



Transparenz und menschliche Kontrolle bei KI in der Kundenkommunikation

Das Human-in-the-Loop-Prinzip am Beispiel KI-gestützter E-Mail-Agenten

Georgij Egorov, Mitgründer von BergSolutions

Fachbeitrag, Version 1.0, Stand: Juli 2026

Zitiervorschlag

Egorov, Georgij (2026): Transparenz und menschliche Kontrolle bei KI in der Kundenkommunikation. Das Human-in-the-Loop-Prinzip am Beispiel KI-gestützter E-Mail-Agenten, Version 1.0, Hrsg. BergSolutions, <https://bergsolutions.de/Egorov-2026-Transparenz-und-menschliche-Kontrolle-bei-KI-in-der-Kundenkommunikation-v1-0.pdf> [Zugriff: TT.MM.JJJJ].

Kurzfassung. Die Arbeit untersucht, welche ethischen Herausforderungen beim Einsatz KI-gestützter Systeme in der Kundenkommunikation entstehen und wie das Human-in-the-Loop-Prinzip ihnen begegnen kann. Am Beispiel des E-Mail-Agenten BergOS zeigt sich, dass eine menschliche Freigabe vor dem Versand wirksam menschliche Kontrolle erzeugt und über die gesetzlichen Mindestanforderungen hinausgeht. Ihre Wirkung hängt jedoch von der Ausgestaltung ab, nicht allein von der Anwesenheit eines Menschen.

Abkürzungsverzeichnis

ALTAI: Assessment List for Trustworthy Artificial Intelligence

DSGVO: Datenschutz-Grundverordnung

HEG-KI: Hochrangige Expertengruppe für Künstliche Intelligenz

KI: Künstliche Intelligenz

KMU: Kleine und mittlere Unternehmen

1 Einleitung

Künstliche Intelligenz verändert die Art, wie Unternehmen mit Kunden kommunizieren. Wo früher Mitarbeitende jede Anfrage einzeln und manuell bearbeiteten, übernehmen heute zunehmend KI-gestützte Systeme Teile dieser Kommunikation. Damit stellt sich die Frage, unter welchen Bedingungen ein solcher Einsatz verantwortbar ist.

Die Kundenkommunikation ist das häufigste Einsatzfeld generativer Künstlicher Intelligenz in Unternehmen.¹ Rund ein Drittel der deutschen mittelständischen Unternehmen setzt Künstliche Intelligenz bereits ein.² Zugleich fordern Kunden, Partner sowie Aufsichtsbehörden den Nachweis, dass solche Systeme verantwortungsvoll, transparent und kontrolliert eingesetzt werden.³ Dies trifft auf ein technisches Problem, denn viele KI-Modelle arbeiten als Blackbox, deren Entscheidungswege kaum nachvollziehbar für Menschen sind.⁴ Dadurch entsteht ein Spannungsfeld zwischen der schnellen Verbreitung KI-gestützter Kommunikation und dem Vertrauen dazu. Dieses Vertrauen setzt

voraus, dass Kunden nachvollziehen können, wie eine Künstliche Intelligenz zu ihren Antworten gelangt und dass man die Kontrolle über personenbezogene Daten behält.⁵

Vor diesem Hintergrund untersucht die vorliegende Arbeit die Forschungsfrage, welche ethischen Herausforderungen beim Einsatz KI-gestützter Systeme in der Kundenkommunikation entstehen und wie diese durch konkrete Mechanismen wie das Human-in-the-Loop-Prinzip in der unternehmerischen Praxis adressiert werden können. Dazu werden zunächst die Grundlagen geklärt (Kapitel 2), diese anschließend auf die Praxis übertragen (Kapitel 3) und die Forschungsfrage im Fazit beantwortet (Kapitel 4).

