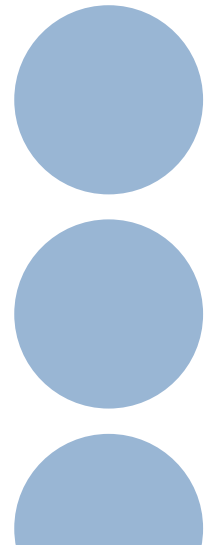


## Neue Arbeitsmittel und Techniken in der Instandhaltung

ID 043964



1

### Inhalt

Industrie 4.0

Datenbrillen

Multikopter

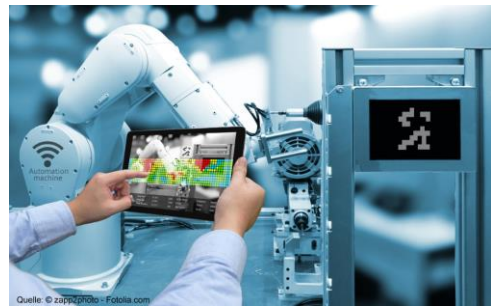
Sensoren

ID 043965

2

## Definition Industrie 4.0

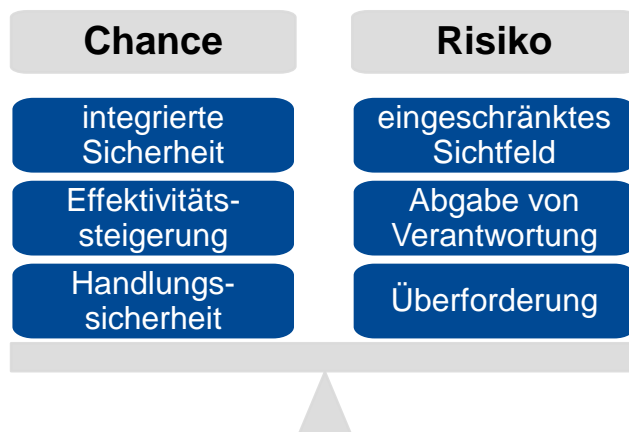
- Vernetzung von Maschinen, Geräten, Sensoren und Menschen
- Digitale Informationssysteme
  - sensorgestützte Echtzeitanalyse
  - EDV-unterstützte Störungsanalyse und -vorhersage
- Technische Assistenzsysteme
  - Datenbrillen
  - Drohnen / UAV / Multicopter
- (Autonome Systeme und Anlagen)



ID 043966

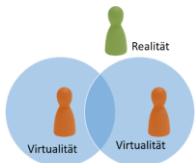
3

## Datenbrillen



ID 043968

5



- Konstruktion und Gestaltung von Arbeitsmitteln
- Virtuelle Verhaltenstrainings (Arbeiten in Höhen, Arbeit in engen Räumen)



- „Pick by Vision“ an Kommissionierplätzen
- Montage- und Überwachungstätigkeiten



- Sicherheitschecks an Flurförderzeugen
- Instandhaltungstätigkeiten (Remote-Service)

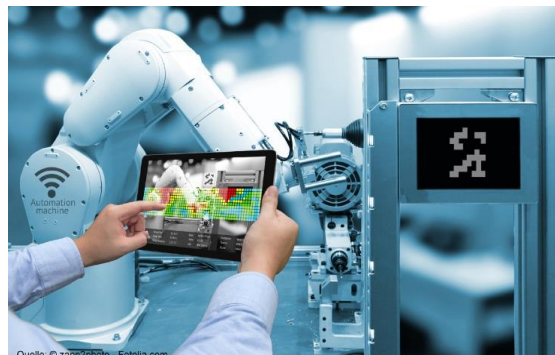
Grafiken: BGHM

ID 043969

6



## Alternativen zu Datenbrillen



ID 043974

11

## Exkurs: Remote-Service

Instandhalter erhält über eine Datenbrille Unterstützung und Instruktionen von einer anderen Person, ohne dass diese selbst vor Ort sein muss.

