



infpro THEMENSERVICE

LEAN INTELLIGENZ

LEAN UND KI ALS WERKZEUGE EINER
NEUEN INDUSTRIELLEN WERTSCHÖPFUNG.



KI IM MITTELSTAND

VIEL DYNAMIK, WENIG STRATEGIE

Vor einem Jahr warnten Christoph Handrich und Tobias Glauner im Wirtschaftsteil der FAZ: „Die Hälfte der deutschen Unternehmen verzichtet auf KI – ihnen fehlt eine Strategie.“ Handrich, der die Digitalwirtschaft seit Jahren begleitet, und Glauner, Experte für Technologiepolitik, zeichnen damals ein nüchternes Bild: Deutschland hat die Technik verstanden, aber nicht die Richtung.

Ein Jahr später wirkt diese Diagnose beinahe prophetisch. Künstliche Intelligenz ist in den Betrieben angekommen, doch der strategische Kompass fehlt weiterhin. Der Mittelstand digitalisiert, automatisiert, integriert – aber ohne klaren Nordstern. Was einst Lähmung war, ist heute Überhastung. Bewegung gibt es reichlich, Richtung kaum. Es ist, als habe man den Motor angelassen, bevor die Karte gezeichnet war.

Die jüngste ifo-Umfrage vom Juni 2025 weist aus, dass 40,9 Prozent der deutschen Betriebe inzwischen KI einsetzen – ein beachtlicher Sprung, aber keiner, der die Skepsis entkräftet. Denn der Anstieg beschreibt Nutzung, nicht Verständnis. Der Mittelstand handelt, ohne zu führen. Er digitalisiert, ohne zu planen. Und damit bestätigt sich der Befund früherer Analysen: Nicht mehr die Hälfte, aber noch immer der größere Teil der Unternehmen bleibt ohne Strategie. Eine Erhebung des Instituts für Lernen und Innovation in Netzwerken (ILIN) an der Hochschule Karlsruhe zeigt, wie dünn das Fundament tatsächlich ist. Nur 21 Prozent der befragten Mittelständler verfügen über eine definierte KI-Strategie. Zwei Drittel experimentieren, ein weiteres Drittel plant – aber fast alle tun es ohne Zielarchitektur. Der Mittelstand befindet sich in einem Zustand produktiver Ahnungslosigkeit: voller Aktivität, frei von Richtung.

Vier Säulen, viele Lücken

Entlang der vier tragenden Säulen – Anwendungsfälle, Daten, Kompetenz und Governance – lässt sich erkennen, dass sich seither vieles bewegt, aber wenig verändert hat.

Im Bereich der Anwendungsfälle hat sich die Zahl der Projekte vervielfacht. KI-Systeme schreiben Angebote, analysieren Kunden, prognostizieren Absatzmengen. Laut ifo nutzen vor allem Vertriebs- und Marketingabteilungen die neuen Werkzeuge. In der Produktion, dem Kern industrieller Wertschöpfung, bleibt die Quote mit sechs Prozent gering; in der Produktentwicklung liegt sie kaum höher. Eine Studie von Deloitte bestätigt: Nur etwa ein Viertel der Unternehmen hat mehr als die Hälfte seiner KI-Pilotprojekte in den Regelbetrieb überführt. KI dient der Prozesspflege, nicht der Produktneuerfindung. Man optimiert, wo man gestalten müsste.

Bei Daten und IT sind die Fortschritte greifbarer. Seit einem Jahr investieren viele Firmen in Cloud-Plattformen, um Datenflüsse zu ordnen und Modelltraining zu ermöglichen. Nach brancheneinheitlichen Schätzungen erhöhen 74 Prozent der Betriebe ihre Cloud-Budgets, 63 Prozent berichten von besserer Datenintegration. Doch die meisten dieser Umbauten bleiben technisch, nicht strategisch. Sie folgen dem Druck der Anwendungen, nicht einer übergeordneten Vision. Analysen des Instituts der deutschen Wirtschaft (IW) bestätigen: Datenqualität und Schnittstellenprobleme sind weiterhin die größte Hürde. Die zweite Säule steht – aber sie trägt nur auf Zeit.

Noch deutlicher ist die Diskrepanz bei der Kompetenz. Laut dem EY-Barometer 2025 nutzen 81 Prozent der Beschäftigten in deutschen Unternehmen inzwischen KI-Tools im Alltag – ein Plus von 14 Prozentpunkten gegenüber dem Vorjahr. Doch die praktische Verbreitung überdeckt die geistige Lücke. In einer KPMG-Befragung erklärten nur 21 Prozent, sie

könnten KI-Ergebnisse kritisch bewerten. Der Stifterverband ergänzt: 86 Prozent der Führungskräfte halten fehlendes Know-how für das zentrale Hemmnis produktiver Nutzung. Das Land hat mehr Nutzer, aber kaum mehr Könner. KI wird bedient, nicht verstanden.

Am stärksten verschoben hat sich die vierte Säule – Ethik und Governance. Mit dem EU-AI-Act (Verordnung (EU) 2024/1689), in Kraft seit August 2024, ist Regulierung vom Rand in die Mitte der Debatte gerückt. Unternehmen müssen Risiken klassifizieren, Trainingsdaten dokumentieren, Transparenz herstellen.

In der Praxis zeigt sich der Wandel: Während 2024 noch fast die Hälfte der Unternehmen große Sprachmodelle uneingeschränkt zuließ, sind es laut ILIN nur noch 35 Prozent. Der Anteil firmeneigener, kontrollierter Systeme steigt. Zum ersten Mal wird in vielen Betrieben darüber nachgedacht, was Vertrauen in maschinelle Entscheidungen eigentlich bedeutet.

Doch auch hier mischt sich Einsicht mit Überforderung. 58 Prozent der Unternehmen nennen die neuen Compliance-Pflichten als Bremse ihres KI-Ausbaus. Die Regulierung diszipliniert – aber sie ersetzt keine Strategie.

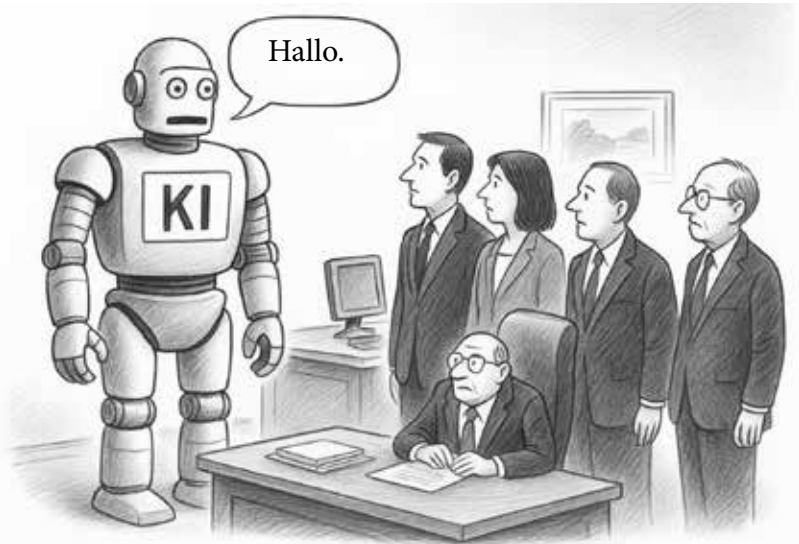
Struktur ohne Richtung

So entsteht ein eigenartiges Gleichgewicht: Die vier Säulen stehen dichter beieinander, aber das Dach fehlt. Der Mittelstand hat gelernt, KI einzusetzen, ohne sie zu verankern. Er investiert in Daten, ohne sie zu ordnen, und in Schulungen, ohne Verständnis zu schaffen. Die Strukturen verbessern sich, die Richtung bleibt diffus.

Warum fällt es deutschen Unternehmen so schwer, die digitale Vernunft zu institutionalisieren? Vielleicht, weil sie Künstliche Intelligenz zu sehr als Werkzeug betrachten und zu wenig als Denkweise. Der Unterschied ist entscheidend: Eine Technologie lässt sich kaufen, eine Denkweise muss gelernt werden. Wer KI nur als Software begreift, rationalisiert die Gegenwart. Wer sie als System versteht, formt Zukunft.

Lernen statt Kaufen

Andere Länder zeigen, dass dies kein utopischer Anspruch ist. In Frankreich bündelt ein nationales KI-In-



stitut seit 2024 Forschung, Anwendung und Regulierung in einem Haus – ein Modell, das Planbarkeit schafft. In den USA treiben Unternehmen Standards und Schulung parallel voran, unterstützt von Risikokapital, das auf Geschwindigkeit statt Förderlogik setzt. Deutschland dagegen verteilt Zuständigkeiten: Ministerien fördern, Kammern beraten, Verbände mahnen.

Das Ergebnis ist typisch deutsch – solide, langsam, uneinheitlich. Dabei könnte gerade der Mittelstand das Spiel drehen. Er besitzt das, was KI braucht: Daten aus realen Prozessen, Ingenieursdisziplin, Erfahrungswissen. Doch dieses Potenzial bleibt fragmentiert. Es fehlt nicht an Intelligenz, sondern an Organisation. Und Organisation war einmal die deutsche Spezialität.

Was also wäre zu tun? Nicht mehr Technologie, sondern mehr Ordnung. Unternehmen müssen selektiver werden: weniger Projekte, mehr Prioritäten. Daten müssen als Vermögenswert behandelt werden, nicht als Nebenprodukt. Bildung darf nicht auf Schulungen reduziert werden, sondern muss Entscheidungsfähigkeit erzeugen. Und Regulierung sollte nicht als Bürde gelten, sondern als Instrument, Vertrauen zu sichern – intern wie extern.

Haltung statt Anwendung

Der Mittelstand hat die Künstliche Intelligenz in seinen Betrieb eingeführt, aber noch nicht in seine Unternehmenskultur. Solange KI dort bleibt, wo sie begonnen hat – in den Abteilungen, nicht in der Geschäftsleitung –, bleibt sie Werkzeug, nicht Haltung.

Die zentrale Intelligenzfrage ist deshalb keine technische, sondern eine mentale: Ob Maschinen lernen können, ist längst beantwortet. Offen ist, ob deutsche Unternehmen es noch wollen.

KI WIRD ERST ZUR INNOVATION, WENN SIE GENUTZT WIRD

Erfindung ist ein Einfall, Prototyp der Beweis, dass er funktioniert. Innovation aber beginnt erst, wenn das Neue im Alltag ankommt – wenn Maschinenbediener, Ingenieurinnen und Kunden damit arbeiten, weil es ihnen nützt. Der Weg dorthin führt nicht über Rechenleistung, sondern über Rückkopplung: frühe Prototypen, offenes Feedback, kurze Lernschleifen. So entsteht Akzeptanz – und aus Versuchsanordnungen wird Fortschritt. Deutschland diskutiert über Rahmenbedingungen, Gesetze und Datenmangel. Doch entscheidend ist, was Unternehmen schon jetzt tun können: Kompetenzen aufbauen – in der Entwicklung, im Prototyping, in der Begleitung von Veränderung. Wer schnelle Innovation will, braucht keine Wunder, sondern Methoden. Und wer Technologien skalieren will, muss verstehen, dass Skalierung ein menschlicher Prozess ist.

Dr. Sebastian Eckert, Gründer und Inhaber MachX

Wir Deutschen neigen - mehr als andere - zum Klagen. In der Debatte über künstliche Intelligenz ist das Muster vertraut: Man schimpft über Gesetze, Verordnungen, fehlende Leitplanken. „Wenn das alles endlich käme“, so heißt es, „würde die Wirtschaft schon nachziehen.“ Das entlastet - aber es greift zu kurz. Bessere Rahmenbedingungen und weniger Bürokratie helfen, gewiss. Doch können wir darauf warten? Und wenn es dann die perfekten Bedingungen gibt – geht dann alles von alleine?

Ich bin mir da nicht so sicher. Es gibt schließlich heute schon Beispiele von Unternehmen, welche erfolgreich KI-Innovationen treiben, vielleicht kann man von diesen lernen.

Es gibt jetzt schon Handlungsspielräume im Unternehmen zum Schließen der Implementation Gap - also der Lücke zwischen KI-Experiment und Umsetzung im großen Stil. Im Kern liegt der Schlüssel darin, zu verstehen, wie man methodisch Innovationen schnell an den Kunden bringt - Kunden können auch die eigenen Mitarbeiter sein. Und da zeigt sich: Das ist nicht nur Zufall oder das Werk einzelner Genies. Dahinter steckt Methode. Diese Methode heißt Prototyping und Nutzersicht.

Vom Prototyp zur Innovation

Zunächst gilt: Erfindung ist der Einfall, Prototyp der Machbarkeitsbeweis, er verlangt Erfindergeist und

macht die Idee greifbar. Innovation beginnt erst, wenn das Neue im Betrieb angenommen, im Alltag genutzt und weitergetragen wird. Wer schnellere Innovation will, bringt Prototypen früh zu den künftigen Nutzern (Kunden wie Mitarbeitende), sammelt offenes Feedback und verbessert in kurzen Schleifen, bis aus dem Versuch ein gern benutztes Werkzeug wird. So entsteht Verbreitung: nicht durch zusätzliche Rechenleistung, sondern durch verständliche Anwendung, spürbaren Nutzen und leichten Zugang. Genau dort schließt sich die Lücke zwischen Experiment und Umsetzung im großen Stil.

Skalierung entsteht durch Verhalten, nicht durch Rechenleistung

So paradox es klingt: Die Skalierung von KI hat weniger mit reiner technischer Fähigkeit zu tun als mit dem menschlichen Willen zur Verhaltensänderung. KI verändert Arbeit, Rollen, Abläufe, Zusammenarbeit. Das macht viele neugierig aber es macht auch vielen Angst. Im Kern ist die Einführung von KI eine Veränderungsaufgabe. Technik verbreitet sich nicht von selbst, sie verbreitet sich, wenn Menschen sie gern nutzen, weil sie verständlich, nützlich und leicht zugänglich ist.

Erst danach lohnt die große Perfektion im Hintergrund: Daten ordnen, Abläufe verfeinern, Rechenkerne polieren. Nicht umgekehrt.

Was Menschen wirklich überzeugt: verständlich, nützlich, zugänglich

Drei Fragen entscheiden über die Verbreitung jeder Innovation:

- Verstehe ich, worum es geht?
- Spüre ich einen Gewinn im Alltag?
- Komme ich ohne Hürden hinein?

Wenn diese Fragen mit „ja“ beantwortet werden, spricht sich eine Neuerung herum. Kolleginnen und Kollegen (oder Kunden) probieren sie aus, geben Hinweise, tragen sie weiter. Zugkraft entsteht nicht aus Hochglanzplänen, sondern aus erlebtem Nutzen.

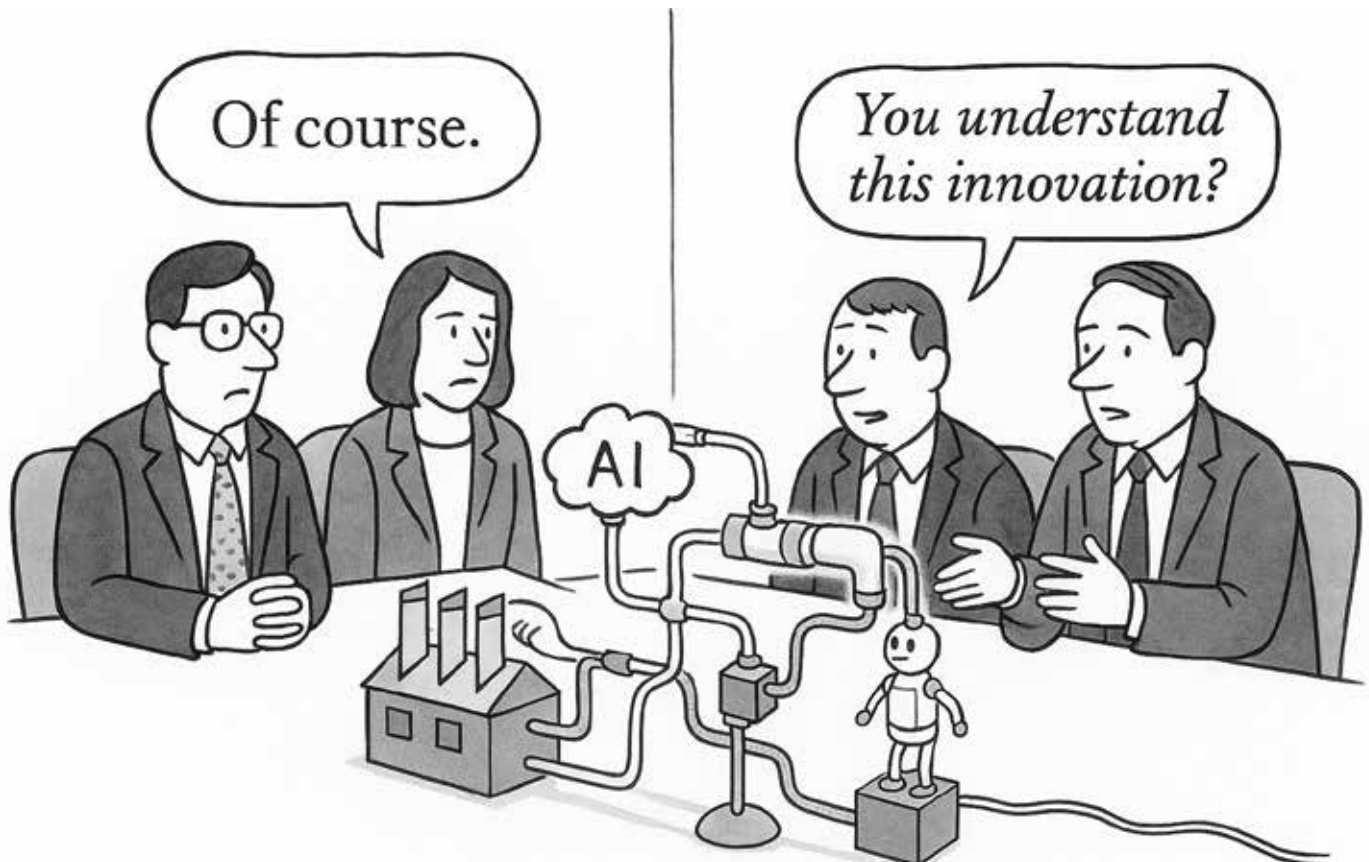
Lehrstück ChatGPT: Nutzen vor Vollendung

Ein sichtbares Beispiel ist ChatGPT. Die raketenhafte Verbreitung beruht nicht darauf, dass alles zu Beginn perfekt funktionierte. Es war nicht die technische Vollendung, sondern das Erlebnis, das sofort überzeugte: niedrige Einstiegsschwelle, einfache Handhabung, rasches „Aha“. ChatGPT hat es nicht geschafft, weil die Technik von Anfang an vollkommen war, sondern weil der Mensch im Mittelpunkt stand, das Nutzungserlebnis passte und der Zugang leicht war. Bemerkenswert ist: Diese Verbreitung geschah

unter denselben gesetzlichen Rahmenbedingungen, die hierzulande für alle gelten. Das Nutzungserlebnis war der Zündfunke - nicht der perfekte Bauplan. Erst danach begann die eigentliche Reise: mehr Daten, bessere Verfahren, solidere Grundlagen.

