“) und das allgemeine Persönlichkeitsrecht verletzen (Schutz der Privatsphäre).¹⁷

Auch der Aspekt der Datensicherheit ist beim Drohneneinsatz relevant. ▶ *Siehe Umsetzungshilfe 2.3.1 Datensicherheit in 4.0-Prozessen*.¹⁸

- Generierte Daten müssen sicher transferiert und gespeichert werden.
- Daten aus der Funkfrequenz, der Fernsteuerung oder der Sensorik müssen vor Manipulationen oder Zugriffen von außen sicher sein.

Die Drohne ist aus arbeitsschutzrechtlicher Sicht nach Betriebssicher-

heitsverordnung als Arbeitsmittel zu betrachten.¹⁹ Bevor Unternehmer, Führungskräfte oder Beschäftigte Tätigkeiten mit Drohnen ausüben, ist eine Gefährdungsbeurteilung mit Dokumentation nach Betriebssicherheitsverordnung durchzuführen.²⁰ Die VDI-Richtlinie „Instandhaltung – Inspektion von Anlagen und Gebäuden mit UAV (Flug-Drohne)“²¹ beschreibt Standards für den gewerblichen und ausschließlich zivilen Einsatz und bietet eine Leitlinie, auch zum sicherheitstechnisch korrekten Einsatz von Drohnen. Außerdem enthält sie Hinweise für Wartung und Instandhaltung von Drohnen sowie Inspektionsrichtlinien.

Der Einsatz von Drohnen mit Überwachungsfunktion von Beschäftigten muss mit der betrieblichen Interessenvertretung abgestimmt werden.

▶ Welche Chancen und Gefahren gibt es?

Chancen beim Einsatz von Drohnen im Betrieb – zum Beispiel:

- Durch den Einsatz von Drohnen können in Betrieben gefährliche, aufwendige, körperlich anstrengende und belastende Tätigkeiten unterstützt und/oder ersetzt werden.
- Regelmäßige Inspektionen von Gebäuden, Anlagen, Hebezeugen oder Einrichtungen und die Dokumentation der Inspektion können durch den Einsatz von Drohnen sicherer, effektiver und effizienter durchgeführt werden.
- Drohnen ermöglichen eine ortsunabhängige digitale Fernwartung und Überwachung von Prozessen. Damit können frühzeitig Ausführungsmängel erkannt und behoben werden.
- Drohnen können zusätzliche Informationen für die ganze oder teilweise

Steuerung von 4.0-Prozessen liefern (zum Beispiel bei Baustellen, Fahr- und Transporttätigkeiten, Veranstaltungen).

- Der Einsatz von Drohnen schafft Möglichkeiten für neue Dienstleistungsangebote.

Gefahren beim Einsatz von Drohnen im Betrieb – zum Beispiel:

- Fehlendes Wissen über rechtliche Anforderungen und technische Funktionsweisen kann zu einem unsachgemäßen und gefährlichen Einsatz der Drohnen führen.
- Beim Einsatz von Drohnen können die Privatsphäre und das Recht am eigenen Bild verletzt und personenbezogene Daten missbraucht werden.
- Ein nicht vereinbarter Einsatz von

Drohnen zur Qualitätskontrolle von Arbeitsprozessen kann bei den betroffenen Beschäftigten zu Verunsicherung und Misstrauen führen.

- Unsachgemäßer Kontakt mit den Prozellern kann zu Verletzungen führen.
- Es besteht die Gefahr eines Kontrollverlustes über die Drohne (zum Beispiel durch Systemfehler, Frequenzstörung, Hacking).
- Der Einsatz birgt die Gefahr von Kollisionen, Abstürzen oder Unfällen.
- Ungesicherte Daten, die durch Drohnen erzeugt werden, ermöglichen einen unbefugten Zugriff durch Dritte.
- Der Einsatz von Drohnen kann die Prüfung von Arbeitsmitteln, Einrichtungen und Bauwerken durch befähigte Personen und Sachverständige nicht ersetzen.

¹⁰ „Allgemeine Aufstiegserlaubnis (AE)“ muss beantragt werden je Bundesland bei der zuständigen Landesluftfahrtbehörde. Befähigungsnachweis zur Steuerung der Drohne bestätigt Starterlaubnis für bestimmte Person. Jeder Flug muss bei der Polizei angemeldet werden. Bis Abfluggewicht von 10 kg genehmigungsfrei möglich (§ 21a Abs. 1 LuftVO).

¹¹ Je nach Gewicht der Drohne (mehrfach gestaffelt) richten sich die Auflagen. So muss bei einem Abfluggewicht ab 2 kg eine Plakette mit Namen und Adresse des Besitzers angebracht werden und der Besitzer muss einen Flugkundenachweis über Erfahrungen mit Drohnen nachweisen.

