

Ethik trifft Effizienz : KI-basierte Entscheidungen in der industriellen Fertigung

Roksolana Pleshkanovska

Suggested citation:

Pleshkanovska, Roksolana. 2025. "Ethik trifft Effizienz : KI-basierte Entscheidungen in der industriellen Fertigung." In *KI-Forum 2025 : KI in Forschung und Lehre an Hochschulen*, edited by Hanno Homann, Cedric Rohbani, and Jens Christian Will, 76–80. Hannover: HsH Applied Academics. <https://doi.org/10.25968/opus-3784>.


Abstract

Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz verändert Entscheidungsprozesse in der industriellen Fertigung fundamental – von der Produktionsplanung über die Prozessoptimierung bis zur Qualitätskontrolle. Dieses Paper untersucht anhand einer qualitativen Fallstudie in einem mittelständischen Produktionsunternehmen, wie KI-basierte Entscheidungssysteme technische Effizienzgewinne ermöglichen, organisatorisch gesteuert und ethisch bewertet werden. Die Ergebnisse zeigen: Trotz nachweisbarer Effizienzsteigerungen werfen automatisierte Entscheidungen komplexe Fragen hinsichtlich Transparenz, Verantwortungszuschreibung und menschlicher Kontrolle auf. Dabei wird deutlich, dass viele ethische Herausforderungen zwar auch bei klassischer Automatisierung auftreten, KI jedoch spezifische Problemfelder eröffnet – etwa durch lernende Systeme, nicht-deterministische Entscheidungslogiken und die potenzielle Undurchschaubarkeit algorithmischer Prozesse. Auf Basis empirischer Erkenntnisse werden ethisch fundierte Gestaltungsgrundsätze für eine verantwortungsvolle KI-Nutzung abgeleitet, die insbesondere partizipative Prozesse, erklärbare Systeme und kontinuierliche Evaluationen betonen. Das Paper leistet damit einen Beitrag zur Verbindung von technikgetriebener Innovationspraxis und ethischer Reflexion und gibt Impulse für die interdisziplinäre Gestaltung KI-gestützter Entscheidungsprozesse in der industriellen Fertigung.

Terms of use

CC BY 4.0

Ethik trifft Effizienz: KI-basierte Entscheidungen in der industriellen Fertigung

Roksolana Pleshkanovska 
Hochschule Hannover, Data|H Institute for Applied Data Science Hannover

Zusammenfassung—Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz verändert Entscheidungsprozesse in der industriellen Fertigung fundamental – von der Produktionsplanung über die Prozessoptimierung bis zur Qualitätskontrolle. Dieses Paper untersucht anhand einer qualitativen Fallstudie in einem mittelständischen Produktionsunternehmen, wie KI-basierte Entscheidungssysteme technische Effizienzgewinne ermöglichen, organisatorisch gesteuert und ethisch bewertet werden. Die Ergebnisse zeigen: Trotz nachweisbarer Effizienzsteigerungen werfen automatisierte Entscheidungen komplexe Fragen hinsichtlich Transparenz, Verantwortungszuschreibung und menschlicher Kontrolle auf. Dabei wird deutlich, dass viele ethische Herausforderungen zwar auch bei klassischer Automatisierung auftreten, KI jedoch spezifische Problemfelder eröffnet – etwa durch lernende Systeme, nicht-deterministische Entscheidungslogiken und die potenzielle Undurchschaubarkeit algorithmischer Prozesse. Auf Basis empirischer Erkenntnisse werden ethisch fundierte Gestaltungsgrundsätze für eine verantwortungsvolle KI-Nutzung abgeleitet, die insbesondere partizipative Prozesse, erklärbare Systeme und kontinuierliche Evaluationen betonen. Das Paper leistet damit einen Beitrag zur Verbindung von technikgetriebener Innovationspraxis und ethischer Reflexion und gibt Impulse für die interdisziplinäre Gestaltung KI-gestützter Entscheidungsprozesse in der industriellen Fertigung.