Prototypen sind Innovationsturbos - Lernwerkzeuge, keine Mängel

Schnelle, treffsichere Innovation entsteht nicht durch endlos perfektionierte Lastenhefte, sondern durch nutzerzentriertes Entwickeln und Testen: Prototypen zeigen, Rückmeldung holen, nachschärfen. Dafür gibt es genug Evidenz. Ein Prototyp ist kein „fehlerhaftes Produkt“ mit Makel, sondern ein Lernwerkzeug, das Nutzen früh sichtbar macht und Irrwege billig hält. Manche sprechen von Rapid Prototyping oder von der Methodik des nutzerzentrierten Entwickelns (Design Thinking) - im Kern geht es um kleine, nachvollziehbare Schritte, die den Markt und das Nutzerfeedback ernst nehmen. Genau hier zeigt sich oft die Hemmung in deutschen Industriebetrieben: Aus Respekt vor Qualität wird Unfertiges ungern gezeigt, die Angst vor Häme bremst. Skandinavien ist ein Land mit hoher Innovationsgeschwindigkeit, gerade was digitale Technologien angeht. Hier ist der Zugang häufig ein anderer: ein Schritt nach dem



anderen, offen, pragmatisch, mit dem Mut zum Zwischenschritt.

Wer einmal diese Denke ausprobiert hat, weiß: Diese Haltung erleichtert das Ausprobieren, beschleunigt das Lernen und bringt bessere Lösungen schneller an den Markt. Davon kann man lernen, ohne den eigenen Qualitätsanspruch zu verraten.

Die deutsche Vollkommenheits-Hürde

Wer mit Entwicklungsabteilungen in deutschen Industriebetrieben arbeitet, stößt rasch auf eine innere Schranke: „Unfertiges zeigt man nicht“. Aus Sorge um Qualität, aus Respekt vor dem eigenen Maßstab - und aus Furcht vor der Häme. Also wird länger geplant, verfeinert, neu vermessen und noch einmal poliert. Dieser Anspruch hat unser Land stark gemacht. Aber er bremst dort, wo Zwischenschritte sichtbar sein müssen, damit man schnell dazulernen. Sichtbar lernen heißt nicht, Qualität zu relativieren, sondern Qualität früher zu beweisen – im Gebrauch, nicht nur am Papier.

Häme ist Gift für jede lernende Organisation. Sie verhindert, dass Menschen den halben Weg offenlegen - und nimmt der Verbesserung ihren Stoff. Anderswo gilt der Zwischenschritt als Stärke: Einladung zur Mitgestaltung. Tempo entsteht nicht aus vollendeten Papieren, sondern aus gezeigten ersten Schritten, die andere anstecken.

Vom Lastenheft zur Nutzersicht

Ein weiterer, einfacher Dreh: Probleme in der Sprache derjenigen beschreiben, die täglich damit arbeiten - nicht als technische Wunschliste. Die Praktikerinnen und Praktiker früh einbinden. Ihr Alltag formt die Lösung. Erst einen kleinen, echten Gewinn ermöglichen, dann ausbauen. So wandert Qualität vom Papier in den Gebrauch.

Oft hört man: „Wir können nicht datengetrieben arbeiten, unsere Daten sind nicht gut genug.“ Das ist ein Teufelskreis und wohl die abgegriffenste Ausrede unmotivierter Manager. Wer nie mit Daten arbeitet, lernt nicht, wie gute Daten aussehen müssen. Qualität entsteht durch Gebrauch: Erst im Tun wird sichtbar, welche Felder fehlen, welche Regeln unklar sind, welche Eingaben unzuverlässig. Arbeiten mit dem, was da ist und dadurch gezielt verbessern ist der Ausweg aus der Blockade. Und es gibt in JEDEM Industriebetrieb mindestens eine Dateninsel, mit der sich Use-Case umsetzen lassen

Ohne gelebte Nutzersicht bleibt KI eine Spielerei ohne Abnehmer

Darauf läuft alles hinaus. Anwendungen können rechnerisch beeindrucken, aber wenn niemand sie freiwillig nutzt, bleiben sie ohne Wirkung. Gelebte Nutzersicht stiftet Sinn, erzeugt Erzählungen im Flurfunk, Empfehlungen im Team, kleine Erfolge, auf die man stolz ist. Erst dann lohnt es sich, den Maschinenraum groß zu ordnen: Daten gründlich aufzubereiten, Prozesse zu standardisieren, Kapazitäten zu erweitern. Ohne gelebte Nutzersicht bleibt KI eine mathematische Spielerei ohne Abnehmer.

Ja, wir müssen an besseren Rahmenbedingungen arbeiten - das ist unstrittig. Entscheidend ist jedoch, was Unternehmen jetzt schon tun können: Kompetenzen aufbauen im Innovationsprozess, im Prototyping, in der Begleitung von Veränderungen. Das mag in mancher Werkhalle als „verpönte Esoterik“ gelten, tatsächlich ist es aber der wirksamste Weg, den Menschen in den Mittelpunkt zu rücken und Technologieskalierung als menschliche Adaption zu verstehen.

Anstatt über Gesetze oder „schlechte Daten“ zu klagen, lohnt der Blick auf Best Practices, die heute schon innovative Produkte hervorbringen und zwar mit einem methodischen Ansatz, nicht mit Wundern. Und Ja, große Industriemaschinen mit komplexen, integrierten mechatronischen Architekturen lassen sich nicht Feature-by-Feature an den Markt bringen.

Darum geht es auch nicht. Entscheidend ist, den Prototypenansatz in der eigenen R&D-Mannschaft in der Kultur zu verankern, um schnell zu lernen, was der Kunde wirklich braucht, was machbar ist, und falsche Abzweigungen früh zu erkennen. Klein anfangen, sichtbar lernen, gemeinsam verbessern: So wird KI nicht zur Schaunummer, sondern zu einem Werkzeug, das man gern benutzt - und das sich aus eigener Kraft verbreitet.

Der Prototyp als Lernwerkzeug und Innovationsturbo ist auch für Unternehmen erlernbar, vielleicht ist das die wichtigste Selbsthilfe, um den KI-Turbo zu zünden.



Dr. Sebastian Eckert

Mit seinem Unternehmen MachX unterstützt Sebastian Eckert Industrieunternehmen dabei, komplexe Probleme an der Schnittstelle von Technologie und Betriebswirtschaftslehre zu lösen. Zuvor war er zwölf Jahre bei TCW, zuletzt als Associate Partner mit Schwerpunkt auf globale Supply-Chain-Transformation, Einführung digitaler Technologien und Innovationsmanagement. Gemeinsam mit einem Team hat er das KI-Lab aufgebaut – ein Ökosystem aus Industrie, Wissenschaft, Start-ups und Studierenden, das digitale Transformationen beschleunigt.

Zudem ist er Beirat bei Heuse Interim und Keynote-Speaker zu den Themen digitale Transformation, Operations und Künstliche Intelligenz in der Industrie. Frühere Stationen umfassen einen Großkonzern, ein Start-up sowie Forschung und Promotion an der TU München zum Thema modulare Fabrikstrukturen.

Seine Leidenschaft gilt der komplexen Problemlösung – mit dem klaren Ziel, Unternehmen ins Machen zu bringen und neue Technologien wirksam einzusetzen.

LEAN KI

WIE KÜNSTLICHE INTELLIGENZ DAS DENKEN IN PROZESSEN VERÄNDERT

Künstliche Intelligenz verändert die Industrie – doch die eigentliche Revolution spielt sich im Denken ab. Während Algorithmen Prozesse beschleunigen und Entscheidungen vorstrukturieren, erinnert Lean Management daran, dass Effizienz kein Selbstzweck ist. Die zentrale Frage lautet nicht, wie viel Arbeit Maschinen übernehmen können, sondern wie viel Urteilsfähigkeit Menschen behalten müssen. Der frühere Toyota-Manager Art Smalley, heute Senior Advisor am Lean Enterprise Institute in Boston, warnt in seinem Essay „Lean AI: Navigating Hype and Reality in the Age of Artificial Intelligence“ (24. September 2025) vor der Versuchung, künstliche Intelligenz als Ersatz für menschliches Lernen zu begreifen. Seine zentrale These: Technologie kann den Menschen verstärken, nicht ersetzen – wenn Organisationen verstehen, dass Fortschritt kein digitaler, sondern ein kultureller Prozess ist. Lean AI ist in dieser Lesart weniger ein Werkzeugkasten als ein Prüfstein dafür, wie Unternehmen mit Wissen, Verantwortung und Irrtum umgehen.

Nach vier Jahrzehnten technischer Fortschrittserzählungen in der Industrie weiß man, woran sich Innovation erkennen lässt: an Ergebnissen, nicht an Vorführungen. Doch selten war die Unterscheidung zwischen beidem so schwer wie heute. Kaum eine Technologie hat in so kurzer Zeit so viele Erwartungen geweckt – und zugleich so viele Zweifel. Der britische Forscher Geoffrey Hinton, einer der Pioniere der Künstlichen Intelligenz, warnt vor „massiver Arbeitslosigkeit und explodierenden Gewinnen“. Tatsächlich fließen allein 2025 rund 400 Milliarden Dollar in den Aufbau neuer Rechenzentren, bei geschätzten Umsätzen von 15 bis 20 Milliarden und jährlichen Abschreibungen von 40 Milliarden. Gleichzeitig präsentiert Tesla humanoide Roboter, die Drinks einschenken oder „Schere, Stein, Papier“ spielen – allerdings nur, wenn Menschen sie dabei anleiten.

Und doch: Abseits der Bühnen entsteht echte Veränderung. Softwareentwickler nutzen KI, um Code schneller zu schreiben; Professoren an der Stanford University kehren zu handschriftlichen Prüfungen zurück, weil Studierende ihr eigenes Wissen kaum noch von KI-Hilfe unterscheiden können. Selbst McKinsey & Co. arbeitet inzwischen mit 12.000 KI-Agenten, hat die Zahl der Mitarbeitenden reduziert – und erzielt bereits rund 40 Prozent seines Umsatzes mit Technologieberatung. Was also geschieht wirklich? Und was bedeutet das für Organisationen, die auf Lean-Prinzipien bauen – auf Klarheit, Lernen und den Respekt vor Menschen?

Der ehemalige Toyota-Manager Art Smalley, heute Vordenker des Lean Enterprise Institute, unterscheidet zwei Welten. „Big AI“ ist die ferne Vision einer konvergenten Intelligenz, die Robotik, Sensorik, Expertensysteme, Sprachverarbeitung und maschinelles Lernen vereint.

Diese Integration, so Smalley, sei real, aber Jahre entfernt. „Narrow AI“ dagegen – spezialisierte Systeme, die einzelne Aufgaben lösen – ist längst Alltag. Sie verändert Wissensarbeit, Beratung und industrielle Entscheidungsprozesse. Das Revolutionäre sei nicht die Technik selbst, sondern ihre plötzliche Verfügbarkeit.

Für Lean-Organisationen liegt darin eine Lehre. Lean war nie eine Methode, sondern eine Haltung: Verstehen statt Verkürzen, Lernen statt Automatisieren. Künstliche Intelligenz kann diese Haltung nicht ersetzen, aber verstärken. Wo früher der Gemba Walk den Blick schärfte, zeigen heute Datenmodelle, wo Prozesse stocken.

Wo Kaizen inkrementell verbesserte, kann KI Millionen Varianten simulieren. Und wo Jidoka einst bedeutete, dass Maschinen bei Fehlern stoppen, bedeutet es nun, dass Systeme lernen, bevor sie versagen. Lean AI ist die Fortsetzung dieses Denkens mit anderen Mitteln – Technologie als Verstärker menschlicher Fähigkeit, nicht als Ersatz.

Damit steht die Industrie vor einer Wahl, die Smalley auf eine einfache Formel bringt: „AI minus Mensch ergibt Profit. Mensch plus AI ergibt Fortschritt.“ Der erste Weg führt in die Extraktion – KI als Rationalisierungsmaschine, die Wissen ersetzt und Kontrolle erhöht. Der zweite Weg führt zur Verstärkung – KI als Werkzeug, das menschliches Urteilsvermögen erweitert. Der Unterschied ist nicht philosophisch, sondern ökonomisch: Unternehmen, die auf Verstärkung setzen, lernen schneller und bleiben anpassungsfähig.

Doch Smalley warnt vor falschem Eifer. Lean AI erfordert dieselbe Disziplin wie Lean selbst. Sie beginnt beim Wert, nicht bei der Technologie. Wer KI nur einführt, weil sie verfügbar ist, produziert digitale Verschwendung – Muda in neuer Form. Zweitens gilt der Respekt für Menschen auch im digitalen Raum. KI soll Wissen demokratisieren, nicht Verantwortung eliminieren. Drittens bleibt Gemba Pflicht: Daten ersetzen keine Beobachtung, sondern ergänzen sie. Erst die Verbindung von Analyse und Anschauung erzeugt Lernen.

Die produktivsten Anwendungen der kommenden Jahre werden in der Wissensarbeit liegen – dort, wo Lean bisher an seine Grenzen stieß. Große Sprachmodelle strukturieren Wissen, standardisieren Abläufe, beschleunigen Lernzyklen. Was früher unsichtbar war – Informationsflüsse, Entscheidungslogik, kognitive Engpässe – wird plötzlich gestaltbar. Damit öffnet sich ein neues Feld: Lean als Methode des Denkens, angewendet auf Wissen selbst.

Doch auch hier gilt: Technologie ist nur so weise wie ihre Nutzer. Unternehmen wie Bosch oder Siemens koppeln Lean-Schulungen inzwischen mit Data-Literacy-Programmen, um Mitarbeitende zu befähigen, KI-Ergebnisse kritisch zu interpretieren. In japanischen Werken von Toyota prüfen neuronale Systeme Qualitätsmerkmale – erklärbar, modular, human-supervised. KI ersetzt dort keine Erfahrung, sie verstärkt sie.

Die entscheidende Herausforderung ist nicht technischer, sondern kultureller Natur. Organisationen müssen Strategien entwickeln, die Technologie, Daten und Kompetenz verbinden. Ohne diese Trias droht KI zum Selbstzweck zu werden – eine Blackbox, die Entscheidungen beschleunigt, aber nicht verbessert. „Erklärbarkeit“, schreibt ETH-Professor Torbjørn Netland, „ist die fehlende Zutat, die den Durchbruch von KI in der Produktion ermöglicht.“

So gesehen steht die Lean-Community an einem Wendepunkt. Sie kann zeigen, dass Fortschritt nicht durch Automatisierung entsteht, sondern durch die

bewusste Verbindung von Technik und Mensch. Lean AI ist kein Widerspruch, sondern eine Rückkehr zum Ursprung: zur Idee, dass Lernen die eigentliche Produktivkraft ist.

Die Zukunft industrieller Intelligenz entscheidet sich nicht in den Rechenzentren, sondern in den Köpfen.

Lean AI: Navigating Hype and Reality in the Age of Artificial Intelligence

By Art Smalley September 24, 2025

„The future of AI hinges on one choice: extraction or amplification. Lean thinking shows how technology can strengthen human capability, accelerate learning, and foster dignity — rather than erode it.“

Der ehemalige Toyota-Manager Art Smalley, heute Vordenker des Lean Enterprise Institute in Boston, gilt als einer der erfahrensten Praktiker der industriellen Effizienzlehre. In seinem Beitrag „Lean AI: Navigating Hype and Reality in the Age of Artificial Intelligence“ vom 24. September 2025 beschreibt er, wie sich die Prinzipien des Lean Managements mit den Möglichkeiten generativer KI verbinden lassen – und warum er die Branche vor einem Rückfall in technokratisches Denken warnt.

Smalley, der in den 1980er-Jahren im Toyota-Motorenwerk in Japan arbeitete und später als Berater Unternehmen in den USA, Europa und Asien begleitete, plädiert für eine klare Unterscheidung zwischen dem Hype um „Big AI“ und den realen Fortschritten einer anwendungsnahen, lernfähigen „Narrow AI“.

