

## 4.1.6 Organisch-anorganische Integration von 4.0-Technologien (Cyborg)



■ **Stichwörter:** Datensicherheit, Mensch-Maschine-Symbiose, körperliche Integrität, Ethik

### > Warum ist das Thema wichtig?

In Zeiten der Nutzung von intelligenter Software<sup>1</sup> mit ihren Modellen der künstlichen Intelligenz (KI) und cyber-physischer Systeme (CPS)<sup>2</sup> ist auch der Einsatz von Sensoren (zum Beispiel RFID-Chips) in den menschlichen Körper für betriebliche Zwecke möglich (Cyborg). Dies ist allerdings mit hohen Hürden verbunden (zum Beispiel Recht auf körperliche Un-

versehrtheit und Selbstbestimmung,<sup>3</sup> Datenschutz<sup>4</sup>). Dabei kann bei dieser Frage die Abhängigkeit eines Beschäftigten vom Betrieb von besonderer Bedeutung sein. Experten vermuten, dass ein deutsches Arbeitsgericht eine Zustimmung zur Implantation eines Chips nicht als freiwillig anerkennen wird.<sup>5</sup> Zu erwarten ist, dass es zu dieser Frage eine Fülle von

Gerichtsverfahren geben wird. Da es aber bereits betriebliche Anwendungen in den USA und Schweden gibt,<sup>6</sup> soll das Thema hier aufgegriffen werden, um einige Hintergrundinformationen zu vermitteln. Die Informationen sollen auch dazu anregen, die Frage zu reflektieren, ob in diesem Zusammenhang eine menschengerechte Arbeitsgestaltung überhaupt möglich ist.

### > Worum geht es bei dem Thema?

#### **Begriff: Organisch-anorganische Integration von 4.0-Technologien (Cyborg)**

Unter **organisch-anorganischer Integration** wird hier verstanden, dass spezifische 4.0-Technologie („Cyborg Technologies“) fest am und im Körper verankert ist und in der Regel nicht ohne invasiven

Eingriff an- und abgelegt werden kann. Hierzu gehört auch die Implantation von Komponenten mit Sensoren (zum Beispiel RFID-Chips), um körperliche und geistige Funktionen des Menschen durch 4.0-Technologie detaillierter erfassen zu können oder um Handlungen zu beein-

flussen (wie Identifikation bei Zugängen, Arbeitsmitteln oder Finanzgeschäften, Routenverfolgung). Lebewesen mit diesen Technologien werden als **Cyborgs** („Cybernetic Organism“) bezeichnet.

Die Mensch-Technik-Verbindung (organisch-anorganische Integration) kann dem Träger und Dritten Informationen geben und Fähigkeiten erweitern.<sup>7</sup> Sofern organische Fehlfunktionen vorliegen, kann diese Technologie die bestehenden natürlichen Fähigkeiten wiederherstellen oder kompensieren (Rehabilitation). Diese Technologien ermöglichen beispielsweise auch eine Kommunikation zwischen Mensch und Technik über eine Gehirn-Computer-Schnittstelle, das heißt, die Interaktion muss nicht mehr über den

Umweg von Eingabegeräten oder Sprache erfolgen.

Beispiele für organisch-anorganische Integration sind unter anderem:

- In Fingerspitzen eingesetzte Magneten können durch Vibrationen elektromagnetische Felder spürbar machen.<sup>8</sup>
- Durch in den Händen injizierte RFID-Chips können technische Geräte bedient werden.<sup>9</sup>
- Im und am Kopf getragene Antennen können per Sensor Lichtwellen erfassen, die an einen am Schädel befes-

tigten Chip geleitet werden. Eine Software übersetzt diese in Töne, wodurch beispielsweise farbenblinde Menschen Farben wahrnehmen können.<sup>10</sup>

- Netzhautprothesen („bionische Augen“), bestehend aus einer Brille mit einer kleinen Kamera, einem Mikrochip und Elektroden, die auf die Netzhaut implantiert werden, ermöglichen oder verbessern das Sehen.<sup>11</sup>
- Cochlea-Implantate übertragen Audiosignale an die Hörnerven und verbessern so das Hörvermögen.<sup>12</sup>

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.

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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.