2 Theoretische Grundlagen

2.1 Definition und Funktionsweise von KI in der Kundenkommunikation

Der Begriff der Künstlichen Intelligenz wird oft uneinheitlich verwendet und es wird daher eine klare Bestimmung benötigt. Eine verbindliche Grundlage bietet Art. 3 Nr. 1 der KI-Verordnung (VO (EU) 2024/1689). Danach ist ein KI-System ein maschinengestütztes System, das mit einem variablen Grad an Autonomie arbeitet, sich nach seiner Einführung anpassen kann und aus den erhaltenen Eingaben Ausgaben wie Vorhersagen, Inhalte, Empfehlungen oder Entscheidungen ableitet.⁶ Rein regelbasierte Software, die „Wenn-Dann-Vorgaben“ ausführt, wird nach Verordnung nicht darunter erfasst.⁷ Bei den heutzutage eingesetzten Systemen handelt es sich um sogenannte „schwache KI“, die anwendungsspezifisch arbeitet, beispielsweise in Form von Chatbots. Diese sind bereits weit verbreitet.⁸ Hierbei ist die technische Grundlage das maschinelle Lernen und künstliche neuronale Netze, die Muster in großen Datenmengen erkennen und mathematische Modelle bilden.⁹ Die Genauigkeit der Ergebnisse steigt, je größer die Menge an verfügbaren Daten der Künstlichen Intelligenz bereitgestellt ist.¹⁰

Auf dieser Grundlage können generative Sprachmodelle eigenständig Texte und damit auch E-Mails entwerfen, was sie für die Kundenkommunikation nutzbar macht.¹¹ Ein KI-gestützter E-Mail-Agent geht über einen reinen Chatbot hinaus, indem er eigene Aktionen ausführt. Er liest eingehende E-Mails, erfasst ihr Anliegen und erstellt einen passenden Antwortentwurf. Im Stufenmodell von OpenAI entspricht diese Fähigkeit, eigenständig Aktionen auszuführen, der Ebene der Agentensysteme.¹²

Diese Autonomie wirft die Frage auf, wie sich Transparenz und menschliche Kontrolle sicherstellen lassen, womit der Übergang zu den ethischen und rechtlichen Grundlagen eröffnet ist.

2.2 Ethische Prinzipien und rechtliche Rahmenbedingungen beim KI-Einsatz

Mit den moralischen Fragen, die der Einsatz autonomer Maschinen aufwirft, befasst sich die Maschinenethik.¹³ Für die Kundenkommunikation sind Transparenz und menschliche Kontrolle am wichtigsten, denn sie gehören zu den am häufigsten genannten Werten.¹⁴ Diese beiden werden im Folgenden zunächst moralisch und dann rechtlich eingeordnet.

Die Leitlinien der Europäischen Kommission bilden hierfür eine zentrale Grundlage. Danach ist eine Künstliche Intelligenz vertrauenswürdig, wenn sie rechtmäßig, ethisch und robust ist. Robust bedeutet dabei, dass ein System sowohl in technischer als auch in sozialer Hinsicht zuverlässig und widerstandsfähig sein muss, da es andernfalls selbst bei guter Absicht unbeabsichtigt Schaden anrichten kann.¹⁵ Aus diesen drei Komponenten leitet die Europäische Kommission vier

Grundprinzipien ab: Die Achtung der menschlichen Autonomie, die Schadensverhütung, die Fairness und die Erklärbarkeit.¹⁶ Für die Kundenkommunikation sind vor allem zwei bedeutsam. Die Achtung der menschlichen Autonomie verlangt, dass der Mensch die Aufsicht über das System behält, während die Erklärbarkeit Transparenz fordert. Somit schließen diese direkt an Transparenz und menschliche Kontrolle an.