VON DER EFFIZIENZ ZUR INTELLIGENZ

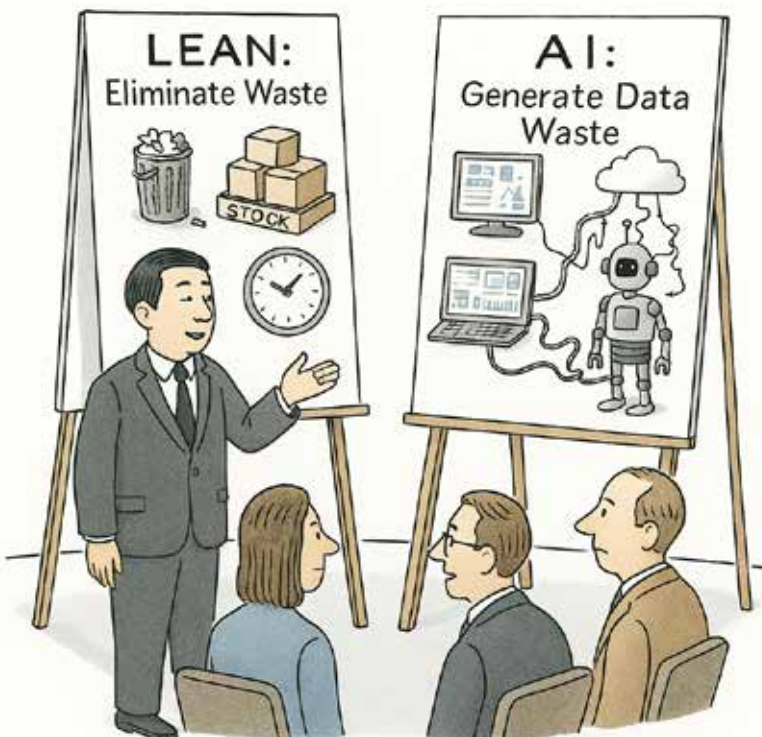
Früher liefen Manager mit der Stoppuhr durch die Fertigung. Heute lernt der Prozess selbst, wie er sich beschleunigen kann. In den Werkshallen, in denen das Lean Management einst Ordnung und Disziplin lehrte, ziehen jetzt Algorithmen neue Wertstromkarten – unsichtbar, unermüdlich, und mit einer analytischen Präzision, die kein „Gemba Walk“ je erreicht hat. Generative KI verspricht Produktivität, Transparenz und Kontrolle. Doch ihr eigentlicher Beitrag liegt tiefer: Zwischen Lean und Lernen entsteht eine neue Form der Effizienz – intelligenter, aber auch fragiler als je zuvor.

Das Prinzip bleibt dasselbe: Verschwendung vermeiden, Fluss erzeugen, Qualität sichern. Doch die Mittel haben sich radikal verschoben. Wo früher Ingenieure Tabellen lasen, erstellt die KI Simulationen. Wo man einst in Kaizen-Runden Ursachen suchte, entwirft heute ein Modell Alternativen, testet sie virtuell, verwirft die meisten und schlägt nur jene vor, die funktionieren. Aus der Kunst der kontinuierlichen Verbesserung wird eine Wissenschaft des maschinellen Lernens.

Der Effekt ist größer, als viele Manager wahrhaben wollen. Generative KI verändert nicht nur einzelne Produktionsschritte – sie schreibt die Grammatik der Effizienz neu. Prozesse, die einst linear dachten, beginnen rekursiv zu handeln: Sie erkennen Abweichungen, prognostizieren Folgen, passen sich selbst an. Das Lean-Ideal der Verschwendungsfreiheit wird zur Echtzeit-intelligenz.

Und damit beginnt ein stiller Machtwechsel. Nicht mehr die Beobachtung der Menschen, sondern die Beobachtbarkeit der Prozesse entscheidet über Produktivität. Die Werkhalle wird zum lernenden Organismus – ein Raum, in dem Daten fließen wie früher das Material.

Die industrielle Moderne erlebt gerade ihr zweites Denken. Nach der Mechanisierung und der Automatisierung folgt die Phase des Lernens – allerdings nicht mehr durch Menschen, sondern durch Systeme, die sich selbst erklären. „Künstliche Intelligenz“ hieß das Schlag-



wort gestern; heute heißt es „generative KI“. Und wie so oft im technischen Fortschritt ist das Neue weniger eine Revolution als eine geduldige Fortsetzung alter Ideen – diesmal mit einer nie gekannten Konsequenz.

Die lernende Fabrik

In kaum einer Branche wird dieser Wandel so sichtbar wie in der Produktion. Wo früher Menschen Prozesse definierten und Maschinen sie ausführten, beginnen heute Maschinen, Prozesse selbst zu entwerfen. Nicht zufällig geschieht das in jenem Teil der Wirtschaft, der seit Jahrzehnten von der Disziplin des Lean-Management geprägt ist. Die paradoxe Pointe: Ausgerechnet dort, wo Effizienz längst zur Religion geworden ist, tritt eine Technologie auf, die Effizienz neu definiert.

Lean-Management, einst das große Exportgut japanischer Industriephilosophie, hat die westliche Produktion geordnet – im besten wie im strengsten Sinne. Jede Bewegung, jeder Materialfluss, jeder Stillstand wurde zur Kennzahl. Doch das Denken in Standards stößt an Grenzen, wenn die Umgebung selbst volatil wird. Lieferketten, Energiepreise, Nachfragezyklen – all das schwankt in einer Geschwindigkeit, die menschliche Anpassungsprozesse überfordert.

Hier beginnt die Domäne der generativen Systeme. Sie analysieren nicht nur Daten, sondern entwerfen Szenarien, simulieren Alternativen, schlagen Handlungen vor. In dieser neuen Logik wird der Produktionsprozess zum lernenden Organismus – ein Gebilde, das sich selbst korrigiert, statt nur verbessert zu werden.

Siemens etwa hat mit seiner „Lean Digital Factory“ die Idee der lernenden Organisation in die Werkhalle übertragen. Über dreißig Standorte weltweit sind über eine gemeinsame Datenplattform verbunden. Sensoren liefern in Echtzeit Informationen über Durchlaufzeiten, Qualität und Energieverbrauch. Algorithmen erkennen Abweichungen, bevor sie kritisch werden. Im Werk Erlangen stieg die Produktivität laut Unternehmensangaben um 69 Prozent, der Energieverbrauch sank um 42 Prozent – Zahlen, die, auch wenn marketinggeglättet, eine Richtung weisen. Die Maschine hat das Kaizen-Prinzip verinnerlicht: kontinuierliche Verbesserung als Dauerzustand.

Noch konkreter zeigt sich der Wandel beim Maschinenbauer Zahoransky. Dort werden Produktionslayouts nicht mehr gezeichnet, sondern simuliert. Digitale Zwillinge testen Varianten, bevor ein einziger Schraubenschlüssel bewegt wird. Früher dauerte eine Layoutentscheidung Wochen, heute Stunden. Der Ingenieur bleibt beteiligt, aber nicht mehr allein entscheidend. Die KI berechnet, was er bisher nur ahnen konnte: wie Materialflüsse interagieren, wo Engpässe entstehen, wie Losgrößen und Taktzeiten sich optimal verschränken.

Der neue Takt des Lernens

Während Öffentlichkeit und Politik über Text- und Bildgeneratoren debattieren, verändert sich in den Fabriken die Grundlage des Wirtschaftens. KI durchdringt Routine, nicht Rhetorik. Selbst scheinbar banale Instrumente des Lean-Arsenals werden digitalisiert.

Ein Beispiel ist das klassische 5S-Audit, jene methodische Ordnung von Arbeitsplatz und Materialfluss. Was früher Auditoren mit Klemmbrett und Kamera erledigten, übernehmen heute Systeme, die Bildanalyse mit Sprachmodellen verbinden. Sie bewerten Sauberkeit, Struktur und Disziplin – in Sekunden, standardisiert, nahezu fehlerfrei. Eine jüngst veröffentlichte Untersuchung bezifferte den Effekt: Der Auditaufwand sank um 50 Prozent, die Kosten um 99 Prozent.

Das mag banal klingen, ist aber typisch für den Weg der KI in die Industrie: unspektakulär, aber unumkehrbar. Der ökonomische Effekt liegt weniger in einzelnen Prozentpunkten Produktivität als in einer neuen Form der Prozessvernunft. KI schafft Transparenz, wo Komplexität wuchs. Sie macht sichtbar, was zuvor verborgen blieb – Wechselwirkungen, Muster, Ursachen.

Damit verändert sie das Verhältnis zwischen Planung und Realität. Entscheidungen werden nicht länger periodisch überprüft, sondern fortlaufend neu kalibriert – eine industrielle Echtzeitethik, in der Irrtum zum Lernschritt wird.

Der Mensch als Kontextgeber

Die Geschichte der Industrialisierung ist auch eine Geschichte des Machtverlusts: vom Handwerker zum Maschinenführer, vom Meister zum Manager, vom Ingenieur zum Datenkurator. Doch wer

meint, KI mache den Menschen überflüssig, wechselt Autonomie mit Verantwortung.

In der neuen Fabrik bleibt der Mensch nicht Zuschauer, sondern Trainer. Seine Aufgabe ist es, Systeme zu lehren, was Wert bedeutet – eine scheinbar triviale, in Wahrheit philosophische Frage. Denn Algorithmen kennen keine Wertschöpfung, nur Muster. Sie optimieren, was messbar ist, nicht unbedingt, was sinnvoll bleibt.

Damit entsteht ein neues Berufsbild: der industrielle Übersetzer zwischen Modell und Maschine. Er definiert Zielgrößen, bewertet Simulationen, prüft Vorschläge. Führung bedeutet künftig nicht Kontrolle, sondern Kontext. In dieser Hinsicht kehrt Lean ironischerweise zu seinen Wurzeln zurück: Lernen durch Beobachtung – nur dass die Beobachtung nun bidirektional ist.

Eine Untersuchung der Boston Consulting Group spricht in diesem Zusammenhang vom „Interpretation Gap“ – dem Abstand zwischen dem, was eine Organisation tut und dem, was sie versteht. Genau in diesem Raum entscheidet sich, ob KI zum Werkzeug des Lernens oder zur Quelle neuen Stillstands wird.

Die sieben Hürden des Fortschritts

Dass dieser Wandel stockt, liegt weniger an der Technik als an der Trägheit der Organisationen. Wer generative Systeme einführt, verändert Strukturen, Hierarchien, Gewohnheiten. Die typischen Stolpersteine sind bekannt – und werden dennoch wiederholt:

Erstens: das strategische Missverständnis. Viele Unternehmen betrachten KI als Werkzeug, nicht als Infrastruktur. Sie kaufen Lizenzen, ohne Geschäftslogik. Das Resultat sind Pilotprojekte ohne Anschlussfähigkeit.

Zweitens: die Datenarchitektur. Jahrzehnte fragmentierter Systeme lassen sich nicht in wenigen Monaten integrieren. Ohne saubere Daten bleibt jedes Modell blind.

Drittens: die Kultur. Generative Systeme sind probabilistisch, nicht deterministisch. Sie erzeugen Möglichkeiten, keine Gewissheiten. In Fabri-

ken, die auf Planbarkeit trainiert sind, wirkt das bedrohlich.

Viertens: die Integration.

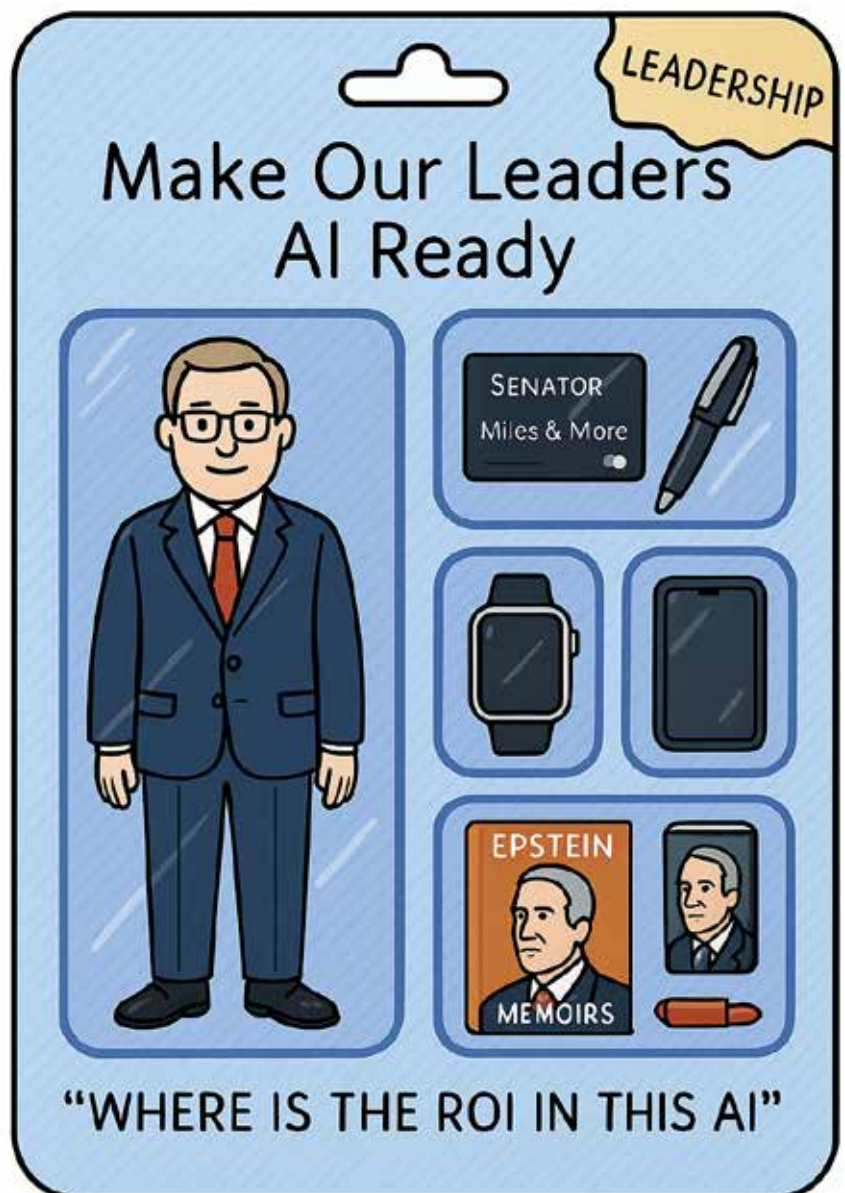
KI ist kein Add-on. Sie muss an Produktionssteuerung, Planung und Qualitätssicherung angebunden werden – technisch anspruchsvoll, organisatorisch sensibel.

Fünftens: die Regulierung.

Der europäische AI Act bringt Rechtssicherheit, aber auch Bürokratie. Haftung, Transparenz und Datenherkunft werden zu Compliance-Themen, nicht zu Innovationsmotoren.

Sechstens: die Qualifikation.

Es fehlt nicht nur an Data Scientists, sondern an Ingenieuren, die Daten lesen können. Unternehmen wie Trumpf oder ZF haben reagiert und eigene KI-Akademien gegründet.



Siebtens: die Wartung.

KI-Systeme altern. Modelle müssen aktualisiert, Daten bereinigt, Bias geprüft werden. Wer das vergisst, erlebt den schleichenden Tod seiner Produktivität.

Zwischen Euphorie und Ernüchterung

Die aktuelle Begeisterung erinnert an frühere Wellen der Rationalisierung. Auch damals versprach man, Arbeit von Routine zu befreien – und schuf neue Routinen, nur komplexer. Generative KI könnte dasselbe Schicksal ereilen, wenn sie zur Mode verkommt.

Doch der Unterschied liegt in der Geschwindigkeit. Noch nie konnten Lernzyklen so kurz, Feedbacks so direkt, Simulationen so präzise sein. Damit rückt eine alte Frage ins Zentrum: Wie viel Vernunft verträgt die Industrie?

Denn KI eliminiert nicht nur Fehler, sie eliminiert auch Zufall – jenen kreativen Überschuss, aus dem Innovation oft entsteht. Wenn jedes Szenario durchgerechnet ist, bleibt die Überraschung auf der Strecke. Die größte Gefahr der intelligenten Fabrik ist nicht Kontrollverlust, sondern Kontrollüberschuss.

Der konservative Fortschritt

Der kluge Umgang mit KI wird darin bestehen, sie zu disziplinieren, nicht zu vergöttern. Industriegeschichte war immer auch eine Geschichte des Maßhaltens – vom Dampfkolben bis zum Mikrochip. Fortschritt gelingt nicht, wenn Technik die Vernunft ersetzt, sondern wenn sie ihr dient.

In diesem Sinn markiert die Einführung generativer Systeme keinen Bruch, sondern eine Rückkehr zu dem, was industrielle Kultur einst ausmachte: Präzision, Lernfähigkeit, Verantwortungsbewusstsein. Die Fabrik der Zukunft ist keine Blackbox, sondern ein Spiegel – sie zeigt, wie rational wir wirklich handeln.

Deutschland, das Land der Ingenieure, könnte hier einen Vorsprung haben, wenn es die Tugenden seiner industriellen Vergangenheit – Disziplin, Struktur, Qualität – mit der Offenheit für algorithmisches Denken verbindet. Doch das setzt voraus, dass die Unternehmen den Mut haben, KI nicht als Substitut für Denken, sondern als Werkzeug der Einsicht zu begreifen.