<sup>3</sup> Art. 2 GG

<sup>4</sup> DSGVO

<sup>5</sup> Schahinian 2018

<sup>6</sup> Astheimer & Baltzer 2015

<sup>7</sup> zum Beispiel Eyeborgs, mit deren Hilfe Farben in Töne umgewandelt werden (Beuth 2012)

<sup>8</sup> Beuth 2012

<sup>9</sup> Brooks 2017

<sup>10</sup> Bös 2017

<sup>11</sup> Biokon 2018

<sup>12</sup> Cochlea 2018

- Durch Zungenpiercings und mit Sensoren ausgestattete Headsets können Rollstühle oder Computer bedient werden.<sup>13</sup>
  - Ebenso können Muskelkontraktionen in Ohrmuscheln elektrische Signale auslösen und so Prothesen steuern.<sup>14</sup>
  - Durch die Verbindung von Exoskeletten oder künstlichen Gliedmaßen mit dem menschlichen Gehirn können sich gelähmte Menschen gedankengesteuert wieder bewegen.<sup>15</sup>
- Bei der organischen-anorganischen Integration geht es immer auch um grundlegende ethische Fragen, zum Beispiel:<sup>16</sup>
- Sind die angestrebten Ziele vertretbar und was bedeutet eine Verbesserung menschlicher Fähigkeiten?
  - Sind die Ziele mit moralisch verträglichen Folgen erreichbar und welche Grenzen besitzt das „Verbessern“?
  - Sind die Ziele mit moralisch verträglichen Mitteln erreichbar?
  - Werden die Würde des Menschen, seine körperliche Unversehrtheit und seine individuelle Selbstbestimmung beeinträchtigt (Fremdsteuerung und Abhängigkeit, Wahrung der Identität)?
  - Inwieweit ist es legitim, organisch-anorganische Integration für medizinische Zwecke zu nutzen, wie etwa zur

Diagnose, zu Therapie Zwecken oder zur Prävention (Heilen und Reparieren, Vorhersehen und Verbessern)?

Dabei gilt die ethische Forderung: Der Zweck heiligt nicht alle Mittel. Hier wäre ein gesellschaftlicher Diskurs hilfreich, der über Expertenkreise hinausgeht und der gesellschaftliche Werte definiert und vereinbart. Zum momentanen Zeitpunkt ist aus ethischen Gründen generell davon abzusehen, im Betrieb und in Arbeitsprozessen die organisch-anorganische Integration zu nutzen. Ein Einsatz sollte nur aus medizinischen Gründen und Gründen der Inklusion in Betracht gezogen werden.

### › Welche Chancen und Gefahren gibt es?

Momentan bieten sich **Chancen** der organisch-anorganischen Integration ausschließlich im Bereich der medizinischen Anwendung und der betrieblichen Inklusion.

**Gefahren** der organisch-anorganischen Integration ergeben sich aufgrund der

oben beschriebenen grundlegenden ethischen Aspekte. Dazu kommt, dass die Auswirkungen der organisch-anorganischen Integration auf die Psyche und die Physis des Menschen nicht ausreichend bekannt sind. Schließlich ist auch der rechtliche Rahmen für den Einsatz dieser Technologi-

en im Betrieb nicht geklärt. Implantate (mit Softwaresteuerung) können gehackt und manipuliert werden und dadurch kann die betroffene Person erheblich beeinträchtigt werden; auch grundlegende Aspekte der Datensicherheit und des Datenschutzes können verletzt werden.

### › Welche Maßnahmen sind zu empfehlen?

Die Implantation von Komponenten ist ein Eingriff in den Körper und insofern den Unternehmen untersagt.

Allerdings steigt die Anzahl der Menschen, die 4.0-Technologien in ihren Körpern integrieren.<sup>17</sup> Für diese Personen gilt, dass bei der privaten Nutzung von Chips

im Körper schutzwürdige und sensible Daten Dritter nicht verletzt werden dürfen – zum Beispiel des Betriebes, von Kunden und Patienten.

### Quellen und weitere Informationsmöglichkeiten:

Astheimer, S., & Baltzer, S. (2015). *Türen öffnen, Kopierer starten. – Schwedische Arbeitnehmer lassen sich Chip implantieren – freiwillig*. <http://www.faz.net/aktuell/beruf-chance/beruf/rfid-chip-bueroangestellte-schweden-13438675.html>. Zugegriffen: 20.10.2018.

Barfield, W., & Williams, A. (2017). *Cyborgs and Enhancement Technology*. *Philosophies*, 2 (4), S. 1–18.

Becker, M. (2017). *Arbeit – Beschäftigung – Bildung in der Verwaltung 4.0*. 22. *Europäischer Verwaltungskongress 2017*. Bremen.

Beuth, P. (2015). *So viel Cyborg sind wir schon*. Zeit Online. <https://www.zeit.de/wissen/2015-03/neue-technologien-sxsw-bionik-cyborgs>. Zugegriffen: 14.12.2018.