¹² Nicht höher als 100 Meter. Um Nutzungschancen in der Landwirtschaft oder der Verkehrsüberwachung zu unterstützen, können Landesbehörden Flüge auch außerhalb der Sichtweite des Steuerers erlauben, solange der sichere Betrieb nachgewiesen ist. Ansonsten gilt Sicht, § 21b Abs. 1 Nr. 1 LuftVO.

¹³ Steuerer ab 2 kg müssen einen Drohnenführerschein besitzen (§ 21a Abs. 4 LuftVO). Außerdem ist eine Starterlaubnis vom Grundstückseigentümer erforderlich.

¹⁴ BDL 2016, S. 3

¹⁵ siehe § 6b Abs. 1 BDSG

¹⁶ siehe § 22 KunstUrhG

¹⁷ siehe § 1 BDSG

¹⁸ Beim Einsatz von Drohnen gibt es wichtige geltende Rechtsgrundlagen wie das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG), Bundesdatenschutzgesetz (BDSG), das Luftverkehrsgesetz (LuftVG) und Luftverkehrs-Ordnung (LuftVO) sowie die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV).

¹⁹ § 2 Abs. 1 BetrSichV

²⁰ BG ETEM 2017, S. 21

²¹ VDI 2017

› Welche Maßnahmen sind zu empfehlen?

Maßnahmen bei der Anschaffung

von Drohnen – Beispiele:

- Es ist zu überlegen und abzuwägen, ob und wie der Einsatz von Drohnen unter Berücksichtigung der rechtlichen und sicherheitstechnischen Einsatzbedingungen Arbeitsprozesse effizienter, effektiver, sicherer und gesundheitsgerechter gestaltet. In diesem Zusammenhang ist eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen.
- Bei Anschaffung der Drohne sind zum Beispiel folgende Aspekte zu beachten:
 - › Erfüllt die Drohne die sicherheitstechnischen Anforderungen (zum Beispiel mindestens CE-Kennzeichen oder anderes Zertifikat, Akku/Ladegerät mit GS-Zeichen oder anderes Bauart-Zeichen für geprüfte Sicherheit)?
 - › Sind die von der Drohne erzeugten oder benötigten Softwareprogramme und Daten mit der intelligenten Software (inkl. KI) der CPS im Betrieb kompatibel?
 - › Ist bekannt, ob und welche Daten an den Hersteller übermittelt werden?
 - › Vom Hersteller kurze und verständliche Informationen einfordern, welche Daten die Drohne erfasst, wie und wo sie gespeichert und verarbeitet werden und wer Zugriff auf die Daten hat. › *Siehe Umsetzungshilfe 1.1.7 Informationsblatt smartes Produkt.*
 - › Ist neue Hard- oder Software für die Nutzung der Daten der Drohne erforderlich? (zum Beispiel Spracheinstellungen, Lizenzen, Versionen, Nutzungsrechte beachten)
 - › Welche Interventionsmöglichkeiten für Beschäftigte sind bei autonomen Drohnen möglich?
 - › Welche Flugzeit/-dauer wird für den Einsatz im Arbeitsprozess benötigt? Gibt es einen/mehrere Wechsel-Akkus?
 - › Existiert eine Auto-Go-Home-Funktion, die die Rückkehr der Drohne im sicheren Korridor bei Störungen und ohne Gefährdung von Perso-

nen ermöglicht? (Drohne kehrt auch automatisch zurück, sobald der Akku leer wird oder sie den Befehl per Knopfdruck erhält.)

- › Ist die Software der Drohne so gestaltet, dass sie im Falle des Ausfalls automatisch in einen sicheren Zustand überführt wird?
- › Wurde bei der jeweiligen Versicherung angefragt, inwieweit sie für Schäden beim Einsatz von Drohnen haftet?
- › Ist berücksichtigt, dass für das Führen einer Drohne eine entsprechende Bescheinigung (Kenntnisnachweis nach einer Prüfung) erforderlich ist? (zum Beispiel Kenntnisse über Anwendung und Navigation, luftrechtliche Grundlagen, örtliche Luftraumordnung)