Am Ende bleibt der Fortschritt ein intellektueller Akt. Maschinen können rechnen, aber nicht verstehen, warum etwas sinnvoll ist. Diese Frage bleibt menschlich – und sie entscheidet, ob die industrielle Vernunft eine Zukunft hat.



Lean und KI – die doppelte Sprache der Effizienz

Viele mittelständische Unternehmen beherrschen Lean wie eine zweite Sprache. Ihre Prozesse sind klar, ihre Belegschaften erfahren, ihre Verbesserungszyklen eingespielt. Doch genau darin liegt die Hürde: Was über Jahrzehnte inkrementell optimiert wurde, ist häufig zu stabil, um sich algorithmisch anpassen zu lassen. KI braucht Varianz, Daten und digitale Schnittstellen – der Mittelstand bietet Präzision, aber wenig Datenfluss.

Eine Studie des Fraunhofer IPA (2024) zeigt, dass über 60 Prozent der mittelständischen Produktionsbetriebe zwar mit KI experimentieren, aber nur knapp 15 Prozent über eine belastbare Datenstrategie verfügen. Die meisten Projekte bleiben Pilotversuche, weil Datensilos, unzureichende Schnittstellen oder Datenschutzängste den Transfer verhindern. Hinzu kommt ein strukturelles Problem: Der Mittelstand denkt in Werkstücken, nicht in Datenpunkten. Und wo Daten als Nebenprodukt gelten, bleibt KI eine akademische Übung.

Dabei bietet gerade Lean den methodischen Rahmen, den der Mittelstand braucht. Wer Prozesse bereits visualisiert, standardisiert und stabilisiert hat,

besitzt die Grundlage, auf der KI lernen kann. Was fehlt, ist die Übersetzung: von der Werkbank ins Datenmodell, von der Beobachtung in die Wahrscheinlichkeit. Dafür braucht es weniger Technologie als Verständnis. KI im Lean-Kontext ist kein IT-Projekt, sondern ein Organisationsprojekt.

Entscheidend wird, ob der Mittelstand den Kompetenzaufbau in die eigene Verantwortung nimmt. Schulungssysteme wie die Lean Kata oder das Shopfloor Management eignen sich ideal, um datenbasiertes Denken zu trainieren – vorausgesetzt, es wird bewusst integriert. Erste Institute, darunter das CETPM Ansbach, die TU Darmstadt und das Fraunhofer IPT, entwickeln dazu Weiterbildungsmodule, die Lean-Prinzipien mit Data Literacy verbinden. Hier entsteht der Nukleus eines neuen Ausbildungsprofils: Fachkräfte, die nicht mehr nur Maschinen bedienen, sondern Daten interpretieren.

Die größte Hürde ist dabei weniger technischer als kultureller Natur. Der Mittelstand vertraut auf Erfahrung – KI auf Muster. Der eine beruht auf Intuition, der andere auf Statistik. Diese beiden Welten zusammenzubringen, verlangt einen mentalen Wandel: weg vom Bauchgefühl, hin zur erklärbaren Evidenz. Entscheidungen dürfen nicht mehr aus Routine ent-

stehen, sondern aus überprüfbarer Wahrscheinlichkeit – ohne dabei Verantwortung zu delegieren. Wenn das gelingt, kann der Mittelstand seine besondere Stärke in die Zukunft überführen: die Fähigkeit, Qualität aus Können zu erzeugen. KI kann diese Fähigkeit nicht ersetzen, aber skalieren. Sie kann aus Wissen Systeme machen – vorausgesetzt, die Menschen, die diese Systeme führen, verstehen beides: das Prinzip und den Prozess.

Dann wird aus der digitalen Transformation keine Bedrohung, sondern eine neue Form industrieller Selbstbeherrschung – und genau das ist es, was Deutschland derzeit braucht.

Wohin die Reise geht

Die Entwicklung der Künstlichen Intelligenz wird das industrielle Denken in den kommenden Jahren stärker verändern als jede Effizienzinitiative zuvor. Doch die Richtung dieser Veränderung ist noch offen. Die Frage ist nicht mehr, ob KI in die Produktion einzieht, sondern wie sie sich dort benimmt – als Werkzeug oder als Taktgeber.

Die Geschwindigkeit der technologischen Fortschritte ist atemberaubend. Generative Systeme lernen, Produktionsprozesse in Simulationen selbst zu optimieren; selbstadaptive Steuerungen erkennen Abweichungen, bevor sie entstehen. In Japan und Südkorea experimentieren Unternehmen bereits mit lernenden Fertigungszellen, die Stillstände eigenständig kompensieren. In Deutschland dagegen geht es oft noch um die Grundlagen: Datenqualität, Zuständigkeiten, Schnittstellen.

Doch je leistungsfähiger die Systeme werden, desto klarer zeigt sich auch: Effizienz allein ist kein Fortschritt. Wenn Lean Management die Kunst der Vereinfachung war, dann wird KI zur Kunst der Interpretation. Sie kann Muster erkennen, aber keine Bedeutung geben. Sie kann Abläufe steuern, aber keine Verantwortung tragen.

Darum wird die Zukunft des industriellen Lernens nicht in der Maschine liegen, sondern in der Fähigkeit, Maschinen zu verstehen. Wer künftig Wert schöpfen will, muss Daten lesen können wie früher die Konstruktionszeichnung – mit Blick für Ursache, Wirkung und Ziel. Die Fabrik der Zukunft wird nicht nur automatisierter, sondern auch erklärbarer sein müssen. Die Reise führt also nicht ins Zeitalter der Selbststeuerung, sondern in eine neue Form der Arbeitsteilung: Der Mensch denkt in Hypothesen, die

Maschine in Wahrscheinlichkeiten. Beide brauchen einander. Lean Management liefert dafür den Ordnungsrahmen – als Denkdisziplin, die der Geschwindigkeit Maß gibt.

Und vielleicht liegt genau darin die eigentliche Aufgabe dieser Epoche: Nicht die Technik muss lernen, menschlicher zu werden – sondern der Mensch, technischer zu denken, ohne seine Urteilskraft zu verlieren.

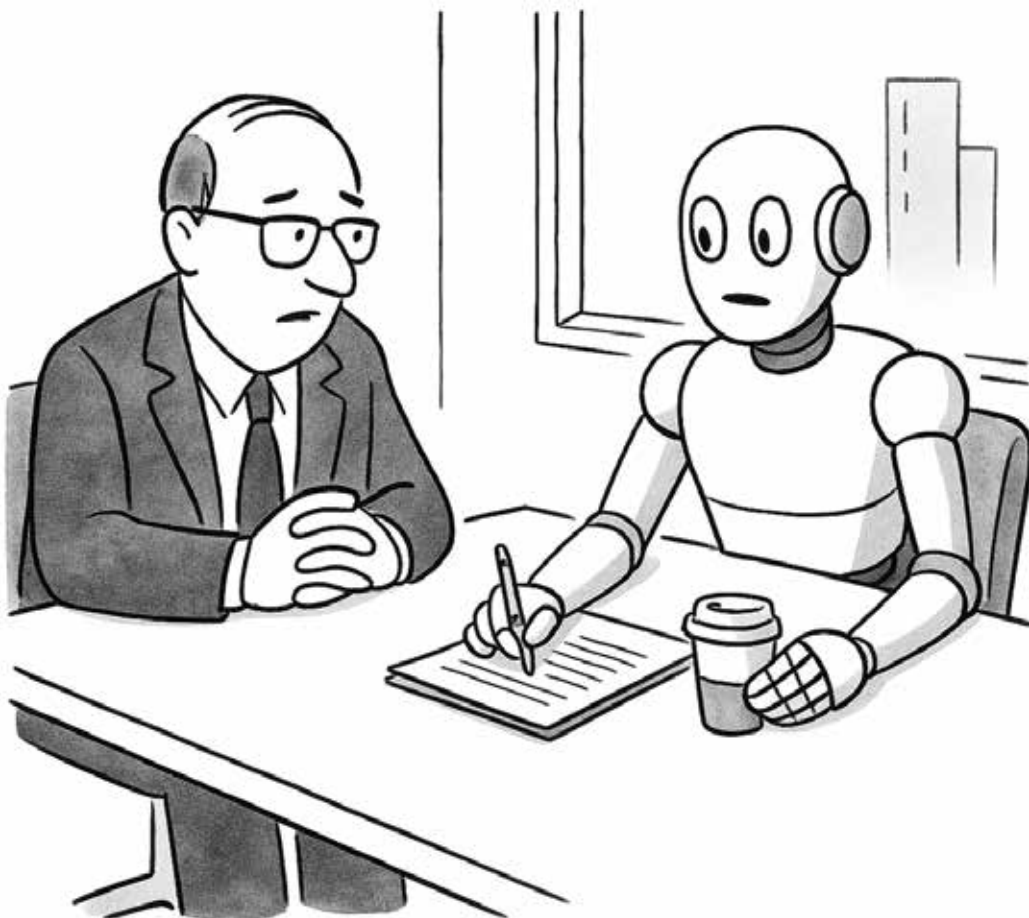
„In der gesamten globalen Toyota-Organisation herrscht eine enorme Begeisterung dafür, Künstliche Intelligenz zu nutzen – um Geschwindigkeit und Effizienz in allen Bereichen zu steigern, von der Fertigung über die Entwicklung bis hin zur Büroarbeit, und um neue Produkte zu schaffen, die KI einsetzen. Auch wenn wir die Zukunft – insbesondere im Bereich der KI – nicht vorhersagen können, können wir uns darauf vorbereiten und sicherstellen, dass wir unsere besten Traditionen einbringen, indem wir den Menschen in den Mittelpunkt des technologischen Wandels stellen.“

Dr. Gill Pratt, Chief Scientist von Toyota

ADAPTIVE GOVERNANCE

Künstliche Intelligenz verspricht Geschwindigkeit, Präzision und Effizienz. Doch in der Praxis scheitern viele Unternehmen an einem banalen Grund: Sie werden von ihrer eigenen Organisation überholt. Während Maschinen lernen, in Echtzeit zu reagieren, verharren Führungsstrukturen in Routinen des 20. Jahrhunderts – hierarchisch, linear, kontrollorientiert. Die Folge: Das Denken der Technik passt nicht mehr zur Logik der Führung.

Eine Untersuchung der Boston Consulting Group (BCG) bringt das Problem auf eine einfache Formel: Leadership ist der Engpass der KI-Transformation. Nur fünf Prozent der Unternehmen – die sogenannten AI Future-Built Companies – schöpfen derzeit den vollen Nutzen aus ihren Investitionen. Der Rest bleibt im Stadium digitaler Versuchsanordnungen.



"I'll try to keep that in mind, sir."

Führung im industriellen Zeitalter war ein Top-down-System. Entscheidungen folgten Berichtswegen, Informationen liefen auf, wurden verdichtet und wieder verteilt. Künstliche Intelligenz dagegen funktioniert horizontal: Sie verbindet Datenströme aus Einkauf, Produktion, Wartung und Vertrieb, erkennt Muster über Abteilungsgrenzen hinweg – und stellt damit die Hierarchie des Wissens infrage. Je schneller die Maschine lernt, desto deutlicher wird, wie träge die Organisation denkt.

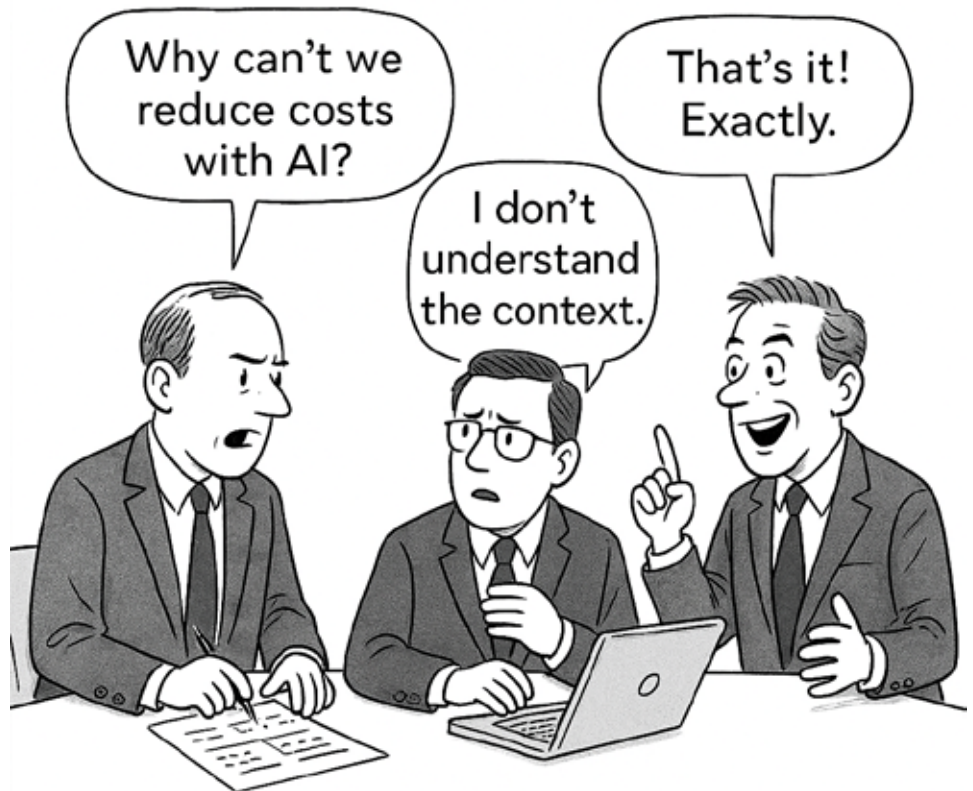
In vielen Unternehmen weiß der Algorithmus mehr über die Realität als die Führungsebene, die ihn beauftragt hat. Eine aktuelle Studie beschreibt das als „Interpretation Gap“ – den Abstand zwischen dem, was eine Organisation tut, und dem, was sie versteht. KI kann diesen Abstand nur schließen, wenn Führung ihn zuerst erkennt.

Der Realitätscheck der Industrie

Die Vision der Industrie ist kühn: lernende Fabriken, adaptive Prozesse, autonome Produktionsketten. Doch der Fortschritt bleibt zäher, als die Hochglanzprospekte vermuten lassen. Nahezu alle Hersteller erwarten, dass intelligente Fertigung ihre Wettbewerbsfähigkeit langfristig stärkt – doch nur ein kleiner Teil kann die gewonnene Datenintelligenz tatsächlich in Handlungsfähigkeit übersetzen.

Die Zahlen sind ernüchternd. Trotz hoher Investitionen und ehrgeiziger Strategien stoppt fast jedes zweite Unternehmen seine KI-Programme nach kurzer Zeit. Die Ursachen sind bekannt: zu komplexe Prozesse, mangelhafte Datenqualität – und vor allem der fehlende betriebliche Kontext.

Hinter diesen Statistiken liegt eine einfache Wahrheit: Produktionsumgebungen sind keine Labore, sondern lebende Systeme. Sie bestehen aus Nuancen – wechselnden Produktmischungen, sich ändernden Spezifikationen, schwankender Nachfrage, individuellen Bediengewohnheiten und alternden Maschinen. Wer diese Wirklichkeit in Modelle presst, ohne sie zu verstehen, erzeugt keine Effizienz, sondern Misstrauen.



So erklärt sich, warum viele KI-Anwendungen in der Praxis mehr Alarme auslösen, als sie lösen. Die Systeme sehen Muster, wo nur Variation ist, und übersehen Ursachen, wo Erfahrung gefragt wäre. Der Mensch verliert das Vertrauen in die Maschine – und die Maschine in die Organisation, die sie steuert.

Vom Sponsoring zur Verantwortung

In den erfolgreichen Unternehmen ist KI kein Experiment der Digitalabteilung, sondern Teil der Unternehmensführung. Dort verantwortet die C-Suite die Programme persönlich. Jede Initiative ist an klare Wertgrößen gekoppelt: Produktivität, Durchlaufzeit, Return on Invest.

Diese Firmen messen nicht, wie viele Modelle trainiert wurden, sondern was sie im Betrieb bewirken. Sie koppeln Technologie an betriebswirtschaftliche Realität – und entziehen der KI so den Status des Exotischen.

Der Stanford-Ökonom Erik Brynjolfsson weist seit Jahren darauf hin, dass maschinelles Lernen nur dann transformativ wirken kann, wenn es von der Unternehmensspitze strategisch verankert wird. Verändert die Technologie einen Teil des Geschäfts, müsse sich die Organisation insgesamt anpassen – von der Produktentwicklung über die Lieferkette bis zu den Anreizsystemen.

Führung wird damit vom Projekt-Sponsor zum System-Architekten. Sie entscheidet nicht mehr, welche Projekte laufen, sondern wie Entscheidungen künftig entstehen. Sie legt fest, wann der Mensch entscheidet, wann die Maschine vorschlägt – und wer die Verantwortung trägt, wenn etwas schiefgeht.

Führung als Architektur

Das neue Modell, von den Studienautoren als „Adaptive Governance“ beschrieben, verändert den Begriff von Management grundlegend: Führung gestaltet nicht mehr einzelne Entscheidungen, sondern die Regeln, nach denen entschieden wird.

Die Aufgabe des Managements besteht darin, Kontext zu erzeugen – jene Rahmenbedingungen, in denen Daten zu Wissen und Wissen zu Handeln werden kann. Damit wandelt sich die Rolle der C-Suite. Sie wird nicht technischer, sondern architektonischer.

Sie muss verstehen, wie die Organisation denkt, bevor sie KI beauftragt, zu denken. In klassischen Unternehmen werden Daten gesammelt, analysiert, präsentiert. In zukunftsfähigen Organisationen werden sie interpretiert, kontextualisiert und korrigiert. Das klingt nach Semantik, ist aber Ökonomie: Nur wo Daten Bedeutung haben, entsteht Wert.

