Autoren:
Berthold Heinke
Dr. Matthias Umbreit
Dr. Christoph Hecker
(Berufsgenossenschaft Holz und Metall, DGUV-Fachbereich Holz und Metall)

# INDUSTRIE 4.0 – SAFETY VERSUS SECURITY UND DIE BEDEUTUNG FÜR DIE PRÄVENTION

## Industriepolitische Rahmenbedingungen für Industrie 4.0

Auf der Hannover Messe startete am 14. April 2015 die erweiterte „Plattform Industrie 4.0“. Unter Leitung von Bundeswirtschaftsminister Gabriel, Bundesforschungsministerin Wanka sowie Spitzenvertretungen von Industrie, Verbänden, Industriegewerkschaft Metall und Fraunhofer-Gesellschaft profiliert und fördert diese Plattform die Chancen der Digitalisierung der Wirtschaft. Zu den Handlungsfeldern gehören unter anderem der Daten- und Arbeitsschutz sowie die Qualifizierung von Fachkräften für die „Industrie 4.0“. Der vom BMAS am 22. April 2015 gestartete Dialog „Arbeiten 4.0“ soll eine breite gesellschaftliche Diskussion zur Arbeitswelt in der vierten industriellen Revolution fördern. [1] Der Erfolg der Industrie 4.0 hängt auch von der Sicherheit von Produktionssystemen ab. Im Sachgebiet Maschinen, Anlagen, Fertigungsautomation des DGUV-Fachbereichs Holz und Metall wird dies insbesondere im Themenfeld „Sicherheitssteuerungen und -komponenten“ behandelt. [2]

Die Betriebssicherheit bzw. technische Sicherheit sowie die IT-Sicherheit sind im deutschen Sprachgebrauch unter demselben Begriff „Sicherheit“ subsumiert. Eine gemeinsame, interdisziplinäre bzw. abgestimmte Vorgehensweise beider Bereiche existiert noch nicht.