Index Terms—KI-gestützte Entscheidungsprozesse in der industriellen Fertigung, Technische Effizienzsteigerung durch KI, Ethik automatisierter Entscheidungen in betrieblichen Kontexten, Verantwortungszuschreibung und menschliche Kontrollinstanzen, Transparenz und Akzeptanz von KI-Systemen, Organisationales Management von KI-Anwendungen, Gestaltungsprinzipien für eine verantwortungsvolle KI-Nutzung, Empirische Untersuchung sozio-technischer Innovationsprozesse, Interdisziplinäre Schnittstellen zwischen Technik, Ethik und Praxis, Governance und partizipative Einführung von KI-Technologien

I. EINLEITUNG

Der zunehmende Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der industriellen Fertigung verändert Entscheidungsprozesse grundlegend – von der Produktionsplanung über die Prozesssteuerung bis zur Qualitätskontrolle. Anders als klassische Automatisierungssysteme, die auf festen Regeln und deterministischen Abläufen basieren, zeichnen sich KI-basierte Systeme durch lernende Algorithmen, datengetriebene Entscheidungslogiken und adaptive Verhaltensweisen aus. Diese Eigenschaften eröffnen nicht nur neue technische Effizienzpotenziale, sondern werfen auch spezifische ethische Fragestellungen auf – etwa hinsichtlich der Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen, der Zuschreibung von Verantwortung bei Systemfehlern und der Rolle menschlicher Kontrolle in dynamischen, teils intransparenten Entscheidungsprozessen. Dieses Paper beleuchtet, wie KI-basierte Systeme technische Effizienzpotenziale freisetzen, betriebliche Abläufe neu

strukturieren und gleichzeitig neue ethische Herausforderungen im Umgang mit automatisierten Entscheidungen im betrieblichen Kontext aufwerfen. Die zentrale These ist, dass KI-basierte Entscheidungen in der industriellen Fertigung erhebliche technische Effizienzgewinne bieten und neue Möglichkeiten für das betriebliche Management eröffnen – zugleich erfordern sie eine ethisch reflektierte Gestaltung, die Transparenz, Verantwortung und menschliche Kontrollinstanzen in automatisierten Prozessen sicherstellt. Um diese These zu überprüfen, wird im Rahmen des Forschungsdesigns in einem mittelständischen Produktionsunternehmen untersucht, wie KI-basierte Entscheidungssysteme in der Fertigungssteuerung implementiert werden, welche Effizienzgewinne sich daraus ergeben, wie Führungskräfte diese Prozesse managen und welche ethischen Bewertungen Mitarbeitende und Management im Hinblick auf Verantwortung, Transparenz und Kontrollverlust vornehmen.

Ziel dieses Papers ist es, zu analysieren, wie KI-basierte Entscheidungssysteme in der industriellen Fertigung technisch implementiert und organisatorisch gesteuert werden und welche ethischen Implikationen sich daraus für Verantwortungszuschreibung, Transparenz und menschliche Kontrolle ergeben. Dabei soll anhand eines praxisnahen Forschungsdesigns in einem produzierenden Betrieb aufgezeigt werden, wie technische Effizienzgewinne, Managementstrategien und ethische Reflexionen miteinander in Beziehung stehen und welche Gestaltungsansätze für eine verantwortungsvolle KI-Nutzung entwickelt werden können. Darüber hinaus sollen konkrete Einsatzszenarien für KI-basierte Entscheidungssysteme im betrieblichen Kontext skizziert und zentrale Herausforderungen bei ihrem Einsatz identifiziert werden.

Der Beitrag soll insbesondere dazu beitragen, ein tieferes Verständnis für die Wechselwirkungen zwischen technischer Effizienz, ethischer Verantwortung und betrieblichem Management im Kontext KI-basierter Entscheidungen zu schaffen. Ziel ist es, praxisnahe Impulse für die Gestaltung verantwortungsvoller KI-Anwendungen in der industriellen Fertigung zu geben und den interdisziplinären Diskurs zwischen Technik, Ethik und Unternehmenspraxis zu fördern.

II. POTENZIALE UND HERAUSFORDERUNGEN

A. Chancen und Potenziale

Der Einsatz von KI-basierten Entscheidungssystemen in der industriellen Fertigung eröffnet dem betrieblichen Management weitreichende Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung, Prozessoptimierung und strategischen Steuerung. Durch datengetriebene Analysen lassen sich Produktionsabläufe in Echtzeit überwachen, Engpässe frühzeitig erkennen und

Ressourcen gezielt einsetzen – etwa durch Predictive Maintenance oder adaptive Produktionsplanung. Führungskräfte profitieren von präziseren Prognosen, schnelleren Entscheidungszyklen und einer verbesserten Reaktionsfähigkeit auf unbeständige Marktbedingungen [1].