Drei Prinzipien der neuen Führung

Die neue Generation industrieller Führungssysteme folgt drei Grundsätzen:

- **Ownership statt Sponsoring.**
Der Vorstand trägt Verantwortung für Wirkung, nicht für Aktivität. Er misst Fortschritt an Ergebnissen, nicht an Präsentationen.
- **Kontext vor Kontrolle.**
Führung schafft Verständlichkeit, nicht Gehorsam. Sie sorgt für transparente Prozesse, damit KI lernen kann.
- **Lernen als Leitbild.**
Jede Entscheidung ist Hypothese, jede Abweichung Feedback. Führung akzeptiert Unsicherheit als Teil des Fortschritts.

Oder, wie ein europäischer CEO in einer Branchenbefragung formulierte: „Wir haben jahrelang versucht, Entscheidungen zu perfektionieren. Jetzt lernen wir, sie schneller zu treffen – und danach zu verbessern.“

Die stille Revolution der Verantwortung

In klassischen Organisationen hieß Führung, Kontrolle ausüben. In datengetriebenen Systemen heißt sie, Vertrauen zu erzeugen. Vertrauen entsteht nicht durch Autorität, sondern durch Nachvollziehbarkeit.

Führung muss erklären, warum Entscheidungen getroffen wurden – von Menschen oder Maschinen. Sie muss zeigen, dass der Prozess beherrscht wird, nicht nur das Ergebnis. Das ist die eigentliche Währung der neuen Zeit: erklärbare Intelligenz.

Die Untersuchung spricht von „Explainability as Governance“ – einer Haltung, die Rechenschaft nicht als Bürde, sondern als Stärke versteht.

Europa und die Kultur der Langsamkeit

Gerade in Europa ist der Führungseckpass besonders spürbar. Hier gilt Effizienz als Tugend, nicht als System. Man vertraut der Ingenieurskunst, aber zögert vor der Offenheit der Daten. Viele deutsche Industrieunternehmen verfügen über modernste Sensorik, aber archaische Entscheidungswege. Man sieht alles, weiß alles – und entscheidet trotzdem zu spät.

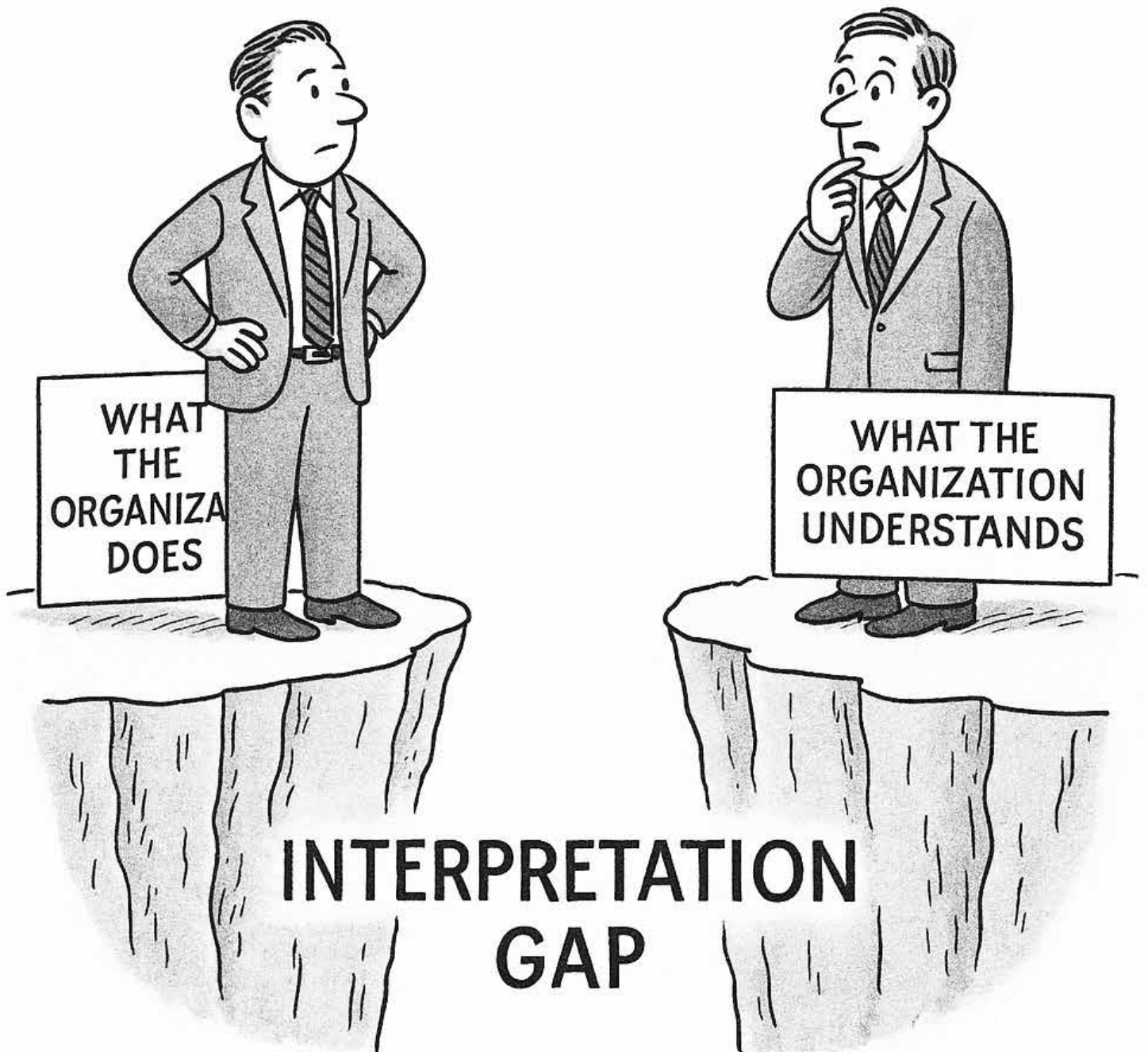
Das Problem ist weniger technischer Natur als kultureller: Führung versteht sich noch zu sehr als Kontrolle von Risiko statt als Gestaltung von Lernen. Doch wer Angst hat, Fehler sichtbar zu machen, kann keine lernende Organisation führen.

Selbstkenntnis als Führungsdisziplin

Am Ende steht die vielleicht unbequemste Einsicht: Künstliche Intelligenz verlangt von Führung nichts weniger als Selbstkenntnis. Nicht der Algorithmus verändert das Unternehmen – sondern die Art, wie es über sich selbst nachdenkt.

Die digitale Fabrik spiegelt die geistige Ordnung ihrer Entscheider. Wo Führung nur Effizienz sucht, wird KI zum Beschleuniger des Immergleichen. Wo sie nach Sinn fragt, wird sie zum Werkzeug des Lernens. Die eigentliche Revolution findet also nicht in Rechenzentren statt, sondern in Köpfen. Führung im Zeitalter der KI heißt, Maschinen zu verstehen – und zugleich den Menschen nicht zu vergessen, der sie nutzt.

Denn am Ende entscheidet nicht die Rechenleistung über die Zukunft der Industrie, sondern die Fähigkeit, Bedeutung zu erkennen – und daraus klug zu handeln.



NUR FÜNF PROZENT VERSTEHEN, WAS IHRE KI WIRKLICH TUT

Fast alle Unternehmen investieren in Künstliche Intelligenz – doch nur wenige verstehen sie als Teil ihrer eigenen Logik. Laut einer aktuellen Studie der Boston Consulting Group („The Widening AI Value Gap“, 2025) erzielen nur fünf Prozent der Firmen weltweit messbaren Mehrwert: fünfmal höhere Umsätze, dreimal stärkere Kosteneffekte. Sie haben KI nicht als Projekt, sondern als Organisationsprinzip begriffen. Was diese Vorreiter anders machen, zeigt mehr über den Zustand der deutschen Industrie als über den Fortschritt der Technologie.

Fast alle CEOs wissen, dass Künstliche Intelligenz Teil der Gleichung ist, wenn es um Kostensenkung geht. 93 Prozent der Top-Manager planen laut einer aktuellen Studie der Boston Consulting Group in den kommenden 18 Monaten weitere Investitionen. Doch nach der Implementierung bleibt der Spareffekt oft aus. Nur etwa die Hälfte der Unternehmen erreicht ihre selbst gesteckten Kostenziele.

Das Problem ist selten technischer, sondern organisatorischer Natur. Die Systeme rechnen, aber sie verstehen nicht, was sie tun. Sie erfassen Daten, aber keinen Sinn.

Und doch gibt es jene Minderheit, die das Prinzip verstanden hat. 26 Prozent der Unternehmen haben KI-Lösungen über mindestens eine Funktion hinweg skaliert – und erzielen damit nachweisbaren Mehrwert: schnelleres Umsatzwachstum, höhere Renditen, mehr Innovation, zufriedener Mitarbeiter.

Bemerkenswert ist, dass mehr als die Hälfte dieser Vorreiter keine Digital-Start-ups sind, sondern klassische Industrieunternehmen. Sie alle eint, was die Autoren der Studie „operational context“ nennen – die Fähigkeit, Technologie in die Logik der eigenen Arbeit einzubetten.

Die fünf Prozent, die es verstehen

Die Untersuchung spricht von „AI Future-Built Companies“ – jenen fünf Prozent der Organisationen

weltweit, die KI nicht als Projekt, sondern als Architektur begreifen. Diese Unternehmen haben früh investiert, ihre Datenstrukturen vereinheitlicht, Entscheidungswege gestrafft und Verantwortlichkeiten neu definiert.

Der Effekt ist messbar: Sie erzielen fünfmal höhere Umsatzsteigerungen und dreimal stärkere Kosteneffekte als der Durchschnitt. Ihre KI-Systeme sind nicht auf Automatisierung reduziert, sondern erzeugen eine neue Qualität der Entscheidung – schneller, präziser, kontextbezogener.

Die restlichen 60 Prozent der Firmen berichten dagegen kaum messbaren Nutzen, trotz erheblicher Investitionen. Ihnen fehlt das, was man nicht kaufen kann – Struktur, Kontext und Disziplin. KI wird dort nicht zum Verstärker, sondern zum Spiegel: Sie zeigt, wie wenig das Unternehmen über sich selbst weiß.

„Future-built“ bedeutet also nicht digitalisiert, sondern organisiert. Es beschreibt die Fähigkeit, Technologie so zu integrieren, dass sie in Echtzeit mit der Realität kommuniziert – und nicht bloß auf sie reagiert.

Vier Zonen der Produktivität

Die Analyse identifiziert vier Bereiche, in denen KI derzeit den größten Hebel entfaltet – und zugleich beweist, wie eng technischer Fortschritt an betriebliche Klarheit gebunden bleibt.

Erstens: Codifiziertes Wissen.

Organisationen, deren Arbeit auf klaren, dokumentierten Prozessen basiert, profitieren am stärksten. Ein Konsumgüterkonzern digitalisierte mit KI seine Marketingprozesse vollständig – Effizienzfaktor 50, Kostensenkung um 30 Prozent, jährliche Einsparungen von 250 Millionen Euro.

Zweitens: Kundeninteraktion.

Ein globaler Asset-Manager automatisierte Routineanfragen und senkte seine Betriebskosten um ein Drittel – das entspricht 100 Millionen Dollar pro Jahr.

Drittens: Komplexe Lieferantenstrukturen.

Eine Logistikfirma halbierte mit KI die Bearbeitungszeiten in der Beschaffung, weil Verträge, Ausschreibungen und Preisdaten algorithmisch verglichen werden.

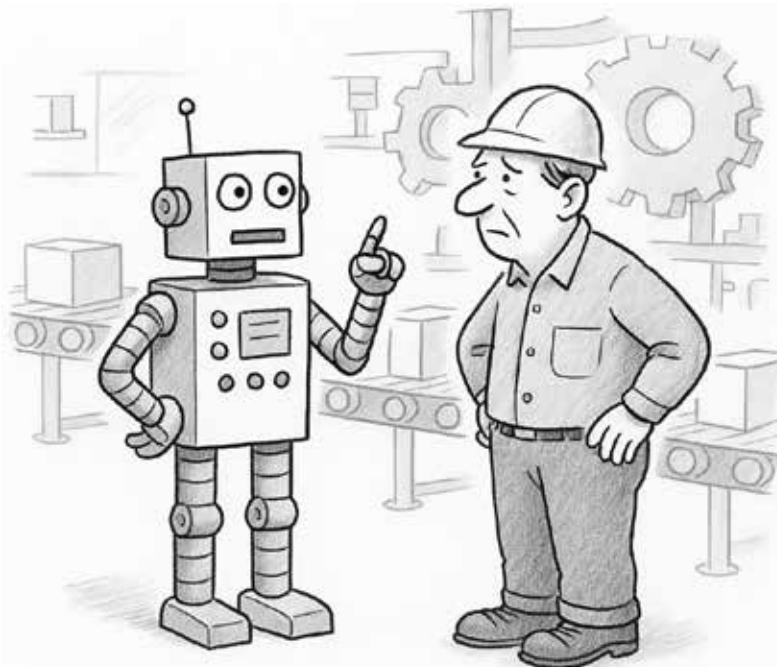
Viertens: Außendienst und Service.

Ein Energieunternehmen reduzierte Fehler um 70 Prozent und Wartungskosten um 40 Prozent, indem es KI in die Instandhaltungsprozesse einband.

All diese Erfolge beruhen nicht auf Technologie, sondern auf Prozessreife. KI wirkt dort, wo die Organisation sich selbst versteht.

Lean – das Betriebssystem der KI

In dieser Erkenntnis liegt eine stille Pointe: Was die Berater „operational context“ nennen, ist in der Sprache der Industrie nichts anderes als Lean.



“First we need to lean, then we need to understand.”

Lean-Management, entstanden in den Werkhallen Toyotas, war nie eine Methode, sondern eine Haltung – das Prinzip, jede Abweichung zu verstehen, bevor man sie behebt. Lean schafft Stabilität, KI Geschwindigkeit. Lean stellt Fragen, KI liefert Antworten. Doch ohne Kontext wird die Antwort beliebig.

Die alte Formel der japanischen Ingenieure – Erst sehen, dann verstehen, dann handeln – gilt heute mehr denn je. KI kann nur dort lernen, wo Arbeit bereits erklärt ist.

Die Future-Built Factory – Lean mit neuronaler Erweiterung

Die Studie überträgt diese Idee inzwischen auf den Produktionssektor. Unter der Bezeichnung „Future-Built Factory“ beschreibt sie eine Fabrik, die menschliche Erfahrung, digitale Systeme und künstliche Intelligenz in einem gemeinsamen Lernprozess verbindet. Diese Fabrik ist kein digitaler Showroom, sondern ein adaptives Betriebssystem. Sie funktioniert auf vier Ebenen:

- eine einheitliche Datenarchitektur, die alle Maschinen-, Qualitäts- und Prozessdaten in einem semantischen Modell vereint;
- ein Human-in-the-Loop-Design, bei dem Fachleute die Entscheidungen der KI validieren;
- geschlossene Lernschleifen, die Abweichungen erkennen, Hypothesen prüfen und Korrekturen simulieren;
- eine modulare Struktur, die sich rekonfigurieren lässt, ohne neu geplant zu werden.

Diese Architektur macht die Fabrik anpassungsfähig, ohne sie zu destabilisieren. Sie kann ihre Produktionslogik verändern, ohne den Betrieb zu unterbrechen – ein Traum alter Ingenieursgenerationen, nun technisch erreichbar.

Im Grunde ist die Future-Built Factory Lean-Management auf neuronaler Basis. Wo Lean den Gemba – den Ort der Wertschöpfung – beobachtet, schafft die Future-Built Factory den Operational Context: die digitale Übersetzung dieses Ortes. Was früher Sichttafeln waren, sind heute Datenströme; was früher das Kaizen-Board war, ist heute der Lernalgorithmus.

Die Autoren beziffern die Produktivitätsgewinne solcher Systeme auf 30 bis 50

Prozent, die Verkürzung der Entwicklungszeiten auf 40 Prozent, die Reduktion des Energieverbrauchs auf 30 Prozent. Doch wichtiger als die Zahlen ist die Idee: Die Fabrik lernt wieder.

Kontextfähigkeit als Führungsaufgabe

Damit rückt eine andere Frage ins Zentrum: Wie führt man ein Unternehmen, das denkt? Führung bedeutet heute nicht mehr, Entscheidungen zu treffen, sondern Bedeutung zu stiften.

Der CEO der Zukunft muss nicht programmieren, aber er muss verstehen, wie sein Unternehmen denkt – und ob seine Maschinen dieselbe Logik teilen.

Die erfolgreichsten Firmen verankern KI in Zielen, Prozessen und Rollen. Sie führen AI-Value-Reviews durch, dokumentieren jede algorithmische Entscheidung und machen ihre Modelle überprüfbar. So entsteht ein neuer Maßstab der Verantwortung: Governance als Kontextpflege.

Die Fähigkeit, Daten zu erklären, wird zur Voraussetzung wirtschaftlicher Souveränität. Wer den Kontext verliert, verliert die Kontrolle – nicht an die Maschine, sondern an die eigene Komplexität.

Europa zwischen Anspruch und Umsetzung

Gerade in Europa ist diese Einsicht schmerzhaft. Die Industrie verfügt über Daten im Überfluss, aber selten über eine klare Sprache, sie zu deuten. Man glaubt an die Präzision der Technik, nicht an die Präzision des Denkens.

In amerikanischen Unternehmen gilt KI als Werkzeug, in vielen europäischen als Strategie. Das eine führt zu Fortschritt, das andere zu PowerPoint.

