




Factsheet Automatisierung

	 Transparenz	 (Organisationales) Lernen	 Kommunikation
Automatisierung		✓	✓

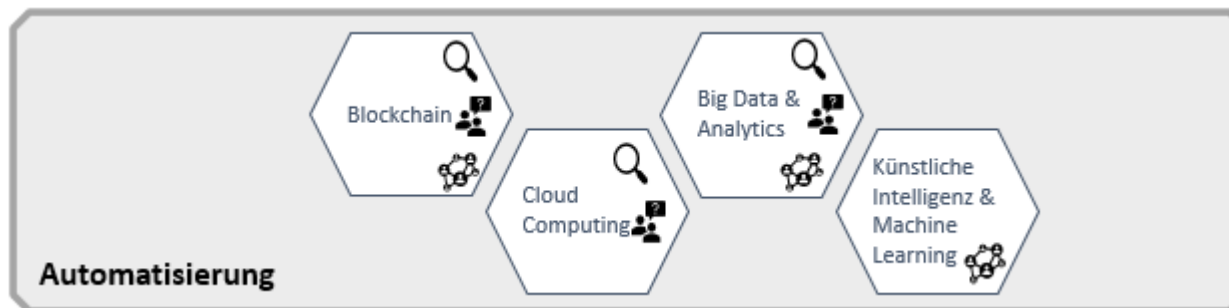


Tabelle 1: Informationen zur Automatisierung

Kategorie	
Beschreibung der Technologie	<p>Automatisierung - ursprünglich von „Automat“ im Sinne eines selbstständig (autonom) agierenden Apparats [1] - beschreibt die Unterstützung von Arbeitsschritten mittels Informations- und Kommunikationslösungen. Es handelt sich dabei in der Regel um klar definierte sich wiederholende, routinemäßige Prozesse und Aufgaben, die durch Automatisierung effizienter gestaltet werden [1] Digital gestützte Automatisierung von Kommunikations- und Geschäftsprozessen bezieht sich auf die Bereiche Software- und Industrie-Robotik („Robotic Process Automation“) [1] und Communication and Content Management [2].</p> <p>Automatisierung durch Digitalisierung erfolgt mittels Algorithmen: [1] Algorithmen sind Handlungsvorschriften zur Lösung eines gegebenen Problems [1] und sind immer explizit und wohl definiert. [1]</p>

Kategorie	
Allgemeine Anwendungsbereiche	<p>In Verbindung mit Künstlicher Intelligenz entstehen autonom arbeitende und sich selbst organisierende Systeme. [3]</p> <p>Aufgaben und Tätigkeiten mit klar definierbaren und sich wiederholenden Abläufen eignen sich besonders zur effizienzsteigernden Automatisierung. [1]</p> <p>Einsatzformen von Automatisierungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatz von Industrierobotern in der Produktion und Fertigung [1] sowie Software-Roboter/„Robotic Process Automation“ (RPA), um strukturierte Geschäfts- oder Produktionsprozesse softwaregestützt und automatisiert durchzuführen [1,4,5]. Wesentliche Überschneidungen mit RPA weisen Enterprise Content Management Lösungen auf, die durch Automatisierung, Digitalisierung und Standardisierung von Arbeitsabläufen, die Verarbeitung von Informationen, Daten oder Dokumenten in Verwaltungsprozessen erleichtern.[5] • Automatisierte Kommunikation durch communication robotics/chatbots: automatisierte textbasierte Beantwortung von Fragen über Chat-Fenster (basierend auf hinterlegten Wissensbasen in Form von Datenbanken) sowie sprachgesteuerte Kommunikation über Spracherkennungssoftware wie „Ok Google“ (Google), „Siri“ (Apple) oder „Cortana“ (Microsoft) [6] <p>In Verbindung mit Künstlicher Intelligenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatisierte und selbstlernende Fertigungs- und Logistiksysteme [7] • Automatisierte Planungs- und Optimierungsaktivitäten [8] • Automatisiertes Fahren (selbstfahrende Autos, die nur bedingt oder ganz ohne menschliches Eingreifen betrieben werden) [1] • Automatisierte Sortierung von Kunststoffen aus komplexen Produkten mit sehr hoher Materialvielfalt [7] <p>Anwendungsbereiche in verschiedenen Branchen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Finanzwirtschaft: z.B. Hochfrequenzhandel [1] • Polizeiarbeit: automatisierte Videoüberwachung und Gesichtserkennung [1] • Öffentliche Verwaltung: Sozialsysteme automatisierte Erstellung von Sozialbescheiden [1], Auswertung von Satellitenbildern durch automatisierte Bilderkennungsverfahren zur Überprüfung des Vollzugs von Umweltrecht. [7] • Chemie: Steuerung von Fertigungsanlagen in der Chemieindustrie [9] • Landwirtschaft: Automatisierung von Prozessabläufen in der Tierhaltung/Landwirtschaft und der Bodenbearbeitung [9]