Für Mitarbeitende entstehen neue Chancen zur Entlastung von repetitiven Tätigkeiten und zur Konzentration auf kreative, analytische oder koordinierende Aufgaben. KI kann als Assistenzsystem fungieren, das menschliche Expertise ergänzt – etwa durch kontextabhängige Vorschläge zur Maschinenkonfiguration oder zur Fehlerdiagnose, die auf historischen und aktuellen Daten basieren, wie auch Babashahi et al. (2024) in ihrer systematischen Analyse zur KI-basierten Arbeitsgestaltung hervorheben [2]. Darüber hinaus entstehen neue Rollenprofile im Bereich Dateninterpretation, Modellpflege und Mensch-Maschine-Kollaboration, die klassische Automatisierungsprozesse nicht in gleicher Weise erfordern – wie auch Maiti et al. (2025) in ihrer Studie zu ethischen Implikationen der KI-Adoption in Unternehmen herausstellen [3,9].

Aus technischer Sicht bietet KI das Potenzial, Produktionsprozesse nicht nur schneller und präziser, sondern auch flexibler und resilienter zu gestalten – wie auch Nayal et al. (2024) empirisch zeigen, die den Zusammenhang zwischen KI-Fähigkeiten und operativer Resilienz in Fertigungsstrategien untersuchen. Lernfähige Systeme wie digitale Zwillinge oder selbstoptimierende Algorithmen ermöglichen eine dynamische Anpassung an veränderte Produktionsbedingungen, kontinuierliche Qualitätskontrolle und die Reduktion von Ausschussmaterial. Technologien wie Computer Vision erlauben eine visuelle Echtzeitüberwachung, die weit über die Möglichkeiten klassischer Sensorik hinausgeht [1,4].

Auch ethisch eröffnen KI-Systeme neue Potenziale: Durch algorithmische Transparenz und gezielte Diversität in Trainingsdaten können diskriminierende Muster identifiziert und vermieden werden – ein Aspekt, der laut Maiti et al. (2025) bei regelbasierten Automatisierungssystemen kaum adressierbar ist [5,9]. Zudem ermöglichen erklärbare KI-Modelle (Explainable AI) eine nachvollziehbare Darstellung komplexer Entscheidungsprozesse, was die Grundlage für eine informierte Beteiligung von Mitarbeitenden und eine vertrauensvolle Mensch-Maschine-Interaktion schafft – wie auch Kim et al. (2024) in ihrer systematischen Analyse betonen, die den Beitrag von XAI (Explainable Artificial Intelligence) zur Nutzerakzeptanz und Interaktionsqualität empirisch belegt [6].

Diese Chancen zeigen, dass KI nicht nur als technologische Innovation, sondern auch als Impulsgeber für neue Formen der Zusammenarbeit, Entscheidungsfindung und ethische Reflexion in der industriellen Fertigung verstanden werden kann – mit Potenzialen, die über klassische Automatisierung hinausreichen.

B. Konkrete Einsatzszenarien für KI-basierte Entscheidungssysteme

KI-basierte Entscheidungssysteme finden zunehmend Anwendung in verschiedenen Bereichen der industriellen Fertigung und Unternehmenssteuerung.

Ein zentrales Einsatzszenario ist die **vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance)**, bei der Sensor- und

Maschinendaten in Echtzeit analysiert werden, um drohende Ausfälle frühzeitig zu erkennen und Wartungsmaßnahmen gezielt einzuleiten. Dies reduziert ungeplante Stillstände und erhöht die Anlagenverfügbarkeit.

Ein weiteres Szenario ist die **adaptive Produktionsplanung**, bei der KI-Modelle auf Basis historischer und aktueller Daten die optimale Reihenfolge von Produktionsaufträgen berechnen – unter Berücksichtigung von Ressourcen, Lieferzeiten und Energieverbrauch. Besonders bei unbeständigen Marktbedingungen ermöglicht dies eine flexible Reaktion auf Nachfrageänderungen und Lieferengpässe.

Auch in der **Qualitätskontrolle** kommen KI-Systeme zum Einsatz: Bildverarbeitung und Mustererkennung helfen dabei, fehlerhafte Produkte automatisch zu identifizieren und auszuschleusen. Dies steigert die Produktqualität und entlastet Mitarbeitende von monotonen Kontrollaufgaben.

Im Bereich **Lager- und Logistikoptimierung** analysieren KI-basierte Systeme Bewegungsdaten, Bestellzyklen und externe Faktoren, um Lagerbestände dynamisch anzupassen und Transportwege effizient zu planen. So lassen sich Kosten senken und Lieferzeiten verkürzen.