Beuth, P. (2012). *Wie aus Menschen Cyborgs*

*werden*. <http://www.zeit.de/digital/internet/2012-08/cyborg-neil-harbisson-biohacking-campus-party/komplettansicht>. Zugegriffen: 06.02.2018.

Biokon (2018). *Bionisches Auge lässt Blinde wieder sehen*. <http://www.biokon.de/news-uebersicht/bionisches-auge-laesst-blinde-wieder-sehen/> Zugegriffen: 06.02.2018.

Bös, N. (2017). *Interview mit einem Cyborg*. <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/me-convention-2017/interview-mit-einem-cyborg-ich-wurde-gehackt-und-es-war-gut-15201947.html>. Zugegriffen: 06.02.2018.

Brooks, J. (2017). *Firma implantiert Mitarbeitern Mikrochips*. <http://www.spiegel.de/karriere/schweden-cyborg-firma-implantiert-mitarbeitern-mikrochips-a-1141826>.

html. Zugegriffen: 06. Feb.2018.

Cochlea (2018). *Cochlea-Implantate*. <http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/de/startseite/hoeren-und-hoerverlust/hoeren-und-hoerverlust/behandlungsmoeglichkeiten/cochlea-implantate>. Zugegriffen: 06.02.2018.

DSGVO – *Datenschutz-Grundverordnung*, 04.05.2016.

GG – *Grundgesetz*, 13.07.2017.

Grunwald, A., & Hartlieb, J. (2012). *Ist Technik die Zukunft der menschlichen Natur?* Hannover: Wehrhahn Verlag.

Honnefelder, L. (2009). Die ethische Dimension moderner Hirnforschung. In Deutscher Ethikrat (Hrsg.), *Der steuerbare Mensch – Über Einblicke und Eingriffe in unser Gehirn* (S. 83–96). Berlin: Deutscher Ethikrat.

<sup>13</sup> Spiegel Online 2013

<sup>14</sup> Scinexx.de 2011

<sup>15</sup> WIRED 2018; Barfield & Williams 2017, S. 2

<sup>16</sup> Grunwald & Hartlieb 2012; Honnefelder 2009; Mieth 2009, S. 98

<sup>17</sup> vgl. Beuth 2015; ntv 2017

- Krempel, S. (2013). *Die ersten deutschen Cyborgs sind da*. <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Die-ersten-deutschen-Cyborgs-sind-da-2066047.html>. Zugegriffen: 06.02.2018.
- Mieth, D. (2009). Der (gehirnlich) steuerbare Mensch – Ethische Aspekte. In Deutscher Ethikrat (Hrsg.), *Der steuerbare Mensch – Über Einblicke und Eingriffe in unser Gehirn* (S. 97–106). Berlin: Deutscher Ethikrat.
- ntv (2017). *4000 Cyborgs in Deutschland*. ntv-online. <https://www.n-tv.de/medien/videos/panorama/Der-Mensch-wird-zum-digitalen-Wesen-article20158308.html>. Zugegriffen: 14.12.2018.
- Scinexx.de (2011). *Bald Rollstuhlsteuerung per Ohrwackeln?* <http://www.scinexx.de/wissen-aktuell-13393-2011-05-09.html>. Zugegriffen: 06.02.2018.
- Schahinian, D. (2018). *Dieser Chip geht unter die Haut*. [www.cebit.de/de/use-trends/news/dieser-chip-geht-unter-die-haut-16897](http://www.cebit.de/de/use-trends/news/dieser-chip-geht-unter-die-haut-16897). Zugegriffen: 20.09.2018.
- Spiegel Online (2013). *Zungenpiercing für die Rollstuhl-Steuerung*. <http://www.spiegel.de/gesundheit/diagnose/querschnitts-laehmung-rollstuhl-steuern-mit-zungenpiercing-a-936082.html>. Zugegriffen: 06.02.2018.
- WIRED (2018). *Ein gedankengesteuertes Exoskelett könnte gelähmten Menschen helfen*. <https://www.wired.de/video/science/ein-gedankengesteuertes-exoskelett-koennte-gelaehmten-menschen-helfen>. Zugegriffen: 06.02.2018.

### Zu diesem Thema könnten Sie auch folgende weitere Umsetzungshilfen interessieren:

- 1.1.2 Autonomie der Systeme
- 1.1.3 Unternehmensethik und intelligente Software (inkl. KI)
- 1.1.4 Ethische Werte für die intelligente Software (inkl. KI)



**OFFENSIVE  
MITTELSTAND**  
GUT FÜR DEUTSCHLAND

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