Der Unterschied liegt in der Haltung: Wer KI als Werkzeug begreift, fragt, was sie konkret verbessern kann. Wer sie zur Strategie erhebt, fragt, was man mit ihr vielleicht tun könnte – und verliert sich im Konjunktiv.

Die industrielle Revolution trennte Hand und Kopf. Die digitale verbindet sie wieder – allerdings auf einer höheren Stufe. In der Fabrik der Zukunft wird Wissen nicht nur erzeugt, sondern modelliert. Jede Entscheidung hinterlässt Daten, jede Abweichung wird reflektiert. Unternehmen, die ihre Prozesse beschreiben, ihre Daten strukturieren und ihr Erfahrungswissen dokumentieren, schaffen die Voraussetzungen für lernfähige Systeme. Der Rest bleibt auf der Stufe des Zufalls.

Die Autoren nennen das den „Interpretation Gap“ – den Abstand zwischen dem, was eine Organisation tut, und dem, was sie versteht. Je größer diese Lücke, desto geringer der Nutzen von KI.

Die stille Ökonomie des Verstehens

Der nächste Produktivitätssprung entsteht nicht durch größere Modelle, sondern durch bessere Strukturen. Technologie ist nur so intelligent wie die Organisation, die sie nutzt.

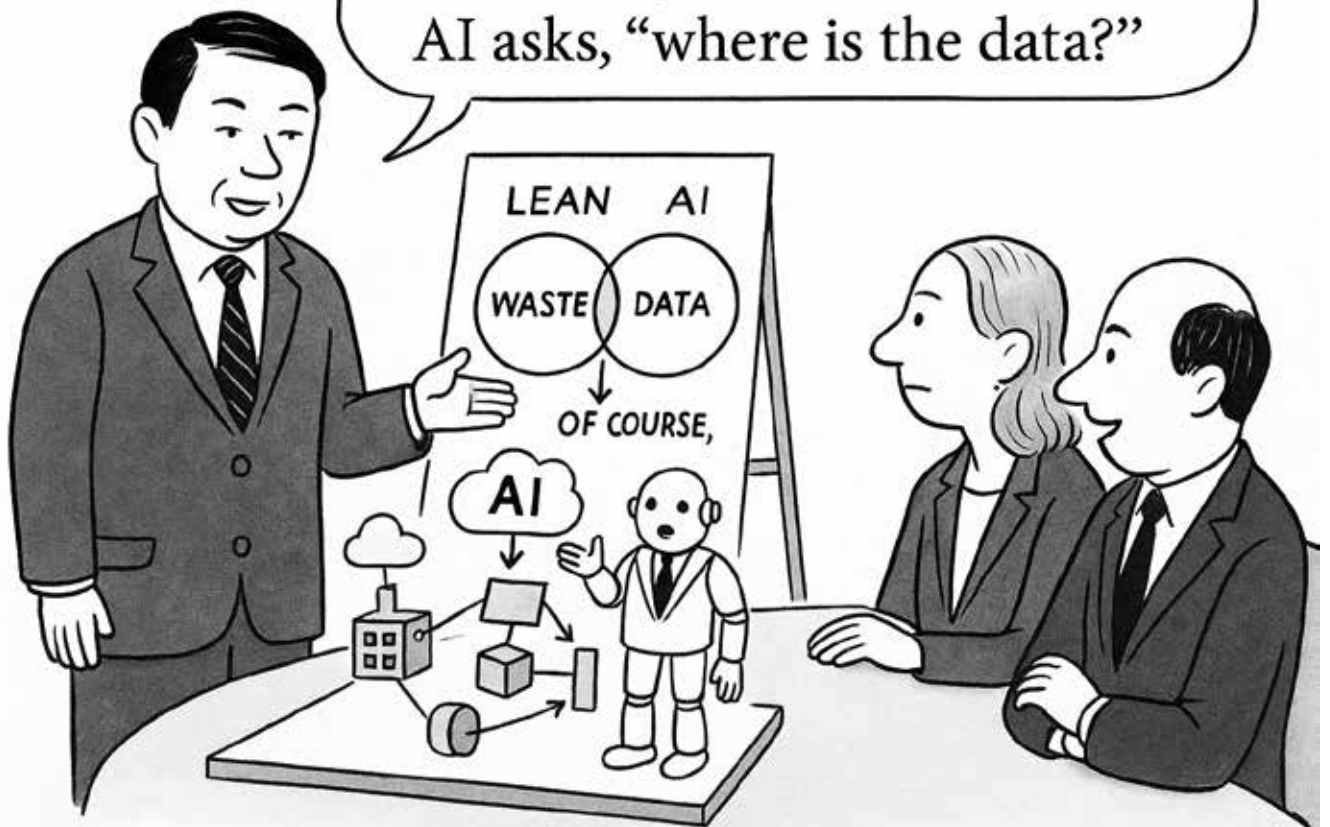
„AI delivers value only when embedded in the workflows that run the business,“ heißt es in der Studie. Die Konsequenz ist klar: KI ist kein Fremdkörper, sondern ein Spiegel der Unternehmenskultur. Wenn Prozesse fragmentiert sind, bleibt auch das Modell fragmentiert.

Vielleicht wird man rückblickend sagen, die 2020er-Jahre waren das Jahrzehnt, in dem die Industrie begriff, dass Künstliche Intelligenz kein Ersatz für Denken ist, sondern ein Verstärker von Disziplin. Lean lehrt, zu beobachten. KI lehrt, zu beschleunigen.

Gemeinsam formen sie jene neue Rationalität, die man Kontextfähigkeit nennt – die Fähigkeit, zu wissen, was man tut, auch wenn Maschinen mitarbeiten.

Oder, in der Sprache der Werkhalle: Erst sehen. Dann verstehen. Dann beschleunigen. Alles andere bleibt – ein Rechenfehler.

Lean asks, "where is the waste?"
AI asks, "where is the data?"



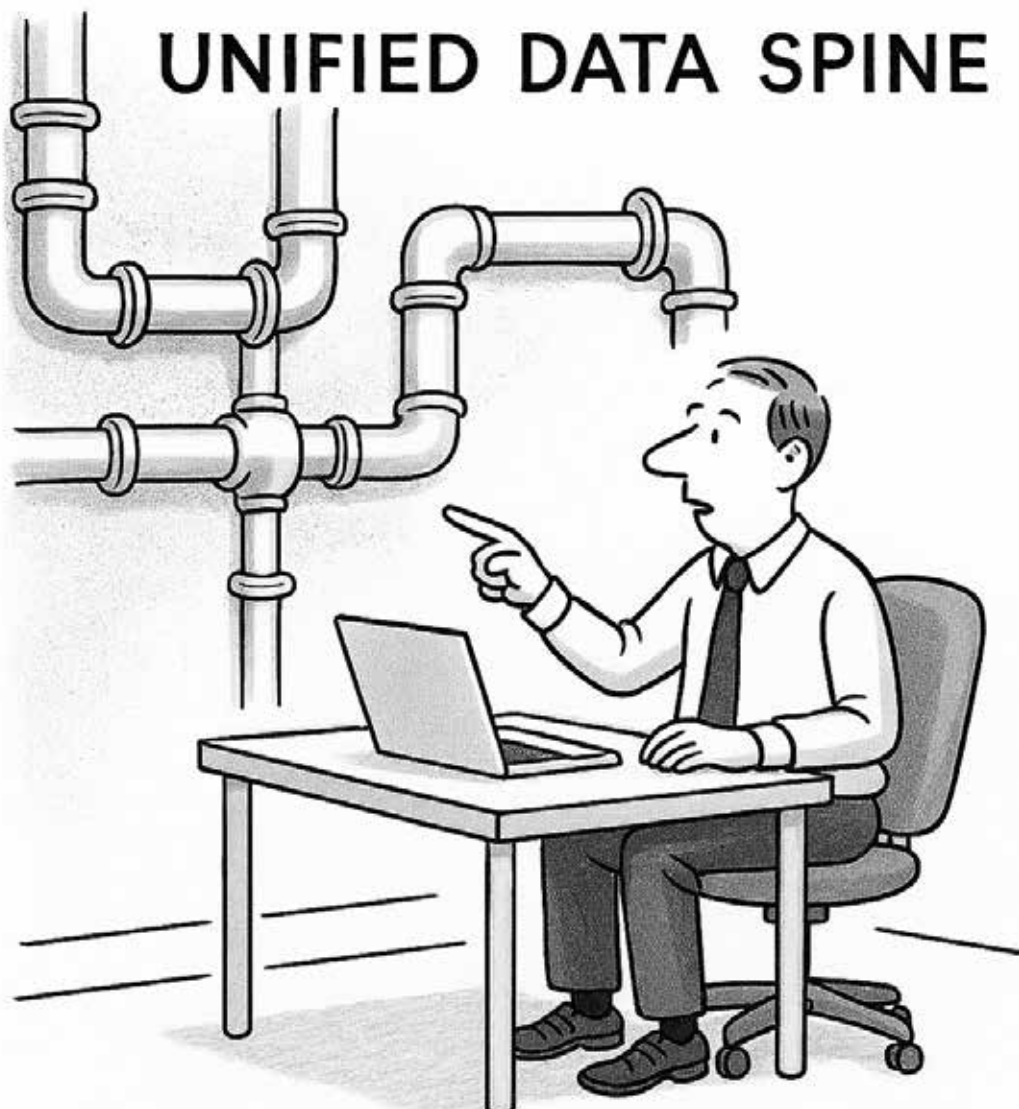
LEAN LEADERSHIP

Warum der nächste Produktivitätssprung nur entsteht, wenn KI den Kontext versteht

Die Industrie hat gelernt, Effizienz zu messen – nun muss sie lernen, Bedeutung zu verstehen. Jahrzehntlang war Lean Management die Königsdisziplin der industriellen Vernunft: Verluste vermeiden, Abläufe glätten, Wertströme sichtbar machen. Heute steht dieselbe Logik vor einer neuen Herausforderung. Künstliche Intelligenz beschleunigt Prozesse in einem Maß, das menschliche Steuerung überfordert. Doch Geschwindigkeit ersetzt kein Verständnis. Der nächste Produktivitätssprung entsteht nicht durch größere Modelle, sondern durch präzisere Strukturen.

Die aktuelle Studie „AI Amplifies the Benefits of Cost Transformation“ von Boston Consulting Group beschreibt eine tektonische Verschiebung: Unternehmen, die Künstliche Intelligenz erfolgreich skalieren, unterscheiden sich weniger durch Technologie als durch Organisation. Nur rund fünf Prozent der Befragten gehören laut der Untersuchung zur Gruppe der „AI Future-Built Companies“ – jenen, die aus KI messbaren Wert schöpfen. Sie erzielen fünfmal höhere Umsatzsteigerungen und dreimal größere Kostensenkungen als der Durchschnitt.

Was sie eint, ist strukturelle Reife: Sie haben gelernt, ihre Datenarchitektur nach denselben Prinzipien zu gestalten, die Toyota einst für Produktionssysteme definierte – Standardisierung, Fluss, Kaizen. Kurz: Sie haben KI „lean“ gemacht.



KI als Prozess – nicht als Werkzeug

In diesen Organisationen wird Künstliche Intelligenz nicht als Werkzeug verstanden, sondern als Prozess. Jede Entscheidung ist eingebettet in eine geschlossene Feedbackschleife – von der Erfassung über die Bewertung bis zur Verbesserung. Wo klassische Unternehmen noch Dashboards anstarren, optimieren Future-Built-Companies den Datenfluss wie einst den Materialfluss.

Die Unified Data Spine – das Rückgrat der lernenden Organisation

Im Zentrum steht die von den Autoren entwickelte Architektur der „Unified Data Spine“ – das Rückgrat, das alle Informationsströme eines Unternehmens in einer gemeinsamen semantischen Struktur verbindet. Sie ist kein weiteres IT-Projekt, sondern die logische Fortsetzung der Lean-Idee: Eliminierung von Verschwendung durch Vereinheitlichung von Bedeutung.

Sensoren liefern Milliarden Signale, doch nur ein Bruchteil davon ist relevant. Dashboards wachsen, Entscheidungen verlangsamen sich. „Mehr Daten“ war lange gleichbedeutend mit „mehr Intelligenz“ – ein Irrtum. Entscheidend ist der Kontext, nicht das Volumen. Die Unified Data Spine schafft diesen Kontext, indem sie Maschinen-, Auftrags- und Qualitätsdaten über eindeutige Identitäten verknüpft. Was früher nebeneinander stand – ERP, MES, CRM, Wartungsdaten – bildet nun ein gemeinsames Nervensystem. Erst diese Kohärenz ermöglicht, dass KI nicht nur reagiert, sondern begreift. „AI can only be as intelligent as the architecture that carries it,“ heißt es in der Studie.

Generative KI: brilliant, aber blind

Die zweite KI-Welle – die der generativen Modelle – ist spektakulär und zugleich entlarvend. Sie kann Sprache, Code und Bilder erzeugen, Simulationen fahren und Analysen durchführen. Doch sie weiß nicht, worüber sie spricht.

Ein Chatbot mag erklären, wie sich die Produktivität steigern ließe, ohne zu wissen, dass Linie 3 wegen eines Sensorfehlers stillsteht. Ein generatives Modell mag Preise optimieren, ohne zu verstehen, dass ein Zulieferer seit zwei Wochen blockiert ist. Erst wenn generative KI an die strukturierte Realität des Unternehmens angeschlossen wird, entsteht Intelligenz, die diesen Namen verdient.

Die Unified Data Spine liefert den semantischen Rahmen, in dem Sprache zu Handlung und Information zu Entscheidung wird. So wird aus generativer KI eine Contextual AI – ein System, das nicht nur rechnet, sondern versteht, was es rechnet.

Lean Leadership in der KI-Fabrik

In klassischen Lean-Systemen stand der Mensch im Mittelpunkt: als Problemlöser, Beobachter und Lernender. Dieses Prinzip kehrt in der KI neu zurück – als Human-in-the-Loop Governance.

Menschen bleiben Teil des Regelkreises: Sie kommentieren Abweichungen, interpretieren Ursachen, validieren Entscheidungen. Das sichert Qualität und Vertrauen. Denn jede lernende Maschine braucht eine Instanz, die sagt, was sie gelernt hat – und ob es stimmt.

Hier liegt die Parallele zu Lean Leadership: Führung als kontinuierliches Lernen. Erik Brynjolfsson von der Stanford-Initiative Human-Centered AI formulierte es so: „Harnessing machine learning can be transformational, but for it to succeed, leadership must understand that when machine learning changes one part of the business, the rest must change with it.“ Anders gesagt: Wer KI einführt, muss auch seine Organisation umbauen – nicht nur seine Software.

In den Future-Built-Unternehmen ist die C-Suite kein Zuschauer, sondern Treiber. Jede Initiative ist an klare Wertgrößen gekoppelt: Produktivität, Durchlaufzeit, Return on Invest. Was früher Prozessoptimierung hieß, wird nun zu struktureller Lernfähigkeit.

Von der generativen zur adaptiven Intelligenz

Die Forscher unterscheiden drei Ebenen: Automatisierung, Generierung und Adaption. Automatisierung erhöht Effizienz, Generierung schafft neue Lösungen – aber erst Adaption erzeugt Wandel. Das unterscheidet KI-Pilotierung von echter Transformation.

Lean Management hat diesen Zyklus längst beschrieben: Standardisieren, beobachten, verbessern. KI fügt eine neue Dimension hinzu – das Lernen aus der Abweichung. Eine Maschine, die Korrelationen erkennt, ist nützlich; eine Organisation, die Konsequenzen versteht, ist überlegen.

Damit entsteht eine neue Balance zwischen Technologie und Führung: KI denkt in Mustern, Lean denkt in Bedeutung. Erst zusammen entsteht Urteilskraft.

Die Architektur des Denkens

Die Unified Data Spine ist nicht nur technische Infrastruktur, sondern Ausdruck einer Haltung: Führung durch Struktur. Sie zwingt Unternehmen, ihre Begriffe, Prozesse und Verantwortlichkeiten zu klären. Was bedeutet „Qualität“? Was gilt als „Wertschöpfung“? Wer entscheidet über „Fehler“? Erst wenn diese Definitionen feststehen, kann KI lernen.

Vor einem Jahrzehnt galt der „Data Lake“ als Lösung – ein Ozean aus unendlichen Informationen. Heute weiß man: Daten ohne Kontext versanden. Die Unified Data Spine ersetzt Masse durch Bedeutung, sie verknüpft statt zu sammeln, ordnet statt zu häufen. So wird aus Informationsüberfluss wieder Orientierung.

Die Zukunft der Industrie liegt nicht in der größten Rechenleistung, sondern in der verständigsten Struktur. Lean hat gelehrt, wie man Prozesse fließen lässt. KI lehrt, wie man Wissen fließen lässt. Beides zusammen ergibt den Bauplan der lernenden Organisation.

Die Unified Data Spine ist dabei mehr als Infrastruktur – sie ist Anatomie: das Rückgrat, über das Signale, Entscheidungen und Verantwortlichkeiten zirkulieren. Sie zwingt Unternehmen, sich selbst logisch zu beschreiben – und dadurch zu begreifen.

Die Zukunft gehört nicht der klügsten Maschine, sondern der Organisation, die weiß, was sie tut.

Die Wirbelsäule der Intelligenz

Künstliche Intelligenz gilt als das Gehirn der digitalen Fabrik. Doch jedes Gehirn braucht eine Wirbelsäule – ein System, das Signale weiterleitet, Entscheidungen stützt und Bewegung ermöglicht. Für die Industrie ist diese Wirbelsäule nicht aus Knochen gebaut, sondern aus Daten.