Darüber hinaus werden KI-gestützte Entscheidungsbäume in der **strategischen Unternehmenssteuerung** eingesetzt, etwa zur Bewertung von Investitionsrisiken, zur Simulation von Szenarien und zur automatisierten Ressourcenallokation. Diese Systeme bieten nachvollziehbare Entscheidungslogiken und sind besonders für mittelständische Betriebe attraktiv.

Nicht zuletzt eröffnet die **Mensch-Maschine-Kollaboration** neue Möglichkeiten: KI-Systeme unterstützen Mitarbeitende bei komplexen Aufgaben, etwa durch Sprachgesteuerte Interaktionen, visuelle Assistenzsysteme oder sprachgesteuerte Interaktion. Dies fördert nicht nur die Effizienz, sondern auch die Akzeptanz und das Vertrauen in KI-Technologien.

C. Herausforderungen und Grenzen

KI-basierte Entscheidungen in der industriellen Fertigung bringen neben zahlreichen Vorteilen auch komplexe Herausforderungen mit sich. Technisch gesehen erfordert ihre Implementierung eine robuste Dateninfrastruktur, hohe Datenqualität und eine nahtlose Systemintegration – was insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen eine Hürde darstellt [1]. Organisatorisch entstehen neue Anforderungen an die Qualifikation der Mitarbeitenden sowie an die Gestaltung von Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine – Aspekte, die auch Espina-Romero et al. (2024) als zentrale Herausforderungen bei der KI-Implementierung in der Fertigung identifizieren [7]. Ethisch betrachtet werfen KI-Systeme spezifische Fragestellungen auf, die über klassische Automatisierung hinausgehen. Während traditionelle Automatisierung auf festgelegten Regeln basiert, operieren KI-Systeme häufig als sogenannte „Black Boxes“, deren Entscheidungslogik für Anwender:innen kaum nachvollziehbar ist. Dies erschwert die transparente Kommunikation von Entscheidungen und die klare Verantwortungszuschreibung im Fehlerfall. Hinzu kommt die Gefahr algorithmischer Verzerrungen (Bias), etwa durch unausgewogene Trainingsdaten, die zu systematischen Benachteiligungen

bestimmter Produktgruppen oder Prozesspfade führen können. Auch der sogenannte Model Drift – also die schleichende Veränderung der Modelleistung über Zeit durch veränderte Datenumgebungen – stellt eine ethische Herausforderung dar, da Entscheidungen ohne menschliches Eingreifen unbemerkt an Qualität verlieren können. Diese spezifischen Eigenschaften lernender Systeme werfen grundlegende Fragen nach Fairness, Kontrolle und Rechenschaftspflicht auf, die in klassischen Automatisierungskontexten weniger virulent sind – wie auch Espina-Romero et al. (2024) in ihrer Analyse betonen [7]. Zudem können hohe Investitionskosten, fehlende Use Cases und mangelndes Vertrauen in die Technologie die Akzeptanz hemmen – insbesondere wenn Mitarbeitende das Gefühl haben, durch intransparente Systeme entmachtet zu werden [8].

Diese Grenzen verdeutlichen, dass der erfolgreiche Einsatz von KI nicht nur technisches Know-how, sondern auch strategische Planung, ethische Leitlinien und eine offene Unternehmenskultur voraussetzt – insbesondere im Hinblick auf die spezifischen Herausforderungen lernender, adaptiver Systeme.

III. FORSCHUNGSDESIGN

A. Methodik

Zur Überprüfung der zentralen These dieses Papers wurde ein qualitativ-empirisches Forschungsdesign umgesetzt, das sich auf die Implementierung KI-basierter Entscheidungssysteme in einem mittelständischen Produktionsunternehmen mit aktuell ca. 580 Mitarbeitenden (Stand: Bericht von April 2025) konzentriert. Die Fallstudie wurde im Zeitraum von März bis Juni 2024 durchgeführt und fokussierte sich auf die Fertigungssteuerung, da sie ein besonders relevantes Einsatzfeld für automatisierte Entscheidungen darstellt.

Die Methodik umfasste zunächst eine systematische Analyse der technischen Implementierungsprozesse. Dabei wurden die eingesetzten KI-Systeme (unter anderem ein selbstlernendes Planungstool und ein Computer-Vision-basiertes Qualitätssicherungssystem) sowie deren Integration in bestehende Produktionsabläufe dokumentiert und bewertet. Die Analyse basierte auf internen Projektunterlagen, Systemdokumentationen und Gesprächen mit IT- und Produktionsverantwortlichen.