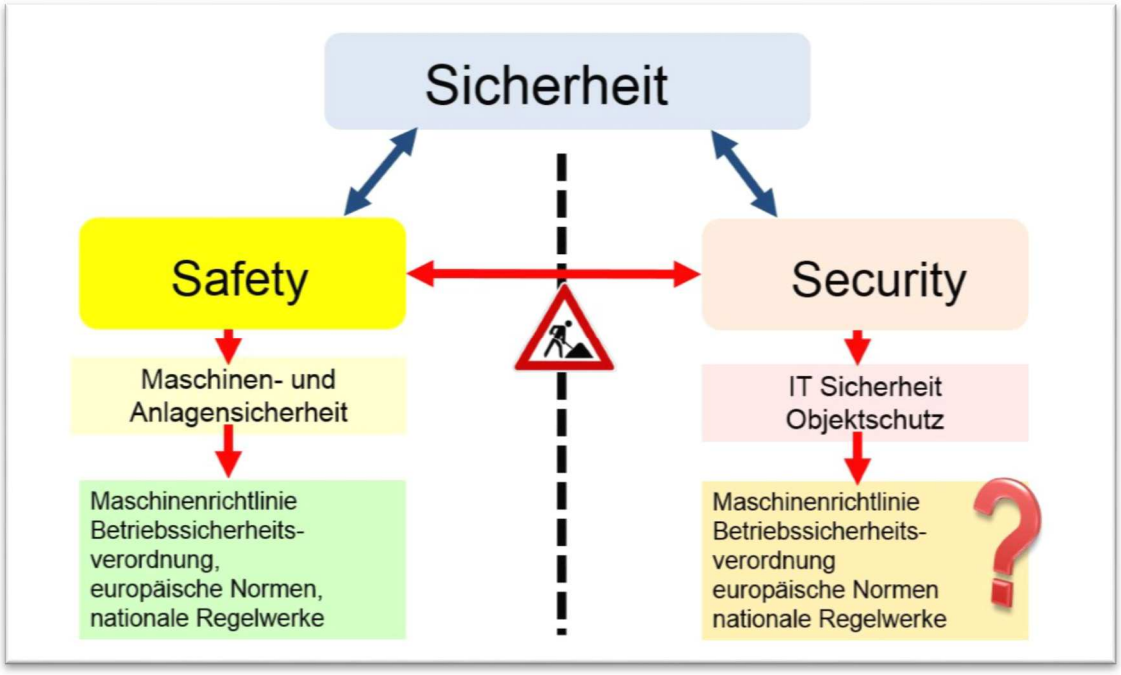


Abbildung 1: Begriff „Sicherheit“

Bisher war dies wenig problematisch, da der Automatisierungsgrad von Maschinen und Anlagen zwar stieg, eine Vernetzung unterschiedlicher Produktionsanlagen aber nur sukzessive erfolgte. Die Dynamik der Vernetzung durch das Internet nahm in den vergangenen Jahren jedoch zu und bildet künftig die Basis für eine Industrie 4.0. Außerdem werden einzelne Maschinen und komplette Fertigungsstraßen nicht nur innerhalb einer Fertigungsstätte, sondern auch zwischen weit auseinanderliegenden Fertigungsstandorten miteinander verbunden. Die wachsende Anzahl dieser Verbindungen, die Komplexität weit verteilter Netzwerke und die Integration unterschiedlicher Technologien erhöhen die Flexibilität. Gleichzeitig steigt das Risiko neuer, krimineller Manipulationsmöglichkeiten von außen.

Kriminelle Angriffe auf Steuerungssysteme von Eisenbahnen, Stromversorgungssystemen, Verkehrsampeln oder komplexen Hochofensteuerungen zeigen, dass Manipulationen von Industriesteuerungen bereits jetzt im Focus von Hackern stehen.

Somit ist schon jetzt eine gleichzeitige Betrachtung von Safety und Security in Automatisierungssystemen von Maschinen und Anlagen dringend erforderlich. Zunächst geht es dabei um einfachste organisatorische Maßnahmen: Zum Beispiel darf durch USB-Sticks von Wartungspersonal keine Infizierung mit Computerviren erfolgen. Oder bei Software-Updates von Anlagensteuerungen über den Laptop des Wartungspersonals darf eine direkte Internetverbindung nicht zu einem möglichen Einfallstor für Schadsoftware werden. Andernfalls könnte zwischen Laptop und Anlagensteuerung eine Einfallstür für Schadsoftware entstehen.

Mögliche Folgen ungenügender Sicherheitsvorkehrungen können ein kompletter Produktionsausfall oder der Diebstahl von Produktions- oder Prozessdaten sein. Auch können Risiken für die Maschinensicherheit und den Arbeitsschutz entstehen. Veränderungen in Maschinenparametern könnten zudem Sicherheitseinrichtungen des Personenschutzes betreffen. Sicherheitsfunktionen könnten durch Manipulation passiviert oder Geschwindigkeiten der Maschine verändert werden. Ebenso wäre ein ungewollter Maschinenanlauf möglich, der zu einer größten Gefährdung von Beschäftigten führen kann.

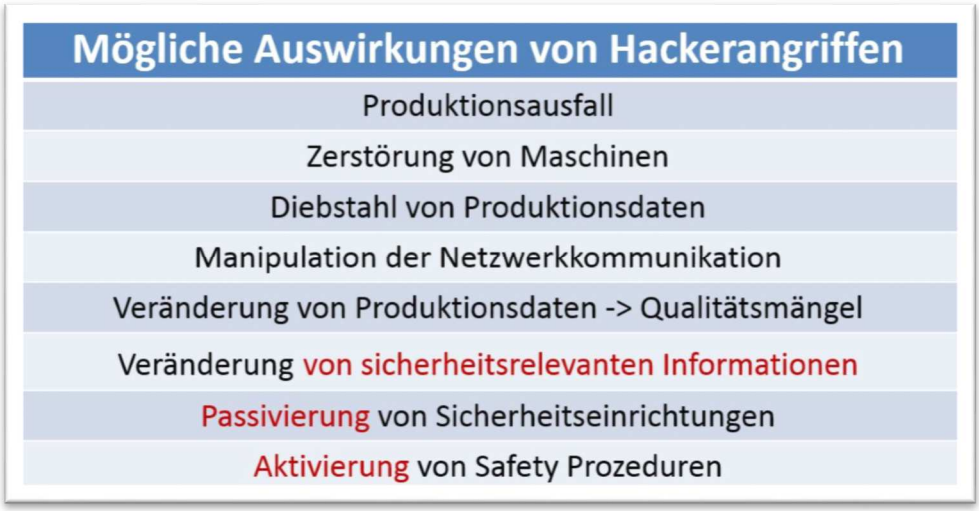


Abbildung 2: Mögliche Auswirkungen von Hackerangriffen

Ungenügende ‚Security' bei vernetzten Industrieanlagen ist mit üblichen ‚Werkzeugen' nicht beherrschbar, wie sie zum Beispiel von Bürocomputernetzen bekannt sind.