Im Kern soll Künstliche Intelligenz menschliche Entscheidungen vorbereiten und nicht ersetzen. Hinzu kommt, dass Trainingsdaten fehlerhaft sein¹⁷ oder Vorurteile und Ungleichheiten enthalten könnten, die dann von der Künstlichen Intelligenz übernommen und reproduziert werden,¹⁸ was menschliches Eingreifen erforderlich macht.¹⁹ Solche ethischen Grundsätze sind allerdings meistens freiwillig und rechtlich nicht bindend.²⁰

Eine verbindliche Grenze wird erst mit dem Recht gezogen. Mit der KI-Verordnung (VO (EU) 2024/1689) gibt es das weltweit erste Regelwerk für Künstliche Intelligenz.²¹ Die Verordnung verfolgt einen risikobasierten Ansatz und teilt KI-Systeme nach ihrem Gefährdungspotenzial in Risikoklassen ein.²² Für die Kundenkommunikation in Bezug auf die Transparenz ist vor allem Art. 50 der KI-Verordnung ausschlaggebend. Der Artikel verlangt, dass eine KI-Interaktion offengelegt wird und findet ab dem 2. August 2026 Anwendung. Die menschliche Aufsicht steht in Art. 14 KI-Verordnung, betrifft aber nur Hochrisiko-Systeme. Als Hochrisiko-Systeme gelten Anwendungen mit erheblichem Risiko für menschliche Grundrechte,²³ beispielsweise Anwendungen mit biometrischer Gesichtserkennung.²⁴ Dazu gibt Art. 22 DSGVO den Menschen das Recht, nicht allein einer automatisierten Entscheidung mit erheblicher Wirkung unterworfen zu werden.

Transparenz und menschliche Kontrolle sind damit sowohl ethisch als auch rechtlich die zentralen Maßstäbe. An ihnen wird der Einsatz KI-gestützter E-Mail-Agenten im nächsten Kapitel gemessen.

3 Ethische Herausforderungen am Beispiel KI-gestützter E-Mail-Agenten

Die in Kapitel 2 entwickelten Maßstäbe der Transparenz und der menschlichen Kontrolle werden im Folgenden auf die Praxis übertragen. Zunächst werden die Anwendung KI-gestützter E-Mail-Agenten in deutschen klein- und mittelständischen Unternehmen sowie die damit verbundenen ethischen Herausforderungen betrachtet (3.1). Anschließend wird das Human-in-the-Loop-Prinzip als Lösungsansatz am Beispiel von BergSolutions untersucht (3.2).

3.1 Anwendung KI-gestützter E-Mail-Agenten in deutschen KMU

Rund ein Drittel der mittelständischen Unternehmen mit bis zu 500 Beschäftigten setzt Künstliche Intelligenz bereits ein, wobei generative Anwendungen dabei mit über siebzig Prozent dominieren. Knapp zehn Prozent der Unternehmen haben bereits Erfahrungen mit KI-Agenten gesammelt, die eigenständig E-Mails beantworten und mit Kunden kommunizieren.²⁵ Die Kundenkommunikation steht dabei im Vordergrund, denn sie ist das häufigste Einsatzfeld generativer KI in Unternehmen.²⁶ Sinkende Preise machen solche Systeme zunehmend auch für kleine Unternehmen zugänglich.²⁷

Je nach dem Grad der menschlichen Einbindung lassen sich solche Systeme in drei Stufen einordnen: algorithmenbasiert, wobei der Mensch entscheidet, algorithmengetrieben mit eingeschränktem Spielraum für den Menschen und algorithmendeterminiert, also vollautomatisiert.²⁸ Die Vorteile liegen vor allem in Effizienz, Kosteneinsparung, höherer Produktivität und besseren

Kundenerlebnissen.²⁹

Diesen Chancen stehen einige Risiken gegenüber. Nur knapp ein Viertel der Unternehmen hat feste Vorgaben für den KI-Einsatz.³⁰ Hinzu kommt eine Abhängigkeit von wenigen, überwiegend US-amerikanischen Anbietern, da ein einzelnes System, ChatGPT von OpenAI, den Markt mit rund siebzig Prozent beherrscht.³¹ Unternehmen stoßen auch direkt auf Nachteile, wie einem unklaren Datenfluss, weniger menschlichen Kontakt und eine ungeklärte Verantwortung.³² Als größte Herausforderung gelten zudem die Verbreitung von Fehlinformationen von Unternehmensseite an den Kunden sowie unklare Datenschutz- und Compliance-Anforderungen.³³ Wichtig ist hierbei für Unternehmen zu wissen, dass aus Gründen der Transparenz kenntlich zu machen ist, dass ein Kunde mit einer Künstlichen Intelligenz und nicht mit einem Menschen kommuniziert.³⁴ Eine weitere ethische Herausforderung ist die subtile Einflussnahme. Generative KI kann durch gezielte Formulierungen ein „Micro-Nudging“ bewirken, also Kunden über psychologische Faktoren wie Dringlichkeit zu Entscheidungen bewegen, die sie ursprünglich nicht geplant hatten.³⁵

Die ungeklärte Verantwortung und der immer weniger werdende menschliche Kontakt zeigen, dass der Mensch in den Entscheidungsprozess eingebunden werden muss. Wie das gelingen kann, wird im folgenden Kapitel am Human-in-the-Loop-Prinzip untersucht.

3.2 Das Human-in-the-Loop-Prinzip am Beispiel von BergSolutions

Menschliche Aufsicht über Künstliche Intelligenz lässt sich in drei Stufen unterscheiden. Human-in-the-Loop mit Eingriff in jeden Entscheidungszyklus, Human-on-the-Loop mit Überwachung des laufenden Betriebs und Human-in-Command mit der Entscheidung über das Ob, Wann und Wie des Einsatzes.³⁶ Der Mensch trägt jedoch stets die Verantwortung.³⁷

Das Praxisbeispiel BergSolutions setzt mit ihrem KI-gestützten E-Mail-Agenten einen solchen Agenten in der Kundenkommunikation kleiner und mittelständischer Dienstleister ein. Nach der Anbieterbeschreibung liest das System eingehende E-Mails, erfasst das Anliegen, ordnet es einer Kategorie zu und erstellt einen passenden Antwortvorschlag. Entscheidend ist, dass eine Antwort erst nach menschlicher Freigabe versendet wird. Der Nutzer kann den Vorschlag annehmen, bearbeiten oder ablehnen.³⁸ Ein System wie bei BergSolutions, das einen Vorschlag erzeugt und die Letztentscheidung dem Menschen überlässt, ist nach der in Kapitel 3.1 behandelten Drei-Stufen-Einordnung algorithmenbasiert und damit entscheidungsunterstützend.³⁹ Gerade bei mehrdeutigen Anliegen bleibt eine solche Kontrolle notwendig.⁴⁰ Diese Freigabe geht über die gesetzliche Pflicht hinaus, denn Art. 14 der KI-Verordnung schreibt menschliche Aufsicht nur für Hochrisiko-Systeme vor, zu denen ein solcher E-Mail-Agent nicht zählt. Diese Freigabe stellt eine freiwillige ethische Entscheidung dar.

Das Prinzip hat allerdings Grenzen, denn ein Eingriff in jeden Entscheidungszyklus ist nicht immer möglich oder sinnvoll.⁴¹ BergSolutions lässt den E-Mail-Agenten daher die E-Mail-Kategorisierung automatisch vornehmen, anstatt dass diese nochmals vom Menschen bestätigt werden soll.⁴² Daraus folgt jedoch, dass strengere Tests erforderlich sind, bevor einzelne Entscheidungszyklen automatisiert werden sollten.⁴³ Außerdem kann menschliche Prüfung aufgrund des Zeitaufwands die Effizienz verringern. Zudem birgt die Einbindung von Menschen in die Prüfung selbst Datenschutzrisiken, da dabei sensible Kundendaten eingesehen werden.⁴⁴ Hinzu kommt der sogenannte „Automation Bias“, bei dem Menschen den Vorschlägen eines Systems zu unkritisch folgen, sodass die Freigabe trotz letzter Entscheidung durch den Menschen ihren Sinn und Schutz verlieren kann.⁴⁵

Am Beispiel von BergSolutions zeigt sich damit, dass das Human-in-the-Loop-Prinzip die in Kapitel 3.1 benannten Lücken bei Transparenz und Verantwortung adressieren kann. Die Wirksamkeit hängt jedoch von der Ausgestaltung ab und nicht allein von der Anwesenheit eines Menschen.

4 Fazit

4.1 Zielerreichung

Die Untersuchung zeigt, dass der Einsatz KI-gestützter Systeme in der Kundenkommunikation mehrere ethische Herausforderungen mit sich bringt. Dazu zählen unter anderem mangelnde Transparenz, eine ungeklärte Verantwortung, die Gefahr verzerrter Ergebnisse aufgrund fehlerhafter Trainingsdaten sowie subtile Formen der Einflussnahme. Das Human-in-the-Loop-Prinzip adressiert vor allem die menschliche Kontrolle, indem die Entscheidung beim Menschen verbleibt. Am Beispiel von BergSolutions wurde deutlich, dass eine menschliche Freigabe vor dem Versand einer Nachricht dieses Prinzip praktisch umsetzt und dabei über die gesetzlichen Mindestanforderungen hinausgeht. Eine menschliche Entscheidung kann jedoch durch Effekte wie den „Automation Bias“ entwertet werden, bei dem Menschen den Vorschlägen eines Systems zu unkritisch folgen.⁴⁶

Damit ist die Forschungsfrage beantwortet: Das Human-in-the-Loop-Prinzip ist ein wirksamer Mechanismus, um menschliche Kontrolle zu erzeugen. Dieser kann jedoch bei weitem nicht alle Probleme lösen, die der Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Kundenkommunikation mit sich bringt.

4.2 Zukunftsperspektiven

Mit der schrittweisen Anwendung der KI-Verordnung, deren Transparenzpflichten unter anderem ab August 2026 gelten, wird der rechtliche Rahmen immer bedeutsamer. Gleichzeitig steigt der Grad der Autonomie solcher Systeme, bis hin zu Entscheidungen ohne menschliches Einwirken, was die Frage nach Verantwortung verschärft.⁴⁷ Eine vertrauenswürdige und transparent gestaltete Künstliche Intelligenz wird dabei zunehmend wichtiger für den Wettbewerb werden.⁴⁸ Für Unternehmen bleibt hierbei entscheidend, Effizienz und menschliche Kontrolle in Einklang zu bringen. Konkret für ein Unternehmen wie BergSolutions wird es daher darauf ankommen, menschliche Kontrolle nicht nur formal vorzusehen, sondern sie organisatorisch so zu verankern, sodass sie auch bei steigendem Nachrichtenaufkommen wirksam bleibt.