Ergänzend wurden insgesamt 10 qualitative Interviews mit Führungskräften und Mitarbeitenden aus unterschiedlichen Funktionsbereichen (Produktion, IT, Qualitätssicherung, Betriebsrat) durchgeführt, um deren Erfahrungen, Bewertungen und Strategien im Umgang mit KI-gestützten Entscheidungsprozessen zu erfassen. Die Interviews dauerten jeweils zwischen 45 und 75 Minuten und wurden audiographisch aufgezeichnet und transkribiert. Die Interviewleitfäden orientierten sich an den Themenfeldern Verantwortungszuschreibung, Transparenz der Entscheidungsfindung, wahrgenommener Kontrollverlust, sowie Vertrauen in KI-Systeme und ethische Bewertung automatisierter Entscheidungen.

Zur Kontextualisierung der Ergebnisse wurde eine ergänzende Dokumentenanalyse durchgeführt. Diese umfasste betriebliche Richtlinien zum KI-Einsatz, Schulungsunterlagen

für Mitarbeitende, sowie interne Projektberichte und Evaluationsdokumente. Ziel war es, organisationale Steuerungsmechanismen, normative Rahmungen und betriebliche Lernprozesse zu erfassen.

Die Auswertung erfolgte in einem iterativen Verfahren nach den Prinzipien der qualitativen Inhaltsanalyse (nach Mayring), wobei ein deduktiv-induktives Codierschema entwickelt wurde. Die Transkripte und Dokumente wurden mit Hilfe einer qualitativen Analyse-Software (MAXQDA) codiert. Dabei wurden zentrale Muster, abweichende Positionen und ethische Reflexionen herausgearbeitet und systematisch in Bezug zur zentralen These gesetzt. Die Ergebnisse wurden in mehreren Feedbackschleifen mit dem Projektteam des Unternehmens validiert.

B. Ergebnisse

Im Rahmen der qualitativen Untersuchung zur Implementierung KI-basierter Entscheidungssysteme in der Fertigungssteuerung eines mittelständischen Produktionsunternehmens konnten differenzierte und empirisch fundierte Erkenntnisse gewonnen werden. Technisch zeigte sich, dass durch den KI-Einsatz eine signifikante Steigerung der Effizienz erreicht wurde – insbesondere in den Bereichen Kapazitätsplanung (Reduktion manueller Planungszeiten um durchschnittlich 28%), Wartungsprognose (Vermeidung ungeplanter Stillstände in zwei dokumentierten Fällen) und Qualitätskontrolle (Erhöhung der Fehlererkennungsrate um 17% durch ein Computer-Vision-System). Die Integration der Systeme verlief überwiegend reibungslos, wobei sich die frühzeitige Einbindung der IT-Abteilung und die Anpassung bestehender Schnittstellen als kritische Erfolgsfaktoren herausstellten.

Die 10 durchgeführten Interviews mit Führungskräften und Mitarbeitenden offenbarten teils kontrastierende Perspektiven auf die Auswirkungen automatisierter Entscheidungen. Führungskräfte betonten vor allem die strategische Entlastung durch präzisere Prognosen und die Möglichkeit, operative Entscheidungen zu delegieren. Mitarbeitende hingegen äußerten wiederholt Unsicherheiten hinsichtlich der Nachvollziehbarkeit von KI-generierten Entscheidungen. Ein Produktionsmitarbeiter beschrieb etwa, dass „die Maschine plötzlich eine andere Reihenfolge vorgibt, ohne dass klar ist, warum – das fühlt sich willkürlich an“. Diese Aussagen verweisen auf eine wahrgenommene Intransparenz, die nicht nur technische, sondern auch psychologische Implikationen für die Akzeptanz der Systeme hat. Positiv hervorgehoben wurden partizipative Einführungsprozesse, etwa die Einbindung von Mitarbeitenden in Schulungen und Feedbackrunden. In drei Interviews wurde explizit darauf verwiesen, dass die Möglichkeit, Rückfragen zur KI-Logik zu stellen, das Vertrauen in die Systeme gestärkt habe.

Die ergänzende Dokumentenanalyse – bestehend aus Projektberichten, Schulungsunterlagen und internen Richtlinien – zeigte, dass organisatorische Steuerungsmechanismen wie die Einführung eines „KI-Governance-Boards“ und die Festlegung von Verantwortlichkeitszonen (z. B. wer bei Fehlentscheidungen haftet) nicht nur formal existieren, sondern aktiv genutzt werden. Die Relevanz dieser Mechanismen wurde unter anderem daran deutlich, dass in einem dokumentierten Fall

eines fehlerhaften Wartungsalarms eine klare Eskalationsstruktur zur Klärung der Verantwortlichkeit griff.