Die Autoren der Studie nennen sie die „Unified Data Spine“ – das Rückgrat, das aus isolierten Systemen lernfähige Organisationen macht.

Von der Datenflut zur Bedeutungsarchitektur

Die Industrie hat in den vergangenen Jahren alles gemessen, was messbar war. Sensoren erfassen Temperatur, Vibration, Durchsatz, Energieverbrauch – Milliarden von Signalen strömen in Speicher, Clouds und Dashboards. Doch was als Informationsvorsprung begann, wurde zur Belastung: Je größer die Datenmenge, desto kleiner ihr Zusammenhang.

Die Unified Data Spine soll diesen Widerspruch auflösen. Sie ist keine weitere Datensinke, sondern eine Bedeutungsarchitektur – eine einheitliche, kontextfähige Struktur, die alle relevanten Systeme in einer gemeinsamen semantischen Sprache verbindet.

Sie ersetzt die Silos der Vergangenheit durch ein lebendes Datenmodell, das versteht, wie die Organisation denkt und handelt. Damit verschiebt sich der Fokus vom Sammeln zum Verstehen.

In klassischen Fabriken existieren Daten in Parallelwelten. Das ERP-System weiß, dass ein Auftrag läuft, das MES, dass eine Maschine steht, die Qualitätsdaten zeigen Ausschuss – aber keines dieser Systeme erkennt, dass es sich um denselben Vorgang handelt. Die Unified Data Spine verknüpft diese Bruchstücke über eindeutige Identitäten und gemeinsame Modelle.

So entsteht ein Echtzeitbild des Unternehmens, das nicht nur Zahlen anzeigt, sondern Zusammenhänge versteht – die Voraussetzung, damit Algorithmen nicht nur rechnen, sondern begreifen können.

Von der Pipeline zum Nervensystem

In der Sprache der Ingenieure ist die Unified Data Spine mehr als eine Datenverbindung – sie ist eine Governance-Struktur in Datenform. Sie definiert, wer auf welche Informationen zugreifen darf, wer sie verändert und wer sie validiert. Damit ersetzt sie alte vertikale IT-Architekturen durch ein horizontales Nervensystem, das alle Ebenen des Unternehmens verbindet – von der Fertigung bis zum Vorstand.

Ein Werkleiter kann in Echtzeit sehen, wie sich eine Änderung im Schichtplan auf die Energieeffizienz auswirkt. Der Vertrieb erkennt, welche Aufträge die Produktionslinien überlasten. Und das Management kann prüfen, ob eine KI-Empfehlung wirklich dem Unternehmensziel dient – oder nur einem Modell.

KI ohne Struktur ist wie ein Muskel ohne Nerven: stark, aber unkoordiniert. Erst die gemeinsame Datenbasis erlaubt es, Modelle über Werke, Regionen oder Geschäftsbereiche hinweg zu übertragen. Ein Algorithmus, der in Stuttgart die Qualitätsprüfung verbessert, kann in Peking oder Puebla sofort eingesetzt werden – weil die Daten dieselbe Sprache sprechen. So wird aus lokaler Intelligenz globale Kompetenz.

Future-Built Companies Pursue Five Strategies

What future-built companies do differently

Outperformance versus laggards

 Pursue a multiyear strategic ambition	12x More C-level executives and leadership teams deeply engaged with AI 3x More likely to have appointed a chief AI officer 2x More likely to have appointed a chief data officer
 Reshape and invent with impact	5x More AI workflows already deployed or scaled 2.5x More governance in place or AI value-measuring setup 2.5x More focus on reshaping and inventing workflows toward AI
 Implement an AI-first operating model	5x More likely to leverage strategic workforce planning for AI 5x Higher maturity in implementing responsible AI guardrails and governance 1.5x More likely to ensure shared business-IT ownership on AI implementation
 Secure and enable necessary talent	6x More likely to dedicate time and structure programs for AI learning 3x More FTEs planned for AI upskilling in the coming year 2x More likely to involve employees in shaping and adopting AI
 Use fit-for-purpose technology and data	3x More standard templates and enterprise-wide data models 3x More central AI data policies defined and monitored by central team 3x More central AI platforms in operation to enable scale and adoption

Source: BCG Build for the Future 2025 Global Study (n = 1,250).
 Note: FTE = full-time equivalent.

Das Rückgrat der Governance

Je komplexer KI-Systeme werden, desto wichtiger wird Nachvollziehbarkeit. Die Unified Data Spine macht sichtbar, woher eine Entscheidung stammt, welche Daten sie beeinflusst haben und wer sie freigegeben hat. Sie schafft Transparenz – und schützt Unternehmen vor dem Verlust ihrer eigenen Urteilskraft.

Überall entstehen Datenplattformen, Integrationslayer, digitale Backbones. Doch was auf PowerPoint wie Anatomie aussieht, bleibt in der Realität oft Stückwerk.

Die Studie beschreibt die Data Spine als zentrale Bedingung für skalierbare KI: das Nervensystem, das Sensoren, Systeme und Entscheidungen verbindet – den Übergang von Information zu Verständnis. Doch in vielen Unternehmen existieren „viele Spines, wenig Verbindung“. Was Toyota einst in der physischen Welt schuf – standardisierte Abläufe, klare Schnittstellen, fließende Prozesse – das soll die Data Spine in der digitalen Welt leisten. Aber selten reicht das Geflecht tief genug, um eine einheitliche semantische Ordnung zu schaffen.

Die Industrie, die einst das Fließband perfektionierte, scheitert heute an der Logik des Datenflusses. Was als „Digital Backbone“ firmiert, ist häufig nur ein technisches Übergangssystem: ETL-Strecken, APIs, Data Lakes – Transport, aber kein Verständnis. Viele Architekturen sind integriert, aber semantisch fragmentiert.

Hier liegt der Unterschied zwischen Integration und Intelligenz: Integration verbindet Oberflächen, Intelligenz verbindet Bedeutung.

Warum viele Spines nur Attrappen sind

Die Ursachen sind strukturell:

- Erstens:** Legacy-Systeme mit inkompatiblen Sprachen und Zeiten.
- Zweitens:** semantische Inkonsistenz – jede Abteilung definiert ihre Begriffe neu.
- Drittens:** fehlendes Ownership – Daten gehören allen und damit niemandem.

Dazu kommt Macht: Information ist Einfluss, und wer Daten teilt, teilt Souveränität. Deshalb enden viele Initiativen zur Vereinheitlichung an internen Grenzen.

Viele Unternehmen halten sich fortgeschrittener, als sie sind. „Wir haben bereits eine Spine“, heißt es – doch meist handelt es sich um lose Kopplungen aus Data Lake, Reporting-Schicht und API-Katalog: technisch verbunden, semantisch leer.

Nur ein kleiner Teil der Organisationen erreicht die Stufe, auf der KI skaliert, weil die Architektur nicht den Fluss, sondern den Speicher perfektioniert. Die meisten sammeln, was sie verstehen sollten – und erzeugen so Komplexität statt Klarheit.

Andere Analysen sprechen hier von „Halbarchitekturen“: Systeme, die Daten bewegen, aber nicht denken lassen.

Lean und KI – zwei Disziplinen, ein Prinzip

Hier trifft die neue Technologie auf eine alte Lehre. Lean Management lehrte, dass Verschwendung dort entsteht, wo Bewegung ohne Bedeutung stattfindet – Arbeit ohne Wert, Kontrolle ohne Lernen. In der digitalen Welt gilt dasselbe: Daten ohne Kontext sind die neue Form der Verschwendung.

Der Lean-Begriff des „Flusses“ beschreibt heute präzise, was die Data Spine fordert: eine Architektur, die Daten nicht speichert, sondern zirkulieren lässt. So wird aus Effizienz Struktur – und aus Struktur Bedeutung.

Die Herausforderung besteht darin, die Logik des Shopfloors auf den Datenraum zu übertragen. Im Werk ist der Materialfluss sichtbar, im Netzwerk bleibt der Datenfluss unsichtbar – und damit schwer zu beherrschen.

Die neuen Lean-Prinzipien

Lean ist längst digital geworden. „AI Future-Built Companies“ arbeiten nach denselben Grundprinzipien wie einst die Pioniere der Lean Production – klare Standards, kontinuierliches Lernen, Führung im Prozess. Nur dass heute nicht mehr das Werkstück fließt, sondern Information.

Im Kern geht es um drei Fähigkeiten: Daten dort zu erfassen, wo sie entstehen; sie in Echtzeit zu verarbeiten; und sie zu bewerten – nicht algorithmisch, sondern operativ.

Die Data Spine ist damit die technische Umsetzung einer alten ökonomischen Einsicht: Wert entsteht nicht durch mehr Kontrolle, sondern durch bessere Verständlichkeit.

Warum Führung zum Engpass wird

Der wahre Engpass liegt nicht in der Technologie, sondern in der Führung. Nur ein Viertel der Unternehmen erzielt nennenswerten Nutzen aus KI-Investitionen, weil es an Kontext fehlt – und an Verantwortlichkeit.

In den „AI Future-Built Companies“ hingegen ist die Führungsspitze direkt eingebunden. Sie definiert, welche Entscheidungen automatisiert werden dürfen, und sorgt dafür, dass Menschen im Regelkreis bleiben.

Lean und KI – oft als Gegensätze betrachtet, der eine diszipliniert, die andere dynamisch – erweisen sich als zwei Seiten derselben Bewegung. Beide zielen auf Reduktion: Lean auf Prozessrauschen, KI auf Datenrauschen. Erst gemeinsam bilden sie die Architektur der modernen Vernunft.

Viele Unternehmen haben heute ein Rückgrat aus Daten, aber kein Nervensystem aus Bedeutung. Sie haben gelernt, alles zu messen, aber nicht, was zählt.

Die Unified Data Spine ist kein Allheilmittel, aber das Fundament, auf dem sich Lernen überhaupt erst organisieren lässt. Sie ersetzt das alte Prinzip der Kontrolle durch das neue der Verständlichkeit.

Und vielleicht liegt genau darin die eigentliche Transformation: Nicht Maschinen, die lernen – sondern Organisationen, die sich selbst verstehen.

Die Boston Consulting Group (BCG) gehört zu den weltweit führenden Strategieberatungen mit mehr als 30.000 Mitarbeitenden in über 50 Ländern. Seit ihrer Gründung 1963 in Boston gilt sie als eines der intellektuellen Zentren des modernen Managementdenkens – Pionierin der „Experience Curve“, Mitbegründerin des Begriffs „Corporate Strategy“ und heute eine der maßgeblichen Stimmen in der digitalen Transformation.

In ihrem aktuellen Bericht „Driving Sustainable Cost Advantage with AI“ (Mai 2025) analysiert BCG über 1.800 Unternehmen weltweit, die Künstliche Intelligenz gezielt zur Kostensenkung einsetzen.

Das Ergebnis: 93 Prozent der Führungskräfte sehen KI als zentralen Hebel für Kosteneffizienz in den kommenden 18 Monaten. Durchschnittlich werden nur 48 Prozent der geplanten Einsparungen tatsächlich erreicht – vor allem, weil Unternehmen Prozesse nicht anpassen. Erfolgreiche Firmen erzielen mit KI-gestützten Prozessen bis zu 30–50 Prozent Effizienzgewinn in Einkauf, Wartung und Kundenservice.

Quelle: Boston Consulting Group, „Executive Perspectives – Driving Sustainable Cost Advantage with AI“, Mai 2025
<https://www.bcg.com/publications/2025/how-ceos-can-deliver-in-uncertain-times>

LEAN, KI UND DER PREIS DER PERFEKTION

Japan hat Lean Management erfunden – und zögert, Künstliche Intelligenz in seine Werkhallen zu lassen. Was wie Vorsicht wirkt, ist eine Haltung: Die Japaner wissen, dass eine Maschine nur lernen sollte, was der Mensch noch versteht. Das ist langsamer – aber vielleicht vernünftiger. Neue empirische Untersuchungen stützen diese Beobachtungen. Das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik in Stuttgart beschreibt in seiner jüngsten Analyse, dass Künstliche Intelligenz den Lean-Gedanken nicht ablösen, sondern erweitern könne – „im Geist der Transparenz, nicht der Automatisierung“. KI, so die Forscher, sei kein Ersatz für kontinuierliche Verbesserung, sondern deren Beschleuniger – sofern sie der Logik des Lernens verpflichtet bleibt.

Japan gilt als Ursprungsland industrieller Disziplin. Hier wurden das Denken in Wertströmen, das Prinzip der kontinuierlichen Verbesserung und der Respekt vor dem Prozess geboren. Und doch: Ausgerechnet dort, wo Effizienz zur Kulturform wurde, bleibt man gegenüber Künstlicher Intelligenz erstaunlich zurückhaltend.

Die Ingenieure im Land des Kaizen experimentieren mit Algorithmen – vorsichtig, kontrolliert, nie blindlings. Toyota, Mitsubishi oder Omron nutzen KI längst in Qualitätsanalysen und Simulationen, doch sie halten sie an der Leine der Verantwortung. „KI kann kein Kaizen“, sagen Lean-Trainer in Japan. Was wie konservative Skepsis klingt, ist in Wahrheit Ausdruck einer Haltung, die gelernt hat, dass Lernen nur dort Sinn ergibt, wo Verantwortung bleibt.

Lean ist Haltung, KI ist Technik

Lean Management ist keine Methode, sondern eine Kultur – sie lebt von Beobachtung, Demut und Respekt: vor der Arbeit, dem Material, dem Menschen. Künstliche Intelligenz dagegen ist ein Werkzeug, das nur dann Nutzen stiftet, wenn es in diese Kultur eingebettet wird.

Die japanischen Lean-Meister warnen davor, KI als Denkmachine zu missverstehen. „Eine KI kann Muster erkennen, aber nicht wissen, was Wert bedeutet“, sagt ein früherer Schüler von Shigeo Shingo. Das ist der Kern: KI versteht Korrelation, aber nicht Bedeutung.

Während westliche Manager von selbstlernenden Fabriken träumen, fragen japanische Experten nach der Haltung, die solche Systeme führen soll. Lean lehrt, dass Perfektion in der Wiederholung liegt; KI lebt von der Abweichung. Beide Prinzipien sind richtig – aber nicht gleichzeitig.

Stabilität als Schutz, nicht als Bremse

Der Stolz japanischer Produktion liegt in ihrer Stabilität. Jeder Prozess, jede Bewegung, jeder Standard ist über Jahrzehnte verfeinert worden. KI hingegen funktioniert nur dort, wo sie Unterschiede erkennt – wo Daten schwanken, Systeme sich verändern. Eine perfekte Fabrik ist für sie eine langweilige.

Deshalb bleibt der Einsatz von KI in Japan eng begrenzt: bei Wartung, Qualitätsprüfung, Simulation. In den Führungsetagen, wo über Prozesse, Ressourcen und Mitarbeiter entschieden wird, bleibt die Maschine Beobachterin, nicht Richter. Das hat weniger mit Technikangst zu tun als mit Verantwortungsbewusstsein. Ein Toyota-Ingenieur brachte es jüngst auf den Punkt: „Die Frage ist nicht, ob KI Fehler macht. Die Frage ist, wer sie dann versteht.“

Der Mensch im Zentrum

Lean beruht auf der Überzeugung, dass Verbesserung von unten kommt – von den Menschen, die den Prozess kennen. Wenn KI Entscheidungen vorgibt, verlernt der Mensch, sie zu verstehen. Genau

das sehen japanische Experten als Gefahr: dass die „menschliche Lernschleife“ verkümmert.

Kaizen lebt vom Hinsehen, vom Fragen, vom Vergleichen. Wenn der Bildschirm entscheidet, bleibt kein Gemba mehr – kein Ort, an dem Lernen sichtbar wird. Das Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM), Hüter der TPM-Philosophie, formuliert es nüchtern:

Künstliche Intelligenz kann diese Balance stören, wenn sie zu früh Verantwortung übernimmt. Was Lean und KI trennt, ist weniger Technik als Philosophie. Lean sagt: Verstehe, bevor du handelst. KI sagt: Handle, um zu verstehen. Beide Logiken sind gültig – aber nicht gleichzeitig.

Wenn KI zu früh lernt



„KI kann Daten verstehen, aber keine Haltung entwickeln.“ Deshalb wird sie in Japan als Erweiterung des Denkens verstanden, nicht als Ersatz.

Die kulturelle Unvereinbarkeit

In der westlichen Debatte gilt KI häufig als Fortschritt um jeden Preis – als Revolution. In Japan denkt man anders: Fortschritt ohne Kontrolle gilt nicht als Innovation, sondern als Verlust an Würde. Lean-Pioniere wie Yasuhiro Monden betonen, dass die wahre Stärke von Organisationen nicht in Geschwindigkeit, sondern in Balance liegt.

Die Japaner wissen, dass Systeme, die zu früh lernen, falsche Muster verinnerlichen. Eine Produktionslinie, die noch nicht stabil läuft, darf nicht automatisiert werden – sonst wird der Fehler Standard. Diese Einsicht, tief im Lean-Denken verankert, gilt nun auch für KI: Man trainiert nicht, was man nicht versteht.

Während westliche Firmen auf Pilotprojekte und Prototypen setzen, denken japanische Unternehmen umgekehrt: Erst wird der Prozess verstanden, dann digitalisiert, dann vernetzt. Das dauert länger, ist aber nachhaltiger.