Beispielsweise verfügen Industriesteuerungen derzeit über keinerlei Antivirenprogramme. Zudem sind auch die Betriebssysteme programmierbarer Steuerungen sehr heterogen. Für bestehende oder zukünftig zu vernetzende Anlagen fehlen Strategien für sichere Software-Updates. Außerdem muss das Bewusstsein für die Manipulationsgefahr in Maschinensteuerungen geschärft und ein gemeinsames „Security-Safety-Management“ für Office- und Automatisierungsanwendungen umgesetzt werden. Das in industriellen Automatisierungskomponenten bekannte Merkmal „Safety integrated“ wird durch den Terminus „Safety and Security on Board“ zu erweitern sein.

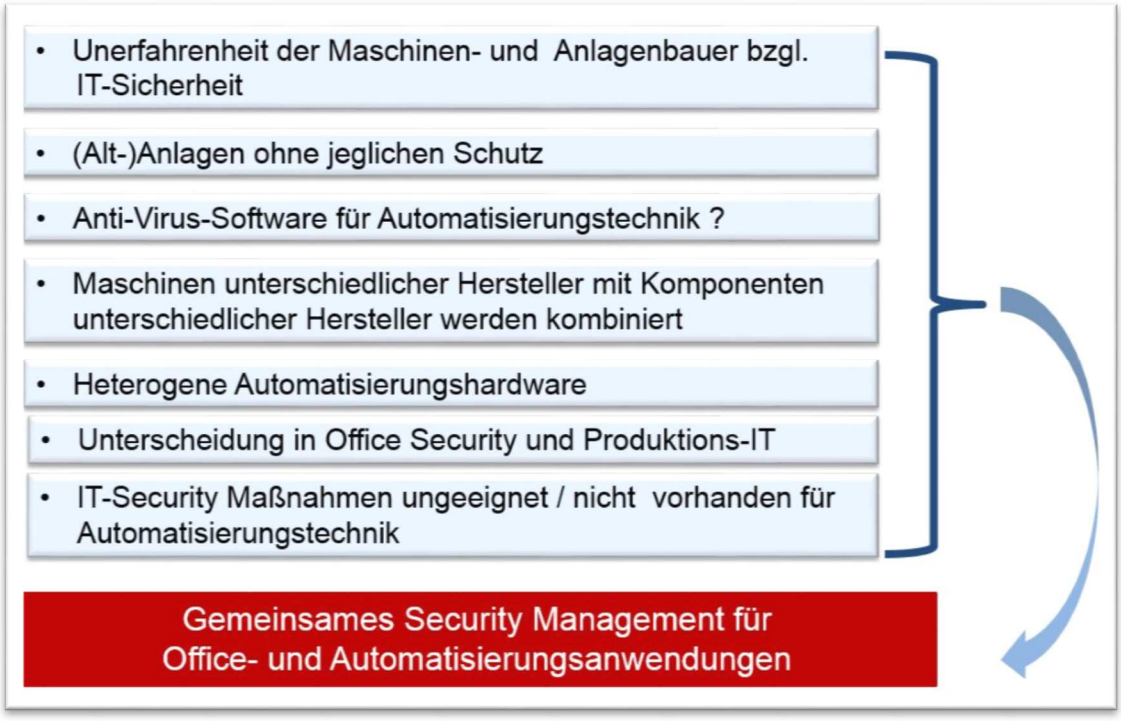


Abbildung 3: Security Management für Office- und Automatisierungsanwendungen

**DIN/DKE Normungs-Roadmap Industrie 4.0**

Im Oktober 2015 wurde eine aktualisierte „DIN/DKE Normungs-Roadmap Industrie 4.0“ veröffentlicht. [3] Sie beschreibt bereits bestehende, für die Umsetzung von Industrie 4.0 als relevant eingestufte Normen. Sie zeigt ferner Lücken auf, die zur erfolgreichen Umsetzung zukünftiger Automatisierungsanforderungen zu schließen sind.


Abbildung 4: Mögliche Verbindung von Safety und Security über Maßnahmen aus der DIN/ DKE-Roadmap Industrie 4.0

Die Normungs-Roadmap ist als Orientierung für die Kommunikation zwischen Herstellern, Anwendern, Verbänden und auch Arbeitsschützern konzipiert. Ein neuer Abschnitt 5.9 „Der Mensch in der Industrie 4.0“ wurde unter Beteiligung von Anbietern, Anwendern, BAuA, Institut für Arbeitsschutz der DGUV und DIN Normenausschuss Ergonomie (NAErg) erstellt.