### Instandhalter:

- kann falsche Anweisungen identifizieren
- erkennt Gefährdungen bzw. Wechselwirkungen mit anderen Gefährdungen
- kann sicher kommunizieren
- weiß um seine Sorgfaltspflicht

### Remote-Experte

- kennt Gefährdungen vor Ort
- kann mögliche Aus- und Wechselwirkungen seiner Instruktionen überschauen
- hat Einblick in betriebliche Prozesse vor Ort
- Kennt die Qualifikation seines Gegenübers
- weiß um seine erhöhte Sorgfaltspflicht und realisiert diese

- Auswahl geeigneter Personen für die Durchführung von Instandhaltungstätigkeiten
- „Zusammenarbeit mehrerer Unternehmer“ (§ 6 DGUV Vorschrift 1)

ID 043975

12

## Mögliche Gefährdungen bei der Arbeit mit Datenbrillen

### Verantwortung

- falsche Anweisungen werden wider besseren Wissens befolgt

### Ablenkung

- eingeblendete Objekte/ Symbole überdecken sicherheitsrelevante Informationen in der realen Welt

### ergonomische Faktoren

- Hardware: Reflexion/Blendung, Flimmerfreiheit, hohes Gewicht,...
- Software: Informationsgestaltung, Text- und Grafikdarstellung,...

### Wechselwirkungen

- Einbindung in Arbeitsabläufe ist nicht korrekt erfolgt
- Kompatibilität zu PSA nicht gegeben

### psychische Belastungen

- Überforderung mit der neuen Technik

ID 043976

13

## Weitere Informationen

BGHM Seminar GENF10 – Neue Formen der Arbeit

→ [webcode 3426](#)

BGHM-Fachinformation Nr. 0065

→ [webcode 2868](#)

FB-Aktuell – Datenbrillen (in Arbeit)

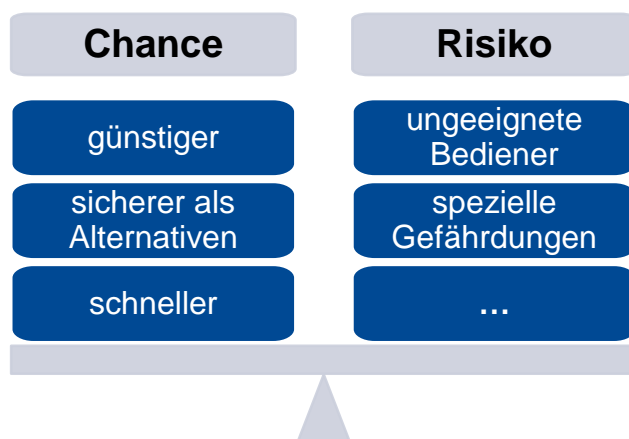
→ [webcode 626](#)



ID 043977

14

## Multicopter



ID 043978

15

## Anwendungsbeispiele



© Alexandr Muntean / 123RF.com

Hobby



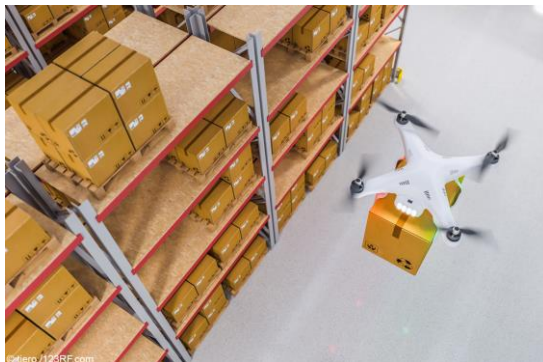
© aleksanderdn/123RF.com

Medienerstellung: Fotos und Filme

ID 043979

16

## Anwendungsbeispiele



© iStockphoto/123RF.com

Logistik:  
Transport von Paketen



© Dmitry Karmovskiy/123RF.com

Baustellen:  
Vermessungsaufgaben

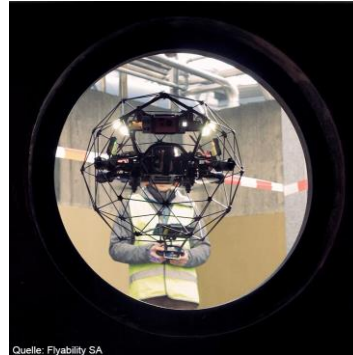
ID 043980

17

## Anwendungsbeispiele



Instandhaltung:  
Inspektionen von Windkraftanlagen



Instandhaltung:  
Inspektion von Rohrleitungen

ID 043981

18

## Gefährdungen beim Umgang mit Multikoptern

- Absturz: Multikopter und/oder seine Ladung
- Akku
- Rotoren
- Ergonomie: Nackenbeschwerden
- Umgebung: Sturz, Absturz,
- Umwelt
- ...