Insgesamt verdeutlichen die Ergebnisse, dass technische Effizienzgewinne und organisatorische Optimierungen nur dann nachhaltig wirksam werden, wenn sie durch eine ethisch reflektierte Gestaltung flankiert sind. Die empirischen Befunde unterstreichen insbesondere die Bedeutung von erklärbaren Systemen, menschlichen Kontrollinstanzen und kontinuierlicher Kommunikation für eine verantwortungsvolle KI-Nutzung in der industriellen Fertigung.

C. *Gestaltungsgrundsätze und Handlungsempfehlungen für KI-basierte Entscheidungssysteme in der industriellen Fertigung*

Auf der Grundlage der empirischen Fallstudie in einem mittelständischen Produktionsunternehmen lassen sich mehrere ethisch fundierte Gestaltungsgrundsätze für den verantwortungsvollen Einsatz KI-basierter Entscheidungssysteme ableiten. Die Empfehlungen basieren auf der Auswertung von 10 Interviews, einer technischen Systemanalyse sowie der Dokumentenanalyse betrieblicher Richtlinien und Projektberichte.

Transparenz und algorithmische Erklärbarkeit: Die Ergebnisse meiner empirischen Studie zeigen deutlich, dass Transparenz und algorithmische Erklärbarkeit zentrale Voraussetzungen für die Akzeptanz automatisierter Entscheidungen sind. Mehrere Mitarbeitende äußerten in den Interviews, dass sie KI-Entscheidungen nur dann akzeptieren und als kontrollierbar empfinden, wenn deren Zustandekommen nachvollziehbar ist. Besonders bei lernenden Systemen mit nicht-deterministischer Logik wurde die fehlende Erklärbarkeit als problematisch empfunden. Die Empfehlung lautet daher, auf erklärbare KI-Modelle (z. B. XAI-Ansätze) zu setzen und diese durch kontinuierliche Kommunikation zu begleiten – etwa durch visuelle Dashboards oder erklärende Systemhinweise.

Klare Verantwortungszuschreibung bei automatisierten Entscheidungen: Automatisierte Entscheidungen dürfen Verantwortlichkeiten nicht entgrenzen oder unklar werden lassen. Die Dokumentenanalyse zeigte, dass in einem Fall fehlerhafter Wartungsprognosen eine Eskalationsstruktur zur Klärung der Verantwortlichkeit notwendig wurde. Daraus ergibt sich die Empfehlung, organisatorische Regelungen zu etablieren, die auch bei KI-generierten Entscheidungen eine eindeutige menschliche Verantwortungsinstanz benennen – insbesondere bei sicherheitsrelevanten oder arbeitsorganisatorischen Auswirkungen.

Menschliche Kontrollinstanzen und Rückkopplungsschleifen: Auch bei hoher Automatisierung muss eine Rückkopplung zwischen Mensch und Maschine etabliert sein. Die geführten Interviews verdeutlichten, dass Mitarbeitende Vertrauen in KI-Systeme entwickeln, wenn sie aktiv in deren Einführung eingebunden sind und die Möglichkeit zur Überprüfung von Entscheidungen besteht. Daraus folgt die Empfehlung, technische Automatisierung stets mit menschlichen Kontrollmechanismen zu koppeln – etwa durch Freigabeschritte, Override-Funktionen oder Feedbackoptionen.

Kompetenzaufbau und rollenbezogene Schulungen: Der ethisch verantwortungsvolle Einsatz von KI setzt informierte

Nutzer:innen voraus. Die Studie zeigte, dass Unsicherheit im Umgang mit KI häufig auf fehlendes Verständnis der Funktionsweise zurückzuführen ist. Schulungsmaßnahmen und offene Diskursformate, die nicht nur technische Bedienung, sondern auch ethische Implikationen thematisieren, stärken die Selbstwirksamkeit der Mitarbeitenden und fördern eine reflektierte Nutzung. Besonders hilfreich waren laut Interviewaussagen interaktive Formate wie Workshops mit Praxisbezug.

Technikintegration als sozio-technischer Prozess: KI darf nicht isoliert als technisches Tool verstanden werden. Die Einführung der KI-Systeme veränderte laut mehreren Interviewpartner:innen nicht nur technische Abläufe, sondern auch soziale Praktiken, Entscheidungslogiken und Verantwortungsstrukturen. Die Empfehlung lautet daher, KI nicht als isoliertes Tool zu betrachten, sondern als Teil eines umfassenden organisationalen Wandels, der soziale Praktiken und Rollenbilder mitgestaltet.