Kategorie	
Relevante Einsatzbereiche im Unternehmen bzgl. UM/NHM	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Umweltcontrolling</u>: Einsatz zentraler Steuerungs- und Controlling Systeme (Umweltcontrolling, Umwelt-Compliance, Umweltrisiken) [4] • <u>Compliance</u>: Automatisierter Austausch von Daten der Umwelt- und Naturschutzverwaltung [7] ☐ Informationsaustausch zwischen Betrieben und Behörden z.B. zu Gefahrstoffen, Grenzwerten und umweltrelevanten Genehmigungen im Zusammenhang mit Umwelt- und Material-Compliance [10] • <u>Produktion</u>: Automatisierung der Produktion[4] • <u>Berichterstattung und Kommunikation</u>: Erstellung von (Umwelt-)Berichten und Berichterstattung an Behörden durch Zugriff auf Datenpool [4]; Stakeholder Einbindung und interne Zusammenarbeit [4]; Beantwortung von Umwelt- und Nachhaltigkeitsbezogenen Anfragen von Stakeholdern über Chatbots (eigene Überlegung) • <u>Umweltmonitoring</u>: Effiziente Aufnahme von umweltrelevanten Daten und Informationen aus einzelnen Organisationsbereichen [4] Automatische Dateneinspeisung in Echtzeit, um schneller überdurchschnittlich hohe Verbräuche festzustellen [4] Automatisierte Datenerfassung, -auswertung und Dateneinspeisung von umweltrelevanten Informationen aus den Organisationsbereichen durch smarte Sensoren und Zähler und über eine geeignete Software und zur Verfügungstellung der Daten an das Umweltmanagement [4] • <u>Lieferkette</u>: Forderung nach (Umwelt-)Daten der Lieferanten [4]
Voraussetzungen zur Nutzung	<p>Auf technischer Ebene (z.T. Überschneidungen zu Big Data und KI):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfügbarkeit qualitativ hochwertiger Daten (in Bezug auf Vollständigkeit und Richtigkeit) [4] sowie Kontrollen zur Qualitätssicherung der automatisiert eingespeisten Daten [2] • Geeignete IT-Infrastruktur zur automatisierten Erhebung von Daten (u.a. geeignete Breitbandversorgung für die schnelle Übertragung von Daten) [2] • Detaillierte Technologiekenntnisse sowie passende Vorgehensweise [6] • Haftungsregelungen im Rahmen automatisierter Entscheidungsfindungen [1] • Automatisierte, algorithmische Entscheidungsfindungen sollten nur methodisch und demokratisch abgesichert erfolgen und für die Betroffenen nachvollziehbar sein [1] • Einsatz zertifizierter Verfahren oder auditierten Prozesse beim Einsatz von Automatisierung in gesellschaftlichen Kernbereichen (z.B. Justiz oder Gesundheit) [1] <p>Auf Ebene der Beschäftigten:</p>

Kategorie	
	<ul style="list-style-type: none"> • Klar definierte Rollen und Verantwortungsbereiche innerhalb des Unternehmens [5] • Integration der Mitarbeitenden, um Vorbehalte abzubauen und Know-how aufzubauen [5] • Aufbau von Kompetenzen im Unternehmen und Personalentwicklung, um Mitarbeitende für neue Anforderungen und veränderte Prozesse zu schulen und um die Kommunikation an der Schnittstelle Mensch-Maschine effektiv zu gestalten [11]
Allgemeine Herausforderungen der Technologie	<p>Herausforderungen im Bereich Beschäftigung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veränderung von Beschäftigungsbedingungen sowie Substitution menschlicher Arbeit (insbesondere in Entwicklungsländern) durch die Automatisierung von Arbeit [1] • Notwendige Anpassung an neue Arbeitsbedingungen oder neuartige Mobilitätskonzepte [1] • Entscheidungen zur Automatisierung folgen oft Rationalisierungsstrategien, ohne dass der gesamtgesellschaftliche Wert von Erwerbsarbeit oder entwicklungspolitische Dimensionen umfassend berücksichtigt werden [1] <p>Herausforderungen beim Einsatz zur Entscheidungsfindung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (Grund-)Rechtsverletzungen oder andere gesellschaftlichen Gefährdungen durch automatisierte Entscheidungsfindung [1] • Fortschreitende Verlagerung von Entscheidungen auf digitale Systeme kann jenseits sinnvoller Automatisierungen Grenzen überschreiten, wenn demokratische Entscheidungsfindungen übergangen werden (z.B. automatisierter Handel auf den Finanzmärkten) [1] <p>Weitere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilweise erhebliche Qualitätsprobleme durch den Einsatz von Industrierobotern [1] • (Möglicher) Missbrauch der Technologie (z.B. automatisierte Waffensysteme) [1]
Hemmnisse und Barrieren für Unternehmen zur Nutzung	<ul style="list-style-type: none"> • Hoher Anschaffungsaufwand (geeignete Software, Endgeräte, Sensoren, etc.) [4] • Aufwendige Integration von z.B. Automatisierungs-Software in die Unternehmensprozesse [5] • Polarisierende öffentliche Debatte über mögliche Arbeitsmarkteffekte [5]

Kategorie	
Chancen und positive Auswirkungen auf Umweltaspekte	<p>Steigerung der (Ressourcen)Effizienz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschleunigung von routinemäßigen Prozessen [4]; höhere Fertigungsgeschwindigkeit und effizienterer Einsatz von Produktionsmitteln, wodurch Betriebskosten reduziert werden [3] • Niedrigere Fehlerquoten in der Produktion (dadurch reduzierter Einsatz von Materialien) [3] und bei Geschäftsprozessen (z.B. durch den Einsatz von Software-Robotern) [6] • Ressourceneinsparung durch die Automatisierung und Optimierung von Produktionsprozessen (z.B. durch automatische Dateneinspeisung in Echtzeit werden schneller überdurchschnittlich hohe Verbräuche und Einträge in die Umwelt sichtbar) [1,4] • Reduktion von Treibhausgasemissionen durch Effizienzsteigerungen in der Industrie [1,4] <p>Reduktion von Risiken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frühzeitige Entdeckung und Behebung von Fehlern (beispielsweise Verstöße gegen Rechtsvorschriften) und somit Vermeidung von Reputations- und Umweltrisiken [4] • Schnellere Feststellung von Potentialen/Schwachstellen im Umweltbereich durch automatische Dateneinspeisung [4] • Verbreitung menschenwürdiger Arbeitsumfelder: Mehr Sicherheit, Komfort und Effizienz, und somit höhere Lebensqualität durch beispielsweise automatisierte Fahrzeuge und intelligente Fabriken [1,12] <p>Verbesserung der Informations- und Datenlage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisationsweite, effizientere und kurzfristige Verfügbarkeit von Daten und Informationen durch automatisierte und verzahnte Prozesse [4] → Nutzung zur Daten- und Informationssammlung beispielsweise für Umwelt- und Nachhaltigkeitsreporting denkbar (eigene Überlegung)
Mögliche negative ökologische und soziale Effekte	<ul style="list-style-type: none"> • Durch zunehmende Produktionsautomatisierung immer weiter steigende Energie- und Ressourcenverbräuche sowie Produktions- und Konsummuster, die die Ökosysteme belasten [1] • Abnahme der kreativen Bearbeitung einer Aufgabe und somit Innovationsverlust und stockende Prozesse [13] • Bei übermäßiger Automatisierung Einschränkung individueller Entscheidungsmacht und Mündigkeit im Sinne nachhaltigen Handelns [1]



Kategorie	
	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierung von Tätigkeiten kann zur zunehmenden Bedeutungslosigkeit der menschlichen Arbeitskraft führen oder diese gar ganz substituieren. [1]
Reifegrad der Technologie und Verbreitung der Technologie	<ul style="list-style-type: none"> • Ein schon seit langem anhaltender Trend, der sich stetig weiterentwickelt und auch künftig relevant sein wird [4] • Einsatz von Software-Robotern: <ul style="list-style-type: none"> ○ Digitalisierung von Geschäftsprozessen noch ausbaufähig [5] ○ Nachfrage nach Automatisierungslösungen jedoch ungebrochen hoch (z.B. für die Nutzung von KI-Verfahren zur Optimierung von Abläufen oder die Integration von Process-Mining-Tools) und schnelle Verbreitung zu erwarten (u.a. durch die Bereitstellung vorgefertigter Software-Robotern auf Online-Marktplätzen) [5]
Entwicklungspfade	<ul style="list-style-type: none"> • Nachfrage nach Automatisierungslösungen ist ungebrochen hoch und viele Unternehmen sehen sich zur weiteren Automatisierung und Optimierung von Prozessen aufgrund von Fachkräftemangel gefordert [5] • Zunehmende Digitalisierung der Automatisierung durch Verknüpfung mit Big Data und Künstlicher Intelligenz [1]; z.B. Entwicklung hin zu (Voll-)Automatisierung von Fahrzeugen [1] oder Automatisierung von Bildauswertungen mittels KI (z.B. zur Überwachung von Ökosystemen) [1] • Es kommt zur Disruption der Arbeitsmärkte durch umfassende Automatisierung datengetriebener Tätigkeiten und zunehmender „Irrelevanz der menschlichen Arbeitskraft“ für die Wirtschaft [1]
Verzahnung mit anderen Digitalisierungstrends	<p>Starke Verzahnung mit weiteren digitalen Technologien, sodass z.T. eine Abgrenzung schwierig ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Big Data & Künstliche Intelligenz</u>: autonom arbeitende und sich selbst organisierende Systeme [3,8,12] • <u>Blockchain</u>: automatisierte Transaktionen [14] • <u>IoT</u>: Vernetzung und automatisches Zusammenspiel von Robotik (Fertigungseinheiten) [3]
(Pilot-)Projekte oder Best Practice Beispiel	<ul style="list-style-type: none"> • Unternehmen Henkel: Reduktion des Treibhausgasausstoßes durch automatisierte Dateneinspeisung durch Zähler für fossile Brennstoffe, Dampf und Abwasser [4] • SustainHub: Automatisiertes Einholen von Daten in der Wertschöpfungskette und automatisierte Analyse der Material Compliance zur Sicherstellung der Einhaltung produktbezogener Umweltgesetzgebungen [15] • Pilotprojekt CarbonBlock mit Porsche, BASF und Motherson: Blockchain-basiertes Lieferkettentransparenzsystem zur automatisierten Erfassung von THG-Emissionen in vorgelagerten Abschnitten der Lieferkette [16]

Literatur

- [1] WBGU - Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2019). Hauptgutachten: Unsere gemeinsame digitale Zukunft. https://issuu.com/wbgu/docs/wbgu_hg2019?fr=sM2JIOTeYnZMy (letzter Zugriff am 18.1.2021).
- [2] Irina Heimbach, Daniel S. Kostyra, Oliver Hinz (2015). Marketing Automation. https://courses.helsinki.fi/sites/default/files/course-material/4669797/1_Heimbach2015_Article_MarketingAutomation.pdf.
- [3] Bundesverband der Deutschen Industrie e.V., Roland Berger Strategy Consultants (2015). Die digitale Transformation der Industrie.
- [4] Pagano, D., Krause, G. (2019). Umweltmanagement und Digitalisierung – Praktische Ansätze zur Verbesserung der Umweltleistung.
- [5] Bitcom e.V. (2019). Robotic Process Automation im digitalen Büro. Ein Leitfaden für Anwender.
- [6] Bitcom e.V. (2017). Chatbots und die Automatisierung von Kommunikationsprozessen. <https://www.bitkom.org/Themen/Technologien-Software/Digital-Office/Chatbots.html> (letzter Zugriff am 24.3.2021).
- [7] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2020). Umweltpolitische Digitalagenda.
- [8] Hatiboglu, B., Schuler, S., Bildstein, A., Hämmerle, M. (2019). Einsatzfelder von künstlicher Intelligenz im Produktionsumfeld. Kurzstudie im Rahmen von "100 Orte für Industrie 4.0 in Baden-Württemberg".
- [9] Umweltbundesamt (2019). Digitalisierung nachhaltig gestalten: Ein Impulspapier des Umweltbundesamtes, Dessau.
- [10] iPoint Systems GmbH (2021). SCIP Compliance Software. Der iPoint Compliance SCIP Connector automatisiert die Erstellung von SCIP-Dossiers und den Datenaustausch mit der neuen SCIP-Datenbank der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA). <https://www.ipoint-systems.com/de/loesungen/scip/> (letzter Zugriff am 24.3.2021).
- [11] Bertelsmann Stiftung (2015). Arbeiten 4.0 Wie werden wir in Zukunft arbeiten? Ergebnisse des BarCamps Arbeiten 4.0.
- [12] Knop, C. (2017). Wer hat das klügste Hirn? Künstliche Intelligenz. VDE dialog 01, 14-16.
- [13] Baringhorst, S., Menz, V., Lefèvre, J., Probst, M. (2017). Digitalisierung und Nachhaltigkeit in mittelständischen Unternehmen.
- [14] Gentermann, L. (2019). Blockchain in Deutschland – Einsatz, Potenziale, Herausforderungen. Studienbericht 2019.
- [15] iPoint Systems GmbH (2021). iPoint SustainHub. Die universelle Plattform für Compliance & Nachhaltigkeit. <https://www.ipoint-systems.com/de/loesungen/sustainhub/> (letzter Zugriff am 24.3.2021).
- [16] iPoint Systems GmbH (2020). Innovationspreis für Blockchain-Lösung zur CO2-Bilanzierung. <https://www.ipoint-systems.com/de/newsroom/news-detail-de/innovationspreis-fuer-blockchain-loesung-zur-co2-bilanzierung/> (letzter Zugriff am 24.3.2021).

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de
 [/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)
 [/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

Autorenschaft, Institution

Isabel Vihl, Joris Docke, Philipp Poferl
Arqum Gesellschaft für Arbeitssicherheits-, Qualitäts- und Umweltmanagement mbH, München

Katharina Bütow, Michael Vötsch
KATE Umwelt & Entwicklung e.V., Stuttgart

Simon Schnabel,
iPoint-systems GmbH, Reutlingen

Dr. Stephan Theis
nekst one GmbH, München

Stand: Juli/2021