Japans Vorsicht ist keine Schwäche, sondern Strategie. Die Lean-Gemeinde weiß, dass Künstliche Intelligenz nur dann Nutzen stiftet, wenn sie in eine Kultur des Respekts eingebettet bleibt. „Technologie ohne Haltung führt zu Beliebigkeit“, sagt ein Seniorberater der Shingo-Gesellschaft. Deshalb gilt in Japan eine einfache Regel: Automatisiere nie, was du nicht erklären kannst. Diese Haltung mag altmodisch klingen, doch sie schützt vor der größten Gefahr moderner KI-Euphorie – dem Glauben, dass Lernen ohne Denken möglich sei.

Die Geduld der Vernunft

Während westliche Manager über Geschwindigkeit reden, sprechen japanische Lean-Experten über Richtung. Sie wissen, dass jedes System, das sich selbst verbessert, Grenzen braucht, um Sinn zu behalten. Künstliche Intelligenz kann das Lean-Prinzip beschleunigen, aber nicht ersetzen. Denn am Ende ist das, was eine Fabrik wirklich schlank macht, nicht der Algorithmus, sondern die Haltung, mit der man ihn anwendet.

Oder, wie es ein japanischer Produktionsleiter formulierte: „Unsere Maschinen werden klüger. Aber Vernunft bleibt Handarbeit.“

Lean und KI in der Praxis

Auch in Europa steht die Diskussion über das Verhältnis von Lean Management und Künstlicher Intelligenz an einem Wendepunkt. Nach Jahren technischer Euphorie beginnt die Industrie, sich der eigentlichen Frage zu stellen: Wie lässt sich ein probabilistisches System in eine Kultur einfügen, die auf Stabilität und Ursache-Wirkungs-Logik beruht?

Die frühen Experimente mit generativer KI zeigten, dass viele Anwendungen an denselben Grenzen scheitern wie frühere Digitalisierungsinitiativen: fehlende Datenqualität, unklare Governance, Organisationen ohne Lernarchitektur. Der Nutzen bleibt punktuell – ein effizienteres Audit hier, eine automatisierte Fehleranalyse dort – aber ohne strategische Einbettung. Die eigentliche Transformation beginnt erst, wenn KI nicht mehr als Werkzeug, sondern als Bestandteil des Lean-Systems gedacht wird.

Generative KI kann Lean nicht ersetzen, wohl aber seine Prinzipien beschleunigen. In Instandhaltung, Qualitätsmanagement oder Variantenplanung entstehen reale Produktivitätsgewinne – allerdings nur, wenn die KI in die Lean-Disziplin integriert ist. Fraunhofer-Forscher sprechen in diesem Zusammenhang von Lean-Augmentation: KI als methodische Erwei-

terung, nicht als Paradigmenwechsel. Ein lernendes System ist nur so gut wie die Ordnung, in der es lernt. Unternehmen, die KI in instabile Prozesse einführen, riskieren, dass der Algorithmus nicht Effizienz, sondern Zufall optimiert. Lean liefert in diesem Zusammenhang das, was in der Softwareentwicklung Governance Layer heißt – eine Struktur, die Lernprozesse begrenzt, überprüft und nachvollziehbar macht.

Transparenz als Prinzip

Transparenz ist der stillschweigende Vertrag jeder Lean-Kultur. Entscheidungen müssen nachvollziehbar bleiben, Ursachen sichtbar, Abweichungen erklärbar. Genau darin liegt die Spannung zur Künstlichen Intelligenz. Ihre Stärke beruht auf Komplexität, ihre Schwäche auf Intransparenz.

Ein Algorithmus, der Muster erkennt, aber keine Begründung liefert, verstößt gegen das Lean-Prinzip der Sichtbarkeit. In Systemen, die auf Kaizen und kontinuierliches Lernen setzen, kann es keine Blackbox geben. KI darf Prozesse beschleunigen, aber sie muss sie zugleich durchsichtig machen – sonst unterläuft sie das Prinzip, das sie zu verbessern vorgibt.

Der Mensch als Kurator

In klassischen Lean-Organisationen galt der Mensch als Beobachter und Problemlöser. In KI-gestützten Umgebungen wird er zunehmend zum Moderator zwischen Daten und Prozess. Er bewertet, welche Anomalien relevant sind, welche Vorschläge umgesetzt werden dürfen, welche Muster Zufall sind.

Damit bleibt der Mensch nicht überflüssig, sondern wird zum Kurator der maschinellen Lernlogik – eine Rolle, die mehr analytisches und weniger operatives Denken erfordert. Die Ausbildung verändert sich entsprechend: Der klassische Lean-Ingenieur wird zum Datenverstehender, der Algorithmus zum Mitarbeiter, der fortlaufend angeleitet werden muss.

Das ist kein Bruch, sondern eine Evolution. Lean behält seine Funktion als lernendes System, KI erweitert es um Geschwindigkeit und Prognosekraft.

Der ROI der Intelligenz

Kaum ein Thema trennt Theorie und Praxis so zuverlässig wie die Frage nach dem Return on Investment künstlicher Intelligenz. Während Consultants Milliardenpotenziale errechnen, ringen Produktionsleiter mit der einfachen Frage, was sich davon tatsächlich messen lässt.

Lean Management war immer die Kunst der Transparenz – jede Verbesserung sollte sich in Zahlen übersetzen lassen. KI hingegen operiert in Wahrscheinlichkeiten, Korrelationen, Szenarien. Was sie liefert, ist selten eindeutig, aber häufig aufschlussreich.

Einige Industrieunternehmen beginnen, diesen Widerspruch produktiv zu machen. Bosch etwa bewertet KI-Projekte inzwischen mit einer doppelten Kennziffer: Effizienzgewinn und Lernrendite. Letztere misst nicht die unmittelbare Kostensenkung, sondern die Zeit, die ein Team benötigt, um aus einem Datenmuster eine belastbare Entscheidung abzuleiten. Je kürzer dieser Zyklus, desto höher der „Return on Intelligence“.

KI zahlt sich nicht aus, weil sie Prozesse ersetzt, sondern weil sie die Organisation schneller lernen lässt. In einer Fertigung, die immer komplexer wird, ist das ökonomisch wertvoller als jede temporäre Kostensenkung.

Zahlen belegen, dass der Effekt real ist, auch wenn er selten spektakulär wirkt. In Pilotlinien von Bosch Rexroth sank die mittlere Analysezeit pro Qualitätsabweichung um rund 30 Prozent; bei BMW reduzierten KI-gestützte Variantenanalysen die Zahl der Fehlentscheidungen in Auditprozessen um ein Fünftel.

Das sind keine Revolutionen, aber sie addieren sich zu einem stabilen, reproduzierbaren Fortschritt. Genau darin liegt der Unterschied: KI ersetzt nicht den Lean-Gedanken der kleinen Schritte – sie professionalisiert ihn. Am Ende gilt, was in jeder Bilanz zählt: Vertrauen ist kein Kostenfaktor, sondern ein Produktivitätsmerkmal. Eine Organisation, die versteht, was sie misst, und misst, was sie versteht, erzielt Rendite – nicht trotz, sondern wegen ihrer Disziplin. Lean liefert dafür die Methodik, KI den Takt. Ihr gemeinsamer ROI ist kein Prozentsatz, sondern ein Reifegrad.

Die lernende Industrie

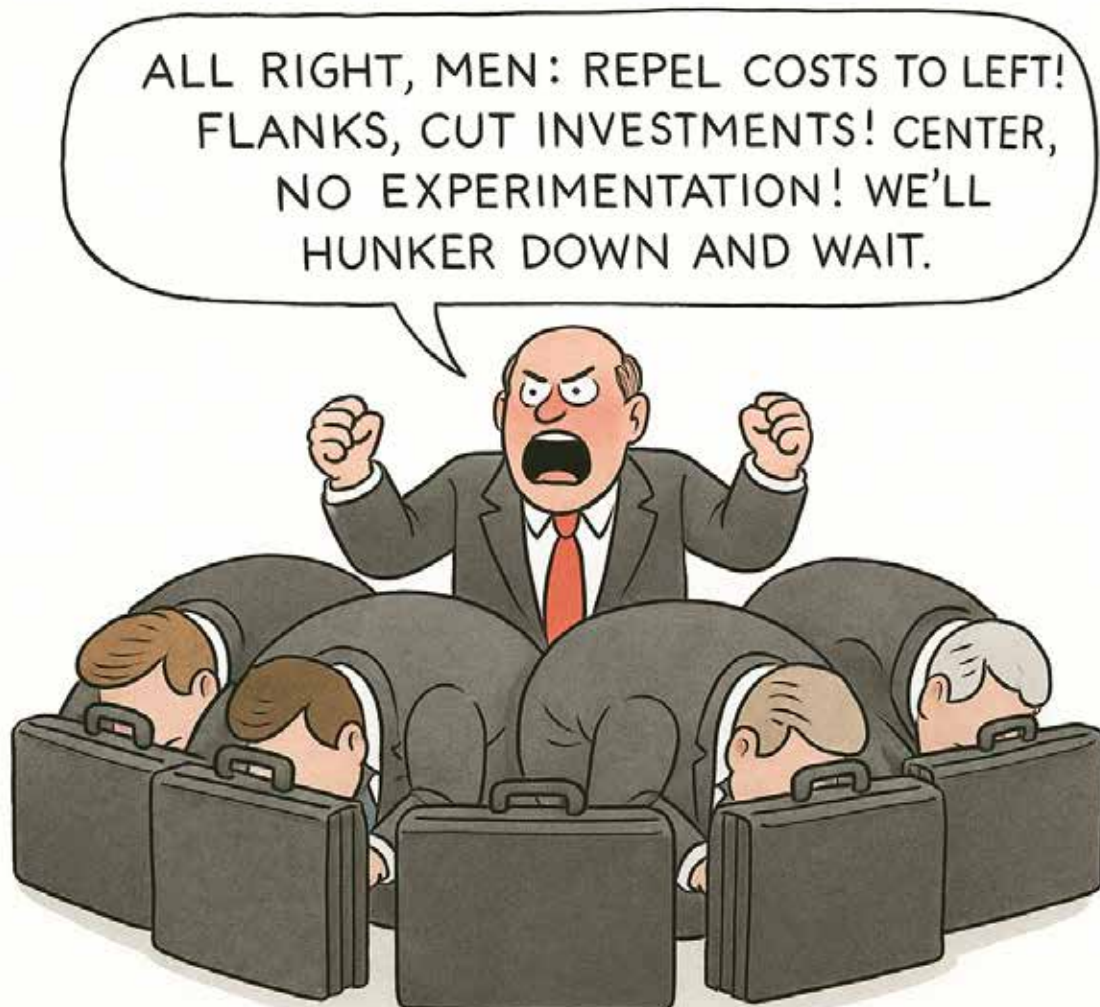
Die Integration von Künstlicher Intelligenz und Lean Management markiert keinen Bruch, sondern eine Reifeprüfung der industriellen Vernunft. Nach Jahrzehnten des Optimierens beginnt die Produktion, sich selbst zu beobachten. Was früher in Kennzahlen und Ablaufdiagrammen endete, wird nun zum Lernprozess in Echtzeit. Deutschland hat in dieser Entwicklung einen Vorteil, den es oft unterschätzt: eine Kultur der Präzision, der Ordnung, der Verantwortlichkeit. Wenn es gelingt, diese Tugenden mit der Offenheit datengetriebener Systeme zu verbinden, kann aus der industriellen Erfahrung von gestern das Lernsystem von morgen werden.

Dann wäre der viel beschworene Fortschritt nicht mehr ein Zufall der Technik, sondern ein Produkt der Haltung.

NO RISKS

Während Algorithmen Muster erkennen, Szenarien berechnen und Entscheidungen vorbereiten, verlernen viele Führungskräfte das Wagnis. Künstliche Intelligenz verändert Märkte, Geschäftsmodelle und Arbeitsroutinen mit einer Geschwindigkeit, für die es in der Wirtschaftsgeschichte kaum ein Vorbild gibt. Und doch bleibt sie in den meisten Unternehmen ein Laborprojekt.

Der Grund liegt nicht in der Rechenleistung, sondern im Denken. Was Maschinen längst beherrschen – das systematische Lernen aus Fehlern –, meiden Menschen noch immer aus Angst vor ihnen. In Zeiten wirtschaftlicher Unsicherheit, schwankender Energiepreise und geopolitischer Spannungen ist der Instinkt der Führungsetagen defensiv geworden. Mut gilt als Risiko, nicht als Ressource. Statt zu gestalten, wird gezögert. „Es fehlt der Wille, über das Quartal hinauszublicken und zu fragen: Was sind meine nächsten Grenzbereiche?“, sagt Lee Robertson, Managing Director der Boston Consulting Group. Nach der aktuellen Analyse *The Leaders' Guide to Transforming with AI* (September 2025) nutzen zwar rund 70 Prozent der Unternehmen generative KI in Pilotprojekten – doch weniger als fünf Prozent erzielen daraus echten wirtschaftlichen Mehrwert.



Die Diagnose ist ernüchternd: Der Flaschenhals liegt nicht im Code, sondern in der Führung. Viele Vorstände begreifen Künstliche Intelligenz noch immer als IT-Thema, das man delegieren kann. In Wahrheit handelt es sich um eine strategische Führungsaufgabe – vergleichbar mit der Industrialisierung oder der Digitalisierung vor zwanzig Jahren. Doch wer heute noch Projektleiter statt Produktarchitekten einsetzt, verspielt den Anschluss an eine Technologie, die ganze Branchen neu ordnet.

Das Sicherheitsdenken der Chefetagen

Eine aktuelle Analyse bringt das Phänomen auf den Punkt: Die meisten Unternehmen investieren in Automatisierung, nicht in Transformation. Sie digitalisieren Bestehendes, anstatt Neues zu schaffen. Automatisierung spart Kosten, aber sie verändert kein Geschäftsmodell. Der eigentliche Wert von KI liegt nicht in der Effizienz, sondern in der Vorstellungskraft. Doch genau diese scheint vielen Topmanagern abhandengekommen zu sein.

In den Vorstandsetagen regiert das Quartal – und mit ihm der Druck, Ergebnisse sofort zu liefern. Visionäre Ideen werden durch interne Gremien, Risikoaversion oder Compliance-Routinen gebremst. Visionäres Denken gilt als Tugend, löst aber in der Praxis Unruhe aus.

„Mit der heutigen Technologie gibt es nichts, was nicht neu gedacht werden könnte“, sagt ein Partner der Studie. Dennoch bleibt der Blick vieler Entscheider auf kleine Effizienzgewinne beschränkt – als würde man das Automobil nur benutzen, um Kutschen zu optimieren.

Zwei Wege zum Wert – und die Angst vor dem Dritten

Die Autoren unterscheiden drei Entwicklungsstufen der KI-Transformation: Deploy, Reshape und Invent. Die meisten Unternehmen verharren in Stufe eins – dem Einsatz standardisierter Modelle, um Prozesse zu beschleunigen oder Berichte schneller zu erstellen. Das liefert kurzfristige Effekte, ersetzt aber keine Strategie.

Erst die zweite Stufe, Reshape, verändert das System selbst: Sie fragt nicht, wie bestehende Abläufe effizienter, sondern wie sie grundsätzlich anders werden können. Im Marketing etwa, wo Kampagnen bislang in linearen Wochenzyklen liefen, kann KI Daten in Echtzeit auswerten, Empfehlungen generieren und kreative Vorschläge liefern – in Stunden statt Tagen.

Damit verschiebt sich der Schwerpunkt von Analyse zu Wirkung. „Wer eine Funktion wirklich neu denken will“, heißt es in der Studie, „muss Teams ermutigen, über Steigerungen hinauszudenken – über disruptive Prozesse, neue Kooperationsmodelle, neues Organisationsdesign.“

Die dritte Stufe schließlich – Invent – verlangt das, was Führung am seltensten bietet: den Mut, etwas zu schaffen, das es noch nicht gibt. Sie zielt nicht auf Kostenvorteile, sondern auf neue Märkte.

Wenn Mut zum Produkt wird

Wie Invent aussehen kann, zeigen zwei Beispiele. L'Oréal entwickelte Beauty Genius, eine KI-gestützte virtuelle Beraterin, die Kundinnen über Selfies analysiert und individuelle Produktvorschläge erstellt. Das System kombiniert visuelle KI, generative Textmodelle und Verhaltensdaten – und erreicht laut Unternehmensangaben über zehn Millionen Nutzerinnen. Die Interaktionsrate liegt bis zu 70 Prozent über der klassischer Produktseiten. „Es war unser Traum, Service in eine Self-Service-Welt zu bringen“, sagt Othman Bennis, Chief Digital Officer von L'Oréal.

Auch der US-Logistiker Penske Truck Leasing wandelte Analyse in Geschäft um. Aus internen Sensordaten entstand Catalyst AI, eine Plattform, die Flottenbetreibern in Echtzeit zeigt, wo Fahrzeuge zu viel Kraftstoff verbrauchen oder teure Wartungen drohen. Ein internes Tool wurde zum marktfähigen Produkt – Penske zum Datenanbieter.

Beide Fälle illustrieren, was in der deutschen Wirtschaft noch selten gelingt: den Schritt von der Optimierung zur Neuerfindung. Während anderswo Unternehmen aus Daten neue Geschäftsmodelle ableiten, analysieren hierzulande Task Forces, ob der Datenschutzbeauftragte zustimmt.

Das Führungsdefizit hinter der Technologie

Unternehmen, die KI konsequent nutzen, erzielen im Schnitt fünfmal höhere Umsatzsteigerungen und dreimal größere Kostenvorteile als Nachzügler. Dennoch bleibt eine Mehrheit in der „Pilotfalle“. Das Problem liegt nicht am Geld – sondern an der Haltung.

Die Berater sprechen von einem kulturellen Defizit. Führungskräfte hätten „keinen mentalen Prototypen“ für die Zukunft. Der reflexhