

Handlungsfeld „Führung und Kultur“

1.1 Ziele/Strategie

1.1.4 Ethische Werte für die Softwaregestaltung

Stichwörter: Ethik, Technikbewertung, Softwaregestaltung, Akzeptanz

Warum ist das Thema wichtig?

Die Software 4.0¹ der cyber-physischen Systeme (CPS)² sollte ethischen Werten entsprechen, damit die Akzeptanz der Beschäftigten für die 4.0-Prozesse³ im Betrieb gegeben ist und die Unternehmen ihrer ethischen Verantwortung nachkommen. Eine Berücksichtigung ethischer Werte für die Softwaregestaltung findet in einem permanenten Prozess der kritischen Überlegung und Gestaltung von legitimen menschlich orientierten und ökonomischem Wirtschaften gleichermaßen statt⁴. In diesem Factsheet werden die ethischen Werte für die Gestaltung und Programmierung der Software 4.0 formuliert, die in allen Factsheets mit Maßnahmen konkretisiert worden sind.

Worum geht es bei dem Thema?

Begriff Ethik

Ethik ist die Überlegung, die das menschliche Handeln aufgrund der moralischen Orientierung und den sich daraus ergebenden Ansprüchen überprüft. Die Aufgabe der Ethik besteht darin, die Begriffe „Richtig“ und „Falsch“ zu bestimmen sowie die Normen und Werte, nach denen in einer Gesellschaft oder in einem Betrieb üblicherweise darüber entschieden wird⁵. Die Grundannahme der Unternehmensethik ist, dass sich ethischen und wirtschaftliche Zusammenhänge und Entscheidungen im betrieblichen Alltag nicht trennen lassen; jede wirtschaftliche Entscheidung ist fast immer auch eine ethische Entscheidung⁶. Die grund- und menschenrechtlichen Werte bieten eine wichtige Orientierung in den 4.0-Prozessen⁷.

Für die Gestaltung der „traditionellen“ Technik (Arbeitsmittel, Anlagen, Handlungstechniken) gibt es Bewertungskriterien, die als Mindeststandards in der VDI-Richtlinie VDI 3780 „Technikbewertung – Begriffe und Grundlagen“ beschrieben werden. Die in der VDI-Richtlinie beschriebenen Kriterien können als Orientierung auch für die Software 4.0 dienen. Auch die Hinweise der Ethikkommission zum autonomen Fahren⁸ sind bei der Software 4.0-Gestaltung zu berücksichtigen.

Welche Werte sollten bei der Gestaltung und beim Einsatz der Software 4.0 berücksichtigt werden?

Übersetzt auf die Software 4.0 sollten nach der VDI-Richtlinie und dem Bericht der Ethik-Kommission die untenstehenden Wertebereiche bei der Softwareentwicklung berücksichtigt werden. Zwischen all diesen Wertebereichen bestehen mittelbare oder unmittelbare Beziehungen. Sie beeinflussen sich gegenseitig und können teilweise in der konkreten Umsetzung in Konkurrenz zueinander stehen (z. B. Funktionalität oder

¹ Unter Software 4.0 wird hier die Software verstanden, die cyber-physische Systeme (CPS) steuert (z.B. Algorithmen, semantische Technologien, künstliche Intelligenz). Software 4.0 ist autonom und selbstlernend.

² Cyber-physische Systeme (CPS) verbinden und steuern Arbeitsmittel, Prozesse und Menschen in Echtzeit (zum Beispiel über Sensoren/Aktoren, Verwaltungsschalen mit Software 4.0)

³ Unter 4.0-Prozessen werden hier alle Prozesse verstanden, in denen cyber-physische Systeme (CPS) beteiligt sind.

⁴ vgl. Ulrich 2001, S. 428

⁵ vgl. Körtner 1999, S. 33; Rendtorff 1999, S. 154f.; Ulrich 2001, S. 43

⁶ Küpper und Picot 1999, S. 133

⁷ Di Fabio 2016, S. 42ff

⁸ Ethik-Kommission 2017

Persönlichkeitsentfaltung und Wirtschaftlichkeit). Die einzelnen Bereiche sollten in einem möglichst ausgeglichenen Verhältnis stehen und es sollten alle berücksichtigt werden.

- *Menschliche Lebensmöglichkeiten verbessern*: Entwicklung und sinnvolle Anwendung der Software 4.0 sollte die menschlichen Lebensmöglichkeiten sichern und verbessern.⁹ „Der Schutz von Menschen hat Vorrang vor allen anderen Nützlichkeitsabwägungen.“¹⁰
- *Funktionsfähigkeit*: Die Software 4.0 soll erstrebte Wirkungen herbeiführen, die den „menschlichen Nutzungsbedürfnissen entsprechen“¹¹ (Brauchbarkeit). Sie soll möglichst einfach, robust, genau, eindeutig, zuverlässig und von hoher Lebensdauer sein.
- *Wirtschaftlichkeit*: Die Software 4.0 soll einen bestimmten Nutzen mit möglichst geringem Aufwand herbeiführen oder mit einem bestimmten Aufwand einen möglichst hohen Nutzen erzielen. Die Wirtschaftlichkeit umfasst auch die Verringerung der Kosten oder Steigerung des Produktionsergebnisses, etwa über Qualitätsverbesserungen oder höhere Mengen.
- *Sicherheit*: Von der Software 4.0 dürfen keine Gefahren für Leib und Leben ausgehen und sie darf keine Personen- und Sachschäden verursachen. Dies ist vor dem Einsatz der Software sicherzustellen (wie Betriebsversagen, Missbrauchsrisiko). Bei der Risikobewertung haben sicherheitstechnische Erfordernisse den Vorrang vor wirtschaftlichen Überlegungen¹² (nach DIN 3100). „Die Vermeidung von Unfällen ist Leitbild.“¹³ „Bei unausweichlichen Unfallsituationen ist jede Qualifizierung nach persönlichen Merkmalen (Alter, Geschlecht, körperliche oder geistige Konstitution) strikt untersagt. Eine Aufrechnung von Opfern ist untersagt. Eine allgemeine Programmierung auf eine Minderung der Zahl von Personenschäden kann vertretbar sein.“¹⁴ Allerdings ist die Software 4.0 so zu gestalten, dass kritische Situationen gar nicht erst entstehen können.
- *Gesundheit*: Die Software 4.0 darf das „psychische und körperliche Wohlbefinden des Menschen“¹⁵ nicht gefährden, sie sollte möglichst gesundheitsförderlich sein. Dies gilt sowohl für ihre eigentliche Funktion als auch für die Menschen, die sie einsetzen und verwenden. Dazu gehört dann, zum Beispiel die Kriterien der Gebrauchstauglichkeit und der Nutzungsqualität bei der Gestaltung zu berücksichtigen¹⁶.
- *Art des menschlichen Kommunikationsverhalten als Grundlage*: Um eine effiziente, zuverlässige und sichere Kommunikation zwischen Mensch und Software 4.0 zu ermöglichen und Überforderung zu vermeiden, „müssen sich die Systeme stärker dem Kommunikationsverhalten des Menschen anpassen und nicht umgekehrt erhöhte Anpassungsleistungen dem Menschen abverlangt werden.“¹⁷
- *Persönlichkeitsentfaltung*: Die Software 4.0 soll zur Persönlichkeitsentfaltung beitragen – das bedeutet, sie soll ermöglichen, dass Menschen ihre Anlagen, Fähigkeiten und Neigungen verwirklichen können und dies im Zusammenleben und Zusammenwirken mit anderen Menschen tun können.
- *Handlungsträgerschaft sichtbar machen und dokumentieren*: Software 4.0 muss klar sichtbar machen, ob die Software entscheidet (Handlungsträgerschaft besitzt) oder ein Beschäftigter die Möglichkeit des Eingreifens (des „Overtulings“) besitzt und die Verantwortung behält. Übernimmt die Software 4.0 die Handlungsträgerschaft „muss die Mensch/Maschine-Schnittstelle so ausgelegt