Folgende Handlungsfelder einer menschengerechten Gestaltung von Arbeitssystemen werden darin benannt und mit fünf Empfehlungen verbunden:

- Normen und Standards zur menschengerechten Arbeitsgestaltung für die Industrie 4.0 weiterentwickeln,
- Technikgestaltung – Adaptive Gestaltung von Arbeitssystemen der Industrie 4.0,
- Konzepte für eine funktionale Arbeitsteilung Mensch – Maschine,
- Gestaltung der Interaktion zwischen Menschen und technischen Systemen,
- Instandhaltung in der Fabrik der Zukunft – der Smart Factory.

| Technik | Organisation | Personal |
|---|---|---|
| • Assistenzsysteme<br>• Mensch-Roboter-Kollaboration<br>• Mensch-Maschine-Schnittstellengestaltung<br>• Usability | • Handlungs- und Entscheidungsspielraum<br>• Aufgabengestaltung und -vielfalt | • Informationsbedarf und -bereitstellung<br>• Qualifikation & Kompetenz<br>• Befähigung & Verantwortung |
| • Prospektives Design von Produkten und Produktionsprozessen<br>• Lernförderliche Technikgestaltung | • Organisation von Befugnis & Verantwortung<br>• Verortung von Entscheidungsfunktionen<br>• Einführung der Systeme<br>• Lernförderliche Prozessgestaltung | • Technologie- & innovationsabhängige Kompetenzentwicklung, Personalentwicklung<br>• Zwischenmenschliche Prozesse und Kommunikation |
| • Betriebs- und unternehmensübergreifende Geschäftsprozesse und Wertschöpfungsketten<br>• Technologische Ressourcenflexibilität | • Personenbezogener Datenschutz und Persönlichkeitsrechte<br>• Arbeitszeitgestaltung und Flexibilität | • Personalstrategie und -management<br>• Verfügbarkeit von Fachkräften<br>• Demografischer Wandel<br>• Anpassung von Aus- und Weiterbildungscurricula |

Abbildung 5: Handlungsfelder einer menschengerechten Gestaltung von Arbeitssystemen

Die bisherigen Anforderungen für die Industrie 4.0 müssen auf die Gestaltung der Arbeitssysteme verstärkt ausgedehnt werden. Hierbei sind der Stand von Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse gemäß Paragraf 4 des Arbeitsschutzgesetzes zu berücksichtigen. Die Prävention muss zum integralen Bestandteil der Industrie 4.0 werden. Dies fördern die Fachbereiche der DGUV, darunter der Fachbereich Holz und Metall, die Institute der DGUV sowie branchenspezifisch Unfallversicherungsträger wie die Berufsgenossenschaft Holz und Metall. [4, 5]

***Veröffentlichung***

Erschienen in Ausgabe 5 2016 der Zeitschrift „DGUV Forum - Fachzeitschrift für Prävention, Rehabilitation und Entschädigung“.

***Kontakt***

Sollten Sie als Medienvertreterin oder -vertreter auf Autorensuche für Fachartikel oder Themen sein, kontaktieren Sie uns gerne per E-Mail an presse@bghm.de.

**Bildquellen-Angaben**

Quelle der Abbildungen 1 bis 4: BGHM.

Quelle der Abbildung 5: Deutsches Institut für Normung (DIN). Deutsche Normungs-Roadmap Industrie 4.0, Version 2, Seite 61.
„Wiedergegeben mit Erlaubnis von DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Maßgebend für das Anwenden der DIN-Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Am DIN Platz, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.“

**Fußnoten**

[1] BMAS Grünbuch „Arbeit 4.0“, April 2015 (www.arbeitenviernull.de)

[2] www.dguv.de/fbhm Webcode: d130364

[3] DIN/DKE Roadmap Deutsche Normungs-Roadmap Industrie 4.0,Vers. 2, Oktober 2015.

[4] Dokumentation der 4. Fachtagung "Arbeitsplanung und Prävention" am 14.12.2014 in der BGHM, Mainz:
Prof. Dr. Stowasser, IfaA: Wie Produktionsarbeit in Deutschland halten? Beitrag von Arbeitsplanung und Ergonomiestrategie zu wettbewerbsfähiger Produktivität mit leistungsfähigen, gesunden Beschäftigten
Dr. Gerst, IG Metall: Industrie 4.0 - Gesundheit und Leistung in hybriden Systemen

[5] Industrie und Arbeiten 4.0 - Neue Herausforderungen und Chancen für die Prävention; Erschienen Oktober 2015, Sonderheft Innovation & Forschung 2015/2016 der Zeitschrift BPUVZ.