

# Ethische Automatisierung: Chancen und Herausforderungen

## Bachelorarbeit

Zur Erlangung des akademischen Grades „Bachelor of Science (B. Sc.)“ im Studiengang  
Wirtschaftsingenieur der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik, Fakultät für  
Maschinenbau und der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Leibniz Universität  
Hannover

vorgelegt von

Name: Börgerding



Vorname: Meret



Prüfer: Prof. Dr. M. H. Breitner

Hannover, den 20.07.2021

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	IV
Tabellenverzeichnis .....	V
Abkürzungsverzeichnis .....	VI
Abstrakt.....	VII
1 Einleitung.....	1
1.1 Motivation und Relevanz .....	1
1.2 Zielsetzung .....	2
1.3 Methodische Vorgehensweise.....	2
2 Grundlagen der Automatisierung.....	4
2.1 Definition der Automatisierung .....	4
2.2 Anwendungsbereiche der Automatisierung.....	7
2.3 Globalisierung und Automatisierung.....	9
2.4 Chancen und Herausforderungen der Automatisierung .....	11
3 Grundlagen der Ethik.....	14
3.1 Definition der Ethik .....	14
3.2 Abgrenzung der Ethik .....	16
3.2.1 Abgrenzung von der Moral .....	16
3.2.2 Abgrenzung von Religionen.....	18
3.2.3 Abgrenzung von Ideologien .....	19
3.3 Soziale Marktwirtschaft.....	20
4 Ethische Automatisierung .....	22
4.1 Notwendigkeit der ethischen Automatisierung .....	22
4.2 Unethisches Verhalten von Fachleuten.....	25
4.3 Definition der Automatisierungsethik .....	26
5 Chancen und Herausforderungen der ethischen Automatisierung.....	29
5.1 Grundsätzliche Chancen und Herausforderungen .....	29
5.1.1 Schnelligkeit technischer Entwicklungen .....	29
5.1.2 Identifikation ethischer Fragen und Umsetzung von Maßnahmen .....	31
5.1.3 Entwicklung und Programmierung ethischer Maschinen.....	32
5.1.4 Akzeptanzrisiken.....	34
5.1.5 Unterstützung und Substitution von Arbeitskräften.....	35

5.1.6	Grenzen der Automatisierung und der Ethik.....	36
5.1.7	Fragen der Verantwortung.....	37
5.1.8	Umweltfreundlichkeit.....	38
5.1.9	Herausforderungen der Ethik.....	39
5.2	Konflikte der ethischen Automatisierung .....	40
5.3	Konfliktbehaftete Anwendungsgebiete .....	42
6	Bewusstseins-schaffung für ethische Richtlinien .....	46
6.1	Sinnhafte Vollautomation als Leitbild.....	46
6.2	Handlungsempfehlungen.....	47
6.2.1	Forderungen an die Ethik .....	47
6.2.2	Identifikation ethischer Fragestellungen .....	48
6.2.3	Ethik in der Bildung.....	52
6.2.4	Ethik in Unternehmen .....	56
6.2.5	Definition ethischer Standards.....	58
6.2.6	Identifikation und Bewertung von Akzeptanzrisiken .....	59
6.2.7	Einführung einer Menschenquote.....	63
6.2.8	Umgang mit Daten.....	65
6.2.9	Verantwortung automatisierter Maschinen .....	66
6.3	Kritische Bewertung.....	69
7	Limitationen .....	71
8	Fazit und Ausblick.....	73
9	Referenzen .....	75
	Ehrenwörtliche Erklärung.....	82

# 1 Einleitung

## 1.1 Motivation und Relevanz

Durch die schnellen technischen Entwicklungen und Innovationen entstehen neue Handlungsspielräume, die gleichzeitig neue, bisher unbeantwortete ethische Fragestellungen anschnitten (vgl. Fenner 2010). Die neuen Handlungsspielräume werden in Bezug auf die Automatisierung für den Einsatz automatisierter Systeme, wie KI, genutzt. Die Eigenschaft dieser beinhaltet das vermehrt eigenständige Treffen von Entscheidungen und Ausführen entsprechender Handlungen.

Dabei treten folgende ethische Fragestellungen auf: In welchen Bereichen ist es ethisch vertretbar, automatisierte Systeme selbstständig entscheiden zu lassen? Auf welchen ethischen Regeln sollen diese Entscheidungen basieren? Wie kann unter Fachleuten, die in Bereichen der Automatisierung tätig sind, die Bewusstseins-schaffung für die Einbeziehung ethischer Aspekte erzielt werden? Wer trägt die Verantwortung und wie kann der Schutz der Privatsphäre trotz vermehrter Datenerhebung gewährleistet werden?

Die aufgeführten Fragestellungen betonen die vielschichtige Komplexität der ethischen Automatisierung. Diese erlangt in der Literatur bisher kaum Aufmerksamkeit. Die grundlegende Herausforderung besteht in der einheitlichen und umfassenden Definition ethischer Richtlinien, die als Grundlage in der Entwicklung ethischer Maschinen dienen. Ein weiterer Aspekt besteht darin, dass häufig eine fehlende Einsicht gegenüber der Notwendigkeit vorliegt, ethische Aspekte in die Automatisierung miteinzubeziehen.

Zur Verdeutlichung der Notwendigkeit des ethischen Einbezugs ist festzuhalten, dass die Automatisierung viele Lebensbereiche des Menschen umfasst und damit einen großen Einfluss auf die Gesellschaft bewirkt. Der fehlende Einbezug ethischer Aspekte kann somit zu schwerwiegenden Folgen führen. Der Einsatz automatisierter Technologien kann enorme Vorteile auf dem Markt verschaffen und die Standhaftigkeit im weltweiten Wettbewerb sichern. Wird der Einsatz neuer Technologien nicht akzeptiert, hat dies somit Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit ganzer Volkswirtschaften und damit auch auf den Wohlstand und das soziale Leben der Gesellschaft. Die Dringlichkeit von Lösungsansätzen wird dadurch verstärkt, dass der Einsatz künstlicher Systeme bereits stattfindet (vgl. Müller & Andersen 2017).

## 1.2 Zielsetzung

Zur Einbeziehung ethischer Aspekte in die Automatisierung wird in dieser Arbeit zunächst die Automatisierungsethik definiert. Der allgemeine Ethikbegriff genügt nicht, da sich die Umstände und Voraussetzungen in der heutigen Zeit verändert haben. Bestehende ethische Ansätze müssen unter neuen Umständen hinterfragt und bewertet werden. Das Ziel dieser Arbeit besteht in der Identifikation von Chancen und Herausforderungen ethischer Automatisierung, um entsprechende Handlungsempfehlungen definieren zu können. Die Vielzahl bestehender Lösungsansätze müssen dabei kritisch bewertet und hinsichtlich des Themas der ethischen Automatisierung angepasst und ergänzt werden. Aufgrund der Priorisierung und Bewertung soll eine Grundlage geschaffen werden, anhand derer die Handlungsempfehlungen einen einheitlichen Einbezug in die Praxis erfahren können. Diese Forderungen führen zu den folgenden zwei Forschungsfragen:

1. Welche Chancen und Herausforderungen bringt der Einbezug ethischer Aspekte in die Automatisierung mit sich?
2. Wie sehen mögliche Handlungsempfehlungen aus und wie sind diese zu bewerten und zu realisieren?

## 1.3 Methodische Vorgehensweise

Die Forschungsmethode dieser Arbeit basiert auf einer systematischen Literaturrecherche. Als Grundlage der Datenerhebung dienten vor allem Google Scholar, Datenbanken wie Springerlink und das Bibliotheksportal der TIB. Dabei konnten durch die Suche nach Begriffen, wie „Automatisierung“, „angewandte Ethik“ oder „ethische Automatisierung“, literarisch Daten erhoben werden. Der Fokus lag hierbei auf der zutreffenden Relevanz des Themas der ethischen Automatisierung und auf einer entsprechenden Aktualität der Quelle. Anhand der Funktion der Ähnlichkeitssuche konnte weitere Literatur gesammelt werden. Außerdem wurde nach weiteren Quellen von bestimmten Autoren gesucht, die vermehrt in Verbindung mit der Thematik erwähnt wurden und sich speziell mit Themen, wie der Ethik in der Automatisierung, befasst haben.

Im Kapitel „Grundlagen der Automatisierung“ wird diese definiert, um eine Basis für die Thematik der ethischen Automatisierung zu schaffen. Zudem wurde hierbei die Globalisierung angeschnitten, da diese einen verstärkenden Einfluss auf Entwicklungen in der Automatisierung hat. Des Weiteren werden in diesem Kapitel konfliktbehaftete Themenfelder der Automatisierung diskutiert. Dadurch soll die Komplexität verdeutlicht werden, die ohne Einbezug ethischer Gesichtspunkte bereits besteht. Das Kapitel „Grundlagen der Ethik“ bildet die philosophische Grundlage des Themas dieser Arbeit. Diese wird im Kapitel 3.2 von den

Begriffen der „Moral“, „Religionen“ und „Ideologien“ abgegrenzt, um bestehende Missverständnisse im Vorhinein aufklären zu können. Zudem wird in diesem Kapitel die deutsche Wirtschaftsordnung, die soziale Marktwirtschaft, angeschnitten. Dadurch soll die besondere Bedeutung der sozialen Komponente erläutert werden. In dem folgenden Kapitel wird die Verbindung zwischen der Automatisierung und der Ethik herausgearbeitet. Es werden verschiedene Problemfelder beleuchtet. Zudem wird die Relevanz einer Automatisierungsethik verdeutlicht, die anschließend definiert wird. Im Anschluss werden Chancen und Herausforderungen der ethischen Automatisierung herausgearbeitet. Die Komplexität der Thematik wird am Beispiel konkreter konfliktbehafteter Bereiche verdeutlicht. Im Kapitel „Bewusstseinserschaffung für ethische Richtlinien“ werden entsprechend der zuvor erarbeiteten Herausforderungen Handlungsempfehlungen erläutert, die bedarfsweise angepasst und ergänzt werden. Zudem sollen diese kritisch bewertet werden. Abschließend werden die Limitationen erläutert und ein Fazit mit Zusammenfassung und Ausblick formuliert.

## 8 Fazit und Ausblick

In dieser Forschungsarbeit konnte eine Automatisierungsethik definiert werden. Es wurde festgestellt, dass die Automatisierung den Einsatz automatisierter Maschinen beinhaltet. Diese sollen vermehrt eigenständig entscheiden und handeln können, was den ersten Aspekt der Automatisierungsethik umfasst. Die Maschinen benötigen eine ethische Grundlage, anhand der moralisch richtige Entscheidungen getroffen werden können. Ein weiterer Aspekt umfasst die vermehrte Datenerhebung bei der Entwicklung und Verwendung automatisierter Maschinen. Hierbei werden Fragestellungen angeschnitten, die den Schutz der Privatsphäre beinhalten. Außerdem thematisiert die Ethik das unethische Verhalten von bestimmten Fachleuten und Führungskräften. Weitere Aspekte umfassen die ethische Einschätzung von Folgen der Entwicklung, Verwendung und Entsorgung der verwendeten Technik, was zudem einen Bezug zur Umwelt darstellt.

Weiterhin wurden die Chancen und Herausforderungen der ethischen Automatisierung und entsprechende Handlungsempfehlungen untersucht. Hierbei konnte festgestellt werden, dass automatisierte Maschinen vor allem zu Kosten-, Qualitäts- und Zeitvorteilen führen. Zudem können sie den Menschen in vielen Tätigkeitsbereichen unterstützen und ergänzen. Dies führt in Bereichen wie der Pflege, in der ein hoher Personalnotstand vorliegt, zu enormen Chancen. Durch den Einsatz automatisierter Maschinen kann dem Personalnotstand und dem demographischen Wandel entgegengewirkt werden. Auf der anderen Seite musste angemerkt werden, dass der Einsatz auch zur Substitution von Arbeitskräften führt. Hierbei wurde betont, dass Tätigkeitsfelder existieren, in denen eine Begrenzung der Automatisierung bedeutend ist. Dabei geht es um Bereiche, wie die Pflege oder Kinderbetreuung, in denen Roboter den menschlichen Kontakt nicht ersetzen sollen und können. Zur Begrenzung der Automatisierung in anderen Bereichen wurde die Einführung der Aufschrift „Made by Humans“ erörtert. Hierbei müssen zur genaueren Einschätzung vermehrte Forschungen betrieben werden. Eine weitere Herausforderung stellen Akzeptanzrisiken auf Angebots- und Nachfrageseite dar. Zum Vermeiden dieser ist eine entsprechende Aufklärung von bestimmten Fachleuten, wie Informatikern oder Ingenieuren, von besonderer Bedeutung. Daher wurde der Einbezug ethischer Seminare und Module in die Ausbildung erläutert. Zur Identifizierung und Bewertung wurde das zweistufige HEART-Verfahren erläutert. Hoch priorisierte Aspekte werden für den Einbezug brauchbar gemacht und können somit in die Entwicklung von automatisierten Maschinen einbezogen werden, um Akzeptanzrisiken zu vermeiden. Des Weiteren besteht eine Herausforderung in der Definition von ethischen Standards. Hierbei wurde festgestellt, dass ethische Richtlinien in Unternehmen eingeführt werden können. Diese gelten einheitlich und stellen eine Handlungsorientierung für das Verhalten im Unternehmen und auch für Prozesse der Entwicklung dar. Jedoch musste angemerkt werden, dass diese nie auf Vollständigkeit basieren können. Für die Entwicklung ethischer Maschinen sollten gesondert ethische Standards definiert werden. Bestehende Richtlinien müssen dabei in Bezug auf die voranschreitende Komplexität um weitere Aspekte ergänzt werden. Im Mittelpunkt sollte dabei immer der Mensch stehen, wodurch der Aspekt der Sicherheit betont wird. Auch die Schaffung

politischer Rahmenbedingungen wurde erörtert. Durch finanzielle Anreize oder Zuschüsse kann der praktische Einbezug ethischer Aspekte verstärkt werden.

Abschließend lässt sich sagen, dass die Automatisierung unter Einbeziehung ethischer Gesichtspunkte mit vielen komplexen Herausforderungen konfrontiert wird. Weiterhin konnte festgestellt werden, dass bereits eine Vielzahl von Handlungsempfehlungen besteht. Diese müssen für den Einbezug in die Praxis hinsichtlich ihrer Realisierbarkeit noch umfassender bewertet werden. Zudem müssen realisierbare Ansätze aufgrund der Komplexität verändert und um weitere Aspekte ergänzt werden. Weitere Forschungsarbeiten sollten im Hinblick auf die Zukunft und voranschreitende Probleme, wie der demographische Wandel, ihren Fokus auf Bereiche wie die Pflege legen. Hierbei müssen konkrete Richtlinien definiert werden, um die bestehenden Chancen durch den Einsatz automatisierter Systeme nutzen zu können. Systeme müssen dabei die definierten Standards erfüllen, um unerwartete Folgen und negative Auswirkungen zu verhindern.