⁹ VDI 2000, S. 12

¹⁰ Ethik-Kommission 2017, S. 10

¹¹ ebenda S. 13

¹² nach DIN 3100

¹³ Ethik-Kommission 2017, S. 10

¹⁴ Ethik-Kommission 2017, S. 11

¹⁵ ebenda S. 18

¹⁶ vgl. DGUV Information 215-450, 2016

¹⁷ Ethik-Kommission 2017, S. 13

werden, dass zu jedem Zeitpunkt klar geregelt und erkennbar ist, welche Zuständigkeiten auf welcher Seite liegen, insbesondere auf welcher Seite die Kontrolle liegt. Die Verteilung der Zuständigkeiten (und damit der Verantwortung) zum Beispiel im Hinblick auf Zeitpunkt und Zugriffsregelungen sollte dokumentiert und gespeichert werden. Das gilt vor allem für Übergabevorgänge zwischen Mensch und Technik.¹⁸

- *Sicher im Notfall*: Die Software 4.0 muss so ausgelegt sein, dass die Notwendigkeit einer abrupten Übergabe der Kontrolle an den Beschäftigten („Notstand“) praktisch ausgeschlossen ist. In Notsituationen muss Software 4.0 autonom, d.h. ohne menschliche Unterstützung, in einen „sicheren Zustand“ gelangen (was unter einem sicheren Zustand zu verstehen ist muss betriebsspezifisch näher definiert werden).¹⁹
- *Umweltqualität*: Die Software 4.0 soll die Umweltqualität (Beschaffenheit der natürlichen Umgebung) nicht gefährden – das bedeutet, sparsam mit den natürlichen Ressourcen umgehen, Emissionen minimieren, Immissionen und Abfall vermeiden.
- *Gesellschaftsqualität*: Die Software 4.0 sollte die Art der zwischenmenschlichen Beziehungen und die auf diesem Zusammenwirken basierenden gesellschaftlichen Institutionen fördern²⁰: „Nur in Sozialkontakten kann der Einzelne die Wertschätzung seiner persönlichen Eigenart und seiner persönlichen Leistungen erfahren. Deshalb ist es gefährlich, wenn bestimmte Formen der Automatisierung und der neuen Medien Menschen am Arbeitsplatz oder im privaten Bereich übermäßig isolieren. Eine Vorbedingung für Persönlichkeitsentfaltung ist Handlungsfreiheit; sie besteht darin, dass man zwischen mehreren Möglichkeiten wählen kann“²¹.

Es besteht die schwierige Aufgabe, das soziale Zusammenleben in einer durch Technik und Software 4.0 geprägten Gesellschaft und Arbeit so zu organisieren, dass „die Handlungsfreiheit der Einzelnen möglichst wenig eingeschränkt, andererseits aber auch ein notwendiges Maß an Ordnung, Stabilität und Regelmäßigkeit gewährleistet wird“²². Die Technik sollte beherrschbar bleiben, das heißt, „Technik darf sich nicht unkontrolliert und quasi eigengesetzlich entwickeln“²³.

Die Berücksichtigung der Werte erscheint nicht nur aus grundsätzlich ethischen Gründen erforderlich, sondern sie wird auch darüber entscheiden, wie die Software 4.0 gesellschaftlich und in jedem einzelnen Betrieb und Arbeitsprozess akzeptiert werden wird. In den „Leitlinien für den Big-Data-Einsatz“ des Bundesverbandes Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien (Bitkom) wird darauf hingewiesen, dass sich nachhaltiger Erfolg mit Big-Data-Technologien nur dann einstellen wird, „wenn die Unternehmen hiermit auf Akzeptanz bei den Nutzern stoßen. Eine zentrale Voraussetzung dafür ist eine ethisch fundierte und untermauerte Herangehensweise“²⁴. „Die Akzeptanz von Big-Data-Technologien in der breiten Öffentlichkeit setzt insbesondere voraus, dass die Technologieanbieter eine ethisch fundierte und untermauerte Herangehensweise praktizieren. Ein verantwortungsvoller Umgang mit Big Data zeichnet sich dadurch aus, dass die Rechte und Interessen der Betroffenen bei der Verwendung von Big Data gewahrt werden und damit ein ethisches Korrektiv zu den nahezu unbegrenzten technischen Möglichkeiten besteht“²⁵.

Wo und wie werden diese ethischen Werte festgelegt, nach denen die Software 4.0 funktioniert?

Die Werte der Software 4.0 entwickeln sich in der *Phase der Festlegung der Ziele und der Konzeption für die Software und der Programmierung*: Ziele, Konzepte und inhaltliche Anforderungen für Software 4.0 werden primär von betrieblichen Akteuren (zum Beispiel von Unternehmern) definiert. Sie wird in Feedback-Schleifen (mit zum Beispiel IT, Fachverantwortlichen, Anwendern, Interessenvertretung) weiterentwickelt

¹⁸ Ethik-Kommission 2017, S. 13

¹⁹ Ethik-Kommission 2017, S. 13

²⁰ vgl. VDI 2000, S. 20

²¹ ebenda, S. 21

²² ebenda, S. 21

²³ ebenda, S. 22

²⁴ ebenda S. 71

²⁵ BITKOM 2015, S. 70

und in klassischen Pflichtenheften beschrieben. Diese Ziele und Konzepte werden dann von Personen zum Beispiel mithilfe spezieller Programmiersprachen und Algorithmen, semantischer Technologien oder Ontologien und Modellen künstlicher Intelligenz programmiert. Die Präferenzen und strategischen Vorstellungen der Personen und Organisationen, die die Ziele und Konzeptionen festlegen, entscheiden über die „Werte“, nach denen die Software entscheidet und sich ggf. weiterentwickelt. Die Werte, auf deren Grundlage Software 4.0 agiert, entscheiden sich damit wesentlich in der Phase der Konzeption (Pflichtenheft) und Programmierung der Software. Software 4.0 erhält somit ihre grundlegende Ausrichtung durch Personen und Organisationen²⁶.

Werden fertige Tools verwendet, wird über die Werte, nach denen die Software sich entwickelt, vom Lizenzgeber der Software entschieden.

Ist die Software 4.0 in Aktion, agiert sie autonom, lernt und entwickelt sich eigenständig weiter. Wenn sich die Software in die „falsche Richtung“ entwickelt, muss die Software abgeschaltet oder verändert werden. Insofern stellen sich für den Nutzer im Betrieb die Fragen: Sind die Kriterien für die Werte, nach denen die Software sich entwickelt, bekannt? Wo wurden diese Kriterien festgelegt?

Ein Beispiel, bei dem die ethischen Werte der Software 4.0 keine adäquate Berücksichtigung fanden, ist der Social-Bot von Microsoft, der im März 2016 rechtsradikal und sexistisch wurde²⁷. Die Programmierer hatten ungewünschte Werte nicht abgefangen und die Software entwickelte sich eigenständig in die „falsche“ Richtung.

Nur wenn *ethische Werte* in der Programmierung berücksichtigt werden, wird die Software diese Werte unterstützen und erfüllen können. Nur so kann verhindert werden, dass die Software 4.0 ethische Werte im Betrieb, zum Beispiel Effizienz- und Wirtschaftlichkeitswerten und Sicherheit und Gesundheit, ignoriert. Nur so kann erreicht werden, dass Prävention integrierter Bestandteil der Software 4.0 wird.

Welche Chancen und Gefahren gibt es?-

Werden *ethische Werte* in der Programmierung der Software 4.0 berücksichtigt, wird diese Software am Arbeitsplatz und auch gesellschaftlich von den Menschen akzeptiert werden. Dann kann die Software ihre Potenziale in den Arbeitsprozessen voll entfalten. Werden *ethische Werte* in der Programmierung der Software 4.0 ignoriert, besteht die Gefahr, dass die Software von den Menschen nicht akzeptiert wird und Gefahren für Wirtschaftlichkeit, Gesundheit und Sicherheit, Kommunikations- und Lebensmöglichkeiten, Persönlichkeitsentfaltung, Umwelt, Gesellschaft entstehen.

Welche Maßnahmen sind zu empfehlen und einzuleiten?

Diese Maßnahmen können beispielsweise helfen, dass die verwendete Software 4.0 auch ethischen Werten entspricht:

- Es wird im Betrieb festgelegt, welche ethischen Werte die Software 4.0 erfüllen muss, wie zum Beispiel:
 - Werte nach gesetzlichen Mindeststandards in den Bereichen Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, Umweltschutz oder Persönlichkeitsentfaltung
 - Darüber hinausgehende Werte wie Handlungsfreiheit, Förderung von sozialen Kontakten, Gesundheitsförderung,*siehe auch Factsheet Unternehmensethik und Software 4.0*
- Alle Personen im Betrieb werden über diese Kriterien informiert. Beschaffer und Führungskräfte werden verpflichtet, diese Kriterien bei der Anschaffung und beim Einsatz von Software 4.0 zu berücksichtigen. Zu empfehlen ist es, die ethischen Werte, denen die Software 4.0 im Betrieb erfüllen soll, mit den Führungskräften und Beschäftigten zu vereinbaren.

²⁶ vgl. Bender 2007, S. 46

²⁷ Steiner 2016

- Bei Anschaffung von smarten Dingen (wie zum Beispiel Arbeitsmitteln, Anlagen, Arbeitsstoffen, Fahrzeugen, Einrichtungen) wird recherchiert, ob die Software 4.0 dieser smarten Dinge die ethischen Anforderungen des Betriebes an die Software erfüllt. Informationen beim Anbieter/Hersteller einfordern.
- Bei Anschaffung von smarten Dingen (wie zum Beispiel Arbeitsmitteln, Anlagen, Arbeitsstoffen, Fahrzeugen, Einrichtungen) wird recherchiert, nach welchen ethischen Werten die Software sich eigenständig weiterentwickelt. Informationen beim Anbieter/Hersteller sind einzufordern.
- Bei der Programmierung bzw. der Anschaffung von Software wird sichergestellt, dass die Software 4.0 die ethischen Werte des Betriebes erfüllt. Ist dies bei fertigen Tools nicht der Fall sollte die Möglichkeit bestehen, betriebsspezifische ethische Werte zu integrieren.

Welche Dienstleister können beraten und unterstützen?

Quellen und weitere Informationsmöglichkeiten

- Bender, G. (2007). Wechselwirkung zwischen Technik und institutionellen Strukturen versus Technologieentwicklung als Institutionalisierungsprozess. In U. Dolata, U., & R. Werle, R. (Hrsg.), Gesellschaft und Macht der Technik (S. 45–62). Frankfurt am Main, New York: Campus Verlag.
- BITKOM Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. (2015). Leitlinien für den Big-Data-Einsatz. Berlin: Bitkom.
- DGUV Information 215-450 (2016). Softwareergonomie. Berlin: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV).
- Di Fabio, U. (2016): Grundrechtsgeltung in digitalen Systemen, München: Verlag C. H. Beck
- DIN 31000:2011-05; VDE 1000:2011-05. Allgemeine Leitsätze für das sicherheitsgerechte Gestalten von Produkten. Berlin: Beuth Verlag.
- Ethik-Kommission "Automatisiertes und vernetztes Fahren" (2017): Bericht Juni 2017, Berlin:www.bmvi.de
- Körtner, H.J. (1999). Evangelische Sozialethik. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Küpper, H.-U., & Picot, A. (1999). Gegenstand der Unternehmensethik. In W. Korff, W., et al. (Hrsg.). Handbuch der Wirtschaftsethik, Band 3: Ethik wirtschaftlichen Handelns (S. 132–148). Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus.
- Rendtorff, T. (1999). Selbstverständnis und Aufgabe der Ethik. In W. Korff, W. et al. (Hrsg.), Handbuch der Wirtschaftsethik, Band 1: Verhältnis von Wirtschaft und Ethik (S. 152–207). Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus.
- Steiner, A. (2016). Zum Nazi und Sexisten in 24 Stunden. In Frankfurter Allgemeine Zeitung, 24.03.2016.
- Ulrich, P. (2001). Integrative Wirtschaftsethik (3. Aufl.). Bern, Stuttgart, Wien: Verlag Paul Haupt
- VDI. (2000). VDI-Richtlinie VDI 3780 Technikbewertung – Begriffe und Grundlagen. September 2000. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure.

Zu diesem Thema könnte Sie auch folgende weitere Factsheets interessieren:

- 1.1.1 Ziele/Strategie Interne und externe Strategie und digitale Transformation
- 1.1.3 Unternehmensethik und Software 4.0
- 1.2.3 Neue Steuerungs- und Kontrollformen
- 1.6.1 Handlungsträgerschaft im Verhältnis Mensch und Software 4.0
- 1.6.2 Interaktion zwischen Mensch und Software 4.0 – technische und menschliche Deutungsmuster