Kontinuierliche Evaluation und ethisches Monitoring: Die Fallstudie zeigte, dass ethische Bewertung nicht als einmalige Maßnahme verstanden werden darf, sondern als ein fortlaufender Prozess. In einem Projektbericht wurde ein internes Monitoring-Format beschrieben, das regelmäßig Rückmeldungen zum KI-Einsatz einholt. Daraus ergibt sich die Empfehlung, regelmäßige Feedbackprozesse und strukturierte Evaluationsformate fest zu verankern, um die Qualität KI-basierter Entscheidungen kontinuierlich zu überprüfen und eine verantwortungsvolle Governance dauerhaft zu gewährleisten.

Diese Handlungsempfehlungen basieren direkt auf den empirisch erhobenen Daten und adressieren spezifische Herausforderungen, die durch die Eigenschaften KI-basierter Systeme entstehen – etwa durch algorithmische Intransparenz, lernende Entscheidungslogiken und adaptives Systemverhalten. Sie gehen damit über klassische Automatisierungsfragen hinaus und bieten praxisnahe Impulse für eine ethisch reflektierte Gestaltung KI-gestützter Entscheidungsprozesse in der industriellen Fertigung.

IV. FAZIT

A. *Schlussfolgerung*

Die vorliegende Fallstudie zeigt, dass KI-basierte Entscheidungssysteme in der industriellen Fertigung nicht nur erhebliche technische Effizienzgewinne ermöglichen – etwa durch präzisere Kapazitätsplanung und automatisierte Qualitätskontrolle – sondern auch tiefgreifende Veränderungen in organisationalen Entscheidungsstrukturen und Verantwortungslogiken auslösen. Die empirischen Daten belegen, dass insbesondere die algorithmische Intransparenz lernender Systeme, wie sie in der Produktionssteuerung eingesetzt wurden, zu Unsicherheiten bei Mitarbeitenden führt und die Akzeptanz automatisierter Entscheidungen beeinträchtigen kann. Aussagen wie „Ich weiß nicht, warum die Maschine das so entschieden hat“ verweisen auf ein spezifisches Problemfeld, das über klassische Automatisierung hinausgeht.

Zugleich wurde deutlich, dass partizipative Einführungsprozesse, erklärable Modelle und klar definierte Verantwortlichkeitszonen das Vertrauen in KI-Systeme stärken. Die Analyse interner Richtlinien und Projektberichte zeigt, dass

Unternehmen, die solche Strukturen aktiv ausgestalten – etwa durch ein „KI-Governance-Board“ oder rollenbezogene Schulungsformate – besser in der Lage sind, ethische Spannungsfelder wie Kontrollverlust oder Verantwortungsdiffusion zu adressieren.

Die Studie macht damit deutlich, dass die Integration von KI nicht primär eine technische Herausforderung darstellt, sondern als sozio-technischer Transformationsprozess zu begreifen ist, der normative, organisationale und kommunikative Dimensionen umfasst. Für eine zukunftsfähige und verantwortungsvolle KI-Nutzung müssen Unternehmen daher nicht nur technologische Potenziale ausschöpfen, sondern auch gezielt auf die ethischen Besonderheiten lernender, adaptiver Systeme reagieren – etwa durch kontinuierliches Monitoring, transparente Entscheidungslogiken und die institutionelle Verankerung menschlicher Kontrollinstanzen.

Das Paper leistet einen Beitrag zur interdisziplinären Verknüpfung von Technik, Ethik und Unternehmenspraxis, indem es empirisch fundierte Einsichten in die Gestaltung KI-gestützter Entscheidungsprozesse liefert und konkrete Ansatzpunkte für eine ethisch reflektierte Praxis in industriellen Kontexten aufzeigt.

B. Diskussion

Die Untersuchung legt offen, dass die Einführung KI-basierter Entscheidungssysteme in der industriellen Fertigung nicht nur Chancen, sondern auch erhebliche Risiken birgt. Zwar lassen sich Effizienzgewinne technisch belegen, doch zeigt sich zugleich, dass zentrale ethische Fragen – insbesondere im Hinblick auf die algorithmische Nachvollziehbarkeit, die Zuschreibung von Verantwortung bei nicht-deterministischen Entscheidungen und die Rolle menschlicher Kontrolle – bislang unzureichend adressiert sind. Die ambivalenten Einschätzungen der Mitarbeitenden deuten darauf hin, dass automatisierte Entscheidungen mit einem Gefühl von Intransparenz und Machtverschiebung einhergehen können, insbesondere wenn lernende Systeme ohne erklärbare Logik agieren.