ID 043984

21



## Weiterführende Informationen

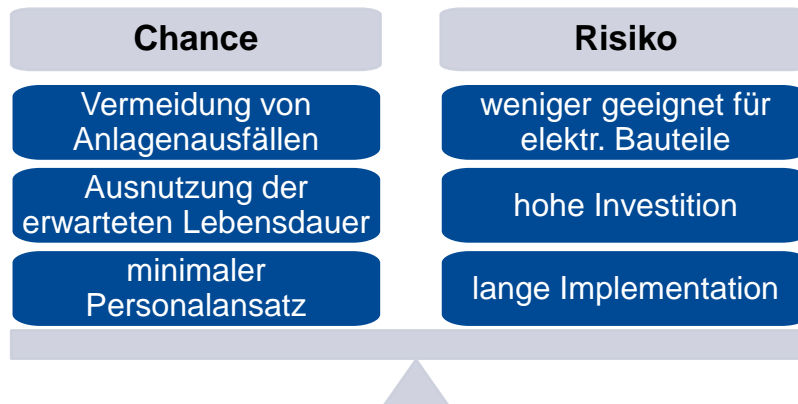
- DGUV Information 208-058 „Sicherer Umgang mit Multikoptern“  
→ [www.dguv.de](http://www.dguv.de), webcode: p208058
- FB-Aktuell – „Einsatz von Multikoptern - Grundlagen und Tipps für die sichere Verwendung“ (FBHL-014)  
→ [www.dguv.de](http://www.dguv.de), webcode: p017682
- Drohnenverordnung
- EU-Verordnung 2019/945 „Unbemannte Luftfahrzeugsysteme“
- EU-Verordnung 2019/947 „Betrieb unbemannter Luftfahrzeuge“

ID 043985

22

## Sensoren

(Predictive Maintenance = Vorausschauende Instandhaltung)



© fotomek - Fotolia.com

ID 043986

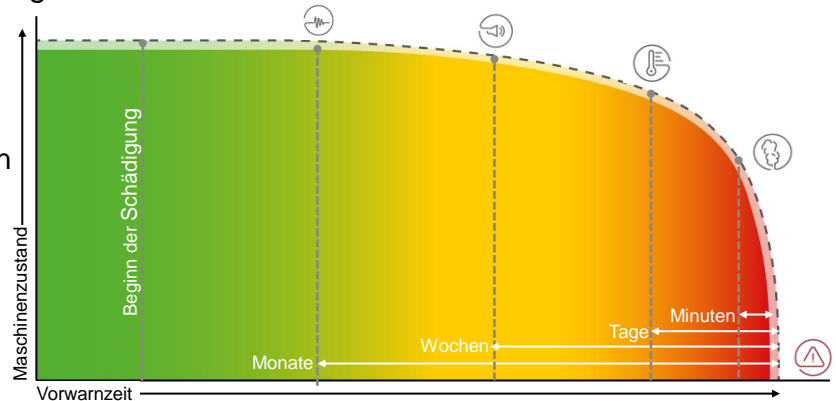
23



## Prinzip

- permanente Auswertung von Sensordaten:

- Zuordnung von Sensordaten zu Schadbildern
- frühzeitiges Erkennen von Schäden/ Abnutzung
- Vermeidung von Anlagenstillständen



ID 043987

24

## Voraussetzungen

- Dauer und Qualität der Datensammlung
- Qualität der intelligenten Algorithmen

- häufiger Maschinentyp
- häufige Maschinenausfälle
- Maschinenhersteller

→ Prüfung im Einzelfall



ID 043988

25

## Beispiele



### Druckluftkompressoren

- Geräteverantwortung beim Hersteller
- Nutzer kauft verbrauchte Druckluft
- Online Echtzeitüberwachung und Überprüfung
- Vorhersage des Maschinenzustands durch Vergleich mehrerer Maschinendaten



### Wälzlager

- Schmierzustand, Schwingungen, Frequenzen
- Automatischer Soll-Ist-Vergleich
- Einleitung automatischer Wartungsaktionen durch Schmierstoffgeber
- ggf. automatischer Serviceauftrag

ID 043991

28

## Maßnahmen vor der Anschaffung neuer Arbeitsmittel



### Zweck

- Was soll erreicht werden?
- Ist das Arbeitsmittel geeignet?
- SMARTe Ziele



### Planung

- Changemangement
- Implementationsphase einplanen
- Berücksichtigung einzelner Mitarbeiter



### Arbeitsschutz

- Gefährdungsbeurteilung erstellen
- Schutzmaßnahmen verwirklichen

ID 043992

29