Anmerkungen

- 1 Vgl. Bitkom, KI in Deutschland, 2026, S. 26.
- 2 Vgl. Deutscher Mittelstands-Bund, KI-Index, 2025, o. S.
- 3 Vgl. TÜV SÜD, KI-Governance, 2026, o. S.
- 4 Vgl. von Garrel, J., Vrga, L., KI-Leitlinien, 2026, S. 80.
- 5 Vgl. KPMG, KPMG-Studie, 2026, S. 25.
- 6 Vgl. Wendt, J., Wendt, D. H., KI-Recht, 2024, § 2 Rn. 11.
- 7 Vgl. Wendt, J., Wendt, D. H., KI-Recht, 2024, § 2 Rn. 12.
- 8 Vgl. Wendt, J., Wendt, D. H., KI-Recht, 2024, § 2 Rn. 15.
- 9 Vgl. Misselhorn, C., Maschinelles Lernen, 2019, S. 36.
- 10 Vgl. Wendt, J., Wendt, D. H., KI-Recht, 2024, § 2 Rn. 26.
- 11 Vgl. Wendt, J., Wendt, D. H., KI-Recht, 2024, § 1 Rn. 9.
- 12 Vgl. Wendt, J., Wendt, D. H., KI-Recht, 2024, § 1 Rn. 15.
- 13 Vgl. Bendel, O., Maschinenethik, 2019, S. 4.
- 14 Vgl. von Garrel, J., Vrga, L., KI-Leitlinien, 2026, S. 81 f.
- 15 Vgl. HEG-KI, Ethik-Leitlinien, 2019, S. 6.
- 16 Vgl. HEG-KI, Ethik-Leitlinien, 2019, S. 14.
- 17 Vgl. Disselkamp, M., Schmiedchen, F., Unternehmens-KI, 2026, S. 326.
- 18 Vgl. Disselkamp, M., Schmiedchen, F., Unternehmens-KI, 2026, S. 341.
- 19 Vgl. Disselkamp, M., Schmiedchen, F., Unternehmens-KI, 2026, S. 328.
- 20 Vgl. Bitkom, GenAI-Leitfaden, 2025, S. 77.
- 21 Vgl. Wendt, J., Wendt, D. H., KI-Recht, 2024, § 1 Rn. 7.
- 22 Vgl. von Garrel, J., Vrga, L., KI-Leitlinien, 2026, S. 81.
- 23 Vgl. Kettemann, M. C., UNESCO-Empfehlung, 2022, S. 30.
- 24 Vgl. von Garrel, J., Vrga, L., KI-Leitlinien, 2026, S. 81.
- 25 Vgl. Deutscher Mittelstands-Bund, KI-Index, 2025, o. S.
- 26 Vgl. Bitkom, KI in Deutschland, 2026, S. 26.
- 27 Vgl. Disselkamp, M., Schmiedchen, F., Unternehmens-KI, 2026, S. 335.
- 28 Vgl. Datenethikkommission, Datenethik, 2019, S. 161.
- 29 Vgl. Deutscher Mittelstands-Bund, KI-Index, 2025, o. S.
- 30 Vgl. Bitkom, KI in Deutschland, 2026, S. 35.
- 31 Vgl. Bitkom, KI in Deutschland, 2026, S. 32.
- 32 Vgl. Bitkom, KI in Deutschland, 2026, S. 42.
- 33 Vgl. KPMG, KPMG-Studie, 2026, S. 21.
- 34 Vgl. Datenethikkommission, Datenethik, 2019, S. 185.
- 35 Vgl. Bitkom, GenAI-Leitfaden, 2025, S. 94.
- 36 Vgl. HEG-KI, ALTAI, 2020, S. 8.
- 37 Vgl. Kettemann, M. C., UNESCO-Empfehlung, 2022, S. 26.
- 38 Vgl. BergSolutions, BergSolutions, 2026, o. S.
- 39 Vgl. Datenethikkommission, Datenethik, 2019, S. 161.
- 40 Vgl. KPMG, KPMG-Studie, 2026, S. 25.
- 41 Vgl. HEG-KI, ALTAI, 2020, S. 27.
- 42 Vgl. BergSolutions, BergSolutions, 2026, o. S.
- 43 Vgl. HEG-KI, ALTAI, 2020, S. 27.
- 44 Vgl. Stryker, C., Human-in-the-Loop, o. J., o. S.
- 45 Vgl. Datenethikkommission, Datenethik, 2019, S. 162.

- 46 Vgl. Datenethikkommission, Datenethik, 2019, S. 162.
- 47 Vgl. Schuh, G. et al., Maturity Index, 2020, S. 21.
- 48 Vgl. KPMG, KPMG-Studie, 2026, S. 43.