Ohne gezielte Gestaltungsprozesse besteht die Gefahr, dass normative Grundprinzipien wie Verantwortung, Rechenschaftspflicht und Teilhabe durch die spezifischen Eigenschaften von KI – etwa durch Black-Box-Modelle oder Model Drift – untergraben werden. Die Studienergebnisse machen deutlich, dass technologische Innovationen nur dann tragfähig sind, wenn sie in einen kritischen, interdisziplinären Dialog eingebettet werden, der ethische, soziale und organisationale Fragen gleichrangig behandelt und die Besonderheiten KI-basierter Entscheidungslogiken explizit berücksichtigt.

C. Ausblick

Diese Arbeit verdeutlicht, dass die verantwortungsvolle Nutzung KI-basierter Entscheidungssysteme künftig weit über

technische Optimierung hinausgehen muss. Für einen nachhaltigen Einsatz sind organisationsübergreifende Strategien erforderlich, die ethische Prinzipien systematisch integrieren – insbesondere im Umgang mit spezifischen Herausforderungen lernender Systeme, wie algorithmischer Intransparenz, dynamischer Entscheidungslogik und potenzieller Verzerrungen durch Trainingsdaten. Governance-Modelle, partizipative Gestaltungsprozesse und kontinuierliche Reflexion müssen gezielt auf diese Besonderheiten ausgerichtet sein, um Rechenschaftspflicht, Fairness und menschliche Kontrolle auch in hochautomatisierten Kontexten zu gewährleisten.

Ein konzeptioneller Ausblick zielt darauf ab, ein integratives Verständnis von KI als sozio-technischem System zu entwickeln, das technologische, menschliche und normative Dimensionen nicht nur gleichwertig berücksichtigt, sondern aktiv miteinander verschränkt – etwa durch erklärbare Modelle, rollenbezogene Verantwortungsstrukturen und adaptive Feedbackmechanismen. Nur so lässt sich eine ethisch reflektierte und zukunftsfähige KI-Praxis in der industriellen Fertigung etablieren.

REFERENZEN

- [1] iconpro.com (2025). Künstliche Intelligenz (KI) in der Produktion: Chancen, Herausforderungen und Zukunftsperspektiven. <https://iconpro.com/ki-in-der-produktion/> [Abrufdatum: 10.07.2025]
- [2] Babashani, Leili; Barbosa, Carlos Eduardo; Lima, Yuri; Lyra, Alan; Salazar, Herbert; Argôlo, Matheus; de Almeida, Marcos Antonio; de Souza, Jano Moreira (2024). AI in the Workplace: A Systematic Review of Skill Transformation in the Industry. *Administrative Sciences*, 14(6), 127.
- [3] Pokorni, Bastian; Braun, Martin; Knecht, Christian (2021). Menschenzentrierte KI-Anwendungen in der Produktion. Praxiserfahrungen und Leitfaden zu betrieblichen Einführungsstrategien.
- [4] Nayal, Kirti; Raut, Rakesh D.; Paul, Sanjoy Kumar; Narkhede, Balkrishna E. (2024). Role of Artificial Intelligence Capability in the Interrelation Between Manufacturing Strategies and Operational Resilience. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 25(1), 137-162.
- [5] Fall, Daniel; Manouchehri, Shakib (2024). Ethische Aspekte beim Einsatz künstlicher Intelligenzen im Kontext des industriellen Wandels. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 61(2), 519-536.
- [6] Kim, Jenia; Maathuis, Henry; Sent, Danielle (2024). Human-centered evaluation of explainable AI applications: a systematic review. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 7, 1456486.
- [7] Espina-Romero, Lorena; Gutiérrez Hurtado, Humberto; Ríos Parra, Doile; Vilchez Pirela, Rafael Alberto; Talavera-Aguirre, Rosa; Ochoa-Díaz, Angélica (2024). Challenges and Opportunities in the Implementation of AI in Manufacturing: A Bibliometric Analysis. *Sci*, 6(4), 60.
- [8] Hasija, Abhinav; Esper, Terry L. (2022). In artificial intelligence (AI) we trust: A qualitative investigation of AI technology acceptance. *Journal of Business Logistics*, 43(3), 388-412.
- [9] Maiti, Moinak; Kayal, Parthajit; Vujko, Aleksandra (2025). A study on ethical implications of artificial intelligence adoption in business: challenges and best practices. *Future Business Journal*, 11(1), 34.