Organisation des Einsatzes der Drohnen

- Eine Gefährdungsbeurteilung über den sicheren und gesundheitsgerechten Umgang mit der Drohne durchführen und Schutzmaßnahmen festlegen.
- Es sind klare Regelungen für den Einsatz und Umgang mit der Drohne (siehe unten) sowie Arbeitsanweisungen und Verantwortlichkeiten (Aufsichtsperson) im Betrieb festgelegt.
- Es ist sichergestellt, dass Drohnen nur von Personen mit einer gültigen Bescheinigung einer anerkannten Stelle geführt werden. Die Bescheinigung gilt fünf Jahre.
- Nutzungs- und Zugriffsrechte von personenbezogenen Daten sind geklärt und mit Beschäftigten vereinbart. Eindringen in den Bereich der privaten Lebensgestaltung von Beschäftigten und Dritten, das Anfliegen von Personen, das Anfertigen von Fotos/Videos von Personen ohne deren Erlaubnis, das Überfliegen von Grundstücken ohne Genehmigung des Grundstückseigentümers müssen ausgeschlossen werden.
- Erhobene Daten sind gegen den Zugriff von Dritten abzusichern.
- Der Einsatz von Drohnen mit Überwachungsfunktion sollte mit den Be-

schäftigten abgestimmt werden und ist bei Betrieben mit Betriebsrat mitbestimmungspflichtig.

- Sicherheitshinweise zum Einsatz der Drohne sind festgelegt wie zum Beispiel keine Gefährdung von Personen bei Start und Landung, ausreichender Sicherheitsabstand zu Personen, 100 Meter Abstand zu Krankenhäusern, Autobahnen, Menschenansammlungen, Energieerzeugungs-/Verteilungsanlagen.
- Die Beschäftigten sind zum Einsatz der Drohne zu qualifizieren (eventuell Drohnenführerschein), zu trainieren und im sicheren und gesundheitsgerechten Einsatz zu unterweisen.
- In Teambesprechungen werden die Erfahrungen der Beschäftigten mit dem Umgang mit den Drohnen und die Wirksamkeit der festgelegten Schutzmaßnahmen ausgewertet und es werden gemeinsam Verbesserungsmaßnahmen festgelegt.
- Sicherstellen, dass nur geprüfte Drohnen eingesetzt werden und die Prüffristen für Drohnen festlegen (mindestens jährlich durch eine zur Prüfung befähigte Person und mindestens alle vier Jahre durch Prüfsachverständige²² – Gebrauchsanleitung des Herstellers muss Angaben zur Wartung und Instandhaltung enthalten).
- Sicherstellen, dass die Drohnenflüge dokumentiert werden – zum Beispiel in einem Flugbuch mit Informationen unter anderem zu Namen des Drohnenführers, des Drohnen-Modells, Datum, Ort und Uhrzeit von Start und Landung, Anlass des Fluges.
- Ausreichende Haftpflichtversicherung abschließen.²³

Regelungen zum Einsatz und zum Umgang mit Drohnen

Für den sichereren Einsatz der Drohne sind unter anderem folgende Rahmenbedingungen einzuhalten:

- Beim Einsatz vor Ort Aufstiegsgenehmigung des Grundstückseigentümers beziehungsweise der Bezirksregierung einholen.²⁴

²² vgl. u. a. BG ETEM; VBG 2017, S. 31

²³ Ein unbemanntes Fluggerät darf erst und nur dann in Betrieb genommen werden, wenn der Betreiber zweifelsfrei über einen ausreichenden Versicherungsschutz (Mindestdeckung 1.500.000 €) verfügt (vgl. BG ETEM; VBG 2017, S. 24)

²⁴ Bei der Erteilung der Aufstiegserlaubnis wird unterschieden zwischen UAV mit einem Abfluggewicht unter 10 kg und solchen über 10 kg. Bei Geräten unter 10 kg kann unter bestimmten Auflagen eine zweijährige Aufstiegserlaubnis für das jeweilige Bundesland erteilt werden. Bei einem Abfluggewicht von über 10 kg muss generell eine Einzelerlaubnis für einen bestimmten und verhandelbaren Zeitraum und für ein bestimmtes kleinräumiges Fluggebiet beantragt werden (vgl. BG ETEM; VBG 2017, S. 24)

- Flüge ab 10 kg bei der Polizei anmelden.
- Vor jedem Einsatz der Drohne vor Ort eine gründliche Sicht- und Funktionskontrolle durchführen.
- Jeden Einsatz dokumentieren (im Flugbuch).
- In Teambesprechungen Probleme beim Einsatz der Drohne und der Nutzung der Daten ansprechen und gemeinsam Verbesserungsmaßnahmen festlegen und umsetzen.

Quellen und weitere Informationsmöglichkeiten:

BDSG – Bundesdatenschutzgesetz, 30.06.2017.

BetrSichV – Betriebsicherheitsverordnung, 18.10.2017.

BG ETEM; VBG (2017). *Kamerabewegungssysteme* – Fachinformation der BG ETEM und der VBG – Version 1.0/2017-01, Hamburg: VBG – Verwaltungs-Berufsgenossenschaft.

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2017a). *Klare Regeln für Betrieb von Drohnen*. <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/LR/151108-drohnen.html>. Zugriffen: 11.04.2018

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2017b). *Die neue Drohnen-Verordnung – Ein Überblick über die wichtigsten Regeln*. (Flyer). Berlin: BMVI.

DS GVO – Datenschutz-Grundverordnung, 04.05.2016.

BG ETEM (2017). Unbemannte Luftfahrtsysteme: Sicher fliegen. In BG ETEM (Hrsg.), *Magazin für Prävention, Rehabilitation und Entschädigung*. 2.2017, S. 21–23.

<http://www.bgetem.de/redaktion/medien-service/dokumente-und-dateien/etem/pdf/etem-2-2017-ausgabe-elektro-feinmechanik.pdf>. Zugriffen: 11.04.2018.

BDL – Bundesverband der Deutschen Luftverkehrswirtschaft e.V. (Hrsg.) (2016). *Zivile Drohnen. Positionspapier*. <https://www.bdl.aero/download/2124/bdl-positionspapier-zu-drohnen.pdf>. Zugriffen: 11.04.2018.

Deutsche Flugsicherung (2017). *Flugmodelle/„Drohnen“*. Abgerufen am 11. April 2018 von https://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Defaults/Suchergebnis/?search-Result=true&offset=1&query=Drohnen++nutzen. Zugriffen: 11.04.2018.

Deutsches Institut für Normung (2016). *DIN-Normenausschuss Luft und Raumfahrt (NL)*. <https://www.din.de/blob/76620/b5a74117092e04b7b05e8b211c2319be/nl-image-broschuere-data.pdf>. Zugriffen: 11.04.2018.

DGUV (2016). *Unbemannte Luftfahrtsysteme – UAS (Drohnen)*. [https://www.dguv.de/redaktion/medien-und-downloads/informationen/branchen/post-logistik/fa-chinformation-unbemannte-luftfahrtsysteme.pdf](https://www.bg-verkehr.de/redaktion/medien-und-downloads/informationen/branchen/post-logistik/fa-chinformation-unbemannte-luftfahrtsysteme.pdf). Zugriffen: 11.04.2018.

Drohnen-VO, *Drohnen-Verordnung*, 01.10.2017. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2017 Teil I Nr. 17, 6. April 2017, S. 683–688. Berlin.

Fricke, E. (2015). *Rechtliche Probleme des Einsatzes von Drohnen*. In *Communicatio Socialis*, Jahrgang 48 (2015), Heft 1, S. 52–57.

Höxtermann, D. (2016). *Drohnen – Effizienz aus der Vogelperspektive*. <https://www.akademie-des-handwerks.de/drohnen-effizienz-aus-der-vogelperspektive/>. Zugriffen: 11.04.2018.

KunstUrhG – *Kunsturhebergesetz*, 16.02.2001.

LuftVG – *Luftverkehrsgesetz*, 20.07.2017.

LuftVO – *Luftverkehrsordnung*, 30.03.2017.

Verein Deutscher Ingenieure (VDI) (Hrsg.) (2017). *Instandhaltung – Inspektion von Anlagen und Gebäuden mit UAV (Flug-Drohne)*. <https://www.vdi.de/technik/fachthemen/produktion-und-logistik/artikel/vdi-2879-inspektion-von-anlagen-und-gebaeuden-mit-uav-flug-drohne/>. Zugriffen: 11.04.2018.

Zu diesem Thema könnten Sie auch folgende weitere Umsetzungshilfen interessieren:

- 1.1.7 Informationsblatt smartes Produkt
- 2.2.2 Gefährdungsbeurteilung 4.0
- 2.3.1 Datensicherheit in 4.0-Prozessen
- 2.3.2 Datenschutz in 4.0-Prozessen
- 3.1.1 Betriebssicherheit der CPS



Herausgeber: „Offensive Mittelstand – Gut für Deutschland“ – Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“ Kurfürsten-Anlage 62, 69115 Heidelberg, E-Mail: info@offensive-mittelstand.de; Heidelberg 2019

© Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“, 2019 Heidelberg. Gemeinsam erstellt von Verbundprojekt Prävention 4.0 durch BC GmbH Forschung, Institut für Betriebliche Gesundheitsförderung BGF GmbH, Forum Soziale Technikgestaltung, Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e.V. – ifaa, Institut für Mittelstandsforschung Bonn – IfM Bonn, itb – Institut für Technik der Betriebsführung im Deutschen Handwerksinstitut e.V., Sozialforschungsstelle Dortmund – sfs Technische Universität Dortmund, VDSI – Verband für Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei der Arbeit e.V. – gefördert vom BMBF – Projektträger Karlsruhe