Literaturverzeichnis

- Bendel, Oliver (Hrsg.)** (Maschinenethik, 2019): Handbuch Maschinenethik, Wiesbaden: Springer VS, 2019.
- Datenethikkommission der Bundesregierung** (Datenethik, 2019): Gutachten der Datenethikkommission, Berlin: Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat, 2019.
- Disselkamp, Marcus; Schmiedchen, Frank** (Unternehmens-KI, 2026): Strategischer KI-Einsatz in Unternehmen, in: Schmiedchen, Frank / von Gernler, Alexander / Hafner, Martina / Kratzer, Klaus Peter (Hrsg.): Künstliche Intelligenz und Wir. Stand, Nutzung und Herausforderungen der KI, Berlin/Heidelberg: Springer, 2026, S. 325 bis 343.
- von Garrel, Jörg; Thomas, Simone (Hrsg.)** (KI-Mittelstand, 2026): Künstliche Intelligenz im produzierenden Mittelstand, Wiesbaden: Springer Gabler, 2026.
- von Garrel, Jörg; Vrga, Leah** (KI-Leitlinien, 2026): Eine globale Analyse von Leitlinien zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz in Unternehmen, in: von Garrel, Jörg / Thomas, Simone (Hrsg.), Künstliche Intelligenz im produzierenden Mittelstand, Wiesbaden: Springer Gabler, 2026, S. 79 bis 108.
- Hochrangige Expertengruppe für Künstliche Intelligenz** (Ethik-Leitlinien, 2019): Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI, Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, 2019.
- Hochrangige Expertengruppe für Künstliche Intelligenz** (ALTAI, 2020): The Assessment List for Trustworthy Artificial Intelligence (ALTAI) for self assessment, Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, 2020.
- Kettemann, Matthias C.** (UNESCO-Empfehlung, 2022): UNESCO-Empfehlung zur Ethik Künstlicher Intelligenz. Bedingungen zur Implementierung in Deutschland, Bonn: Deutsche UNESCO-Kommission, 2022.
- Misselhorn, Catrin** (Maschinelles Lernen, 2019): Maschinenethik und Philosophie, in: Bendel, Oliver (Hrsg.), Handbuch Maschinenethik, Wiesbaden: Springer VS, 2019, S. 33 bis 53.
- Schuh, Günther; Anderl, Reiner; Dumitrescu, Roman; Krüger, Antonio; ten Hompel, Michael (Hrsg.)** (Maturity Index, 2020): Industrie 4.0 Maturity Index. Die digitale Transformation von Unternehmen gestalten (Update 2020), München: acatech, Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, 2020.
- Wendt, Janine; Wendt, Domenik H.** (KI-Recht, 2024): Das neue Recht der Künstlichen Intelligenz, Berlin: DIN Media, 2024.

Internetquellen

- BergSolutions** (BergSolutions, 2026): BergSolutions. KI-Agentur für E-Mail-Automatisierung und Webentwicklung, <https://bergsolutions.de/> [Zugriff 01.07.2026].
- Bitkom** (GenAI-Leitfaden, 2025): Generative KI im Unternehmen, <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2024-02/Bitkom-Leitfaden-Generative-KI-im-Unternehmen.pdf> [Zugriff 30.05.2026].
- Bitkom** (KI in Deutschland, 2026): Künstliche Intelligenz in Deutschland, <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2026-02/bitkom-studienbericht-ki.pdf> [Zugriff 30.05.2026].
- Deutscher Mittelstands-Bund** (KI-Index, 2025): KI-Index Mittelstand. Jeder dritte Mittelständler setzt KI ein, (13.02.2025), <https://www.mittelstandsbund.de/alle-nachrichten/ki-index-mittelstand-jeder-dritte-mittelstaendler-setzt-ki-ein> [Zugriff 30.05.2026].
- KPMG** (KPMG-Studie, 2026): Generative KI in der deutschen Wirtschaft 2026, <https://hub.kpmg.de/de/generative-ki-in-der-deutschen-wirtschaft-2026> [Zugriff 26.06.2026].

Stryker, Cole (Human-in-the-Loop, o. J.): Was versteht man unter „Human-in-the-Loop“ (HITL)?, <https://www.ibm.com/de-de/think/topics/human-in-the-loop> [Zugriff 30.05.2026].

TÜV SÜD (KI-Governance, 2026): Ist Unternehmens-KI vertrauenswürdig?, <https://www.tuvsud.com/de-de/presse-und-medien/2026/maerz/ist-unternehmens-ki-vertrauenswuerdig> [Zugriff 26.06.2026].

Rechtsquellen

Verordnung (EU) 2024/1689 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juni 2024 zur Festlegung harmonisierter Vorschriften für künstliche Intelligenz (Verordnung über künstliche Intelligenz), ABl. L, 2024/1689.

Verordnung (EU) 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 (Datenschutz-Grundverordnung), ABl. L 119 vom 4.5.2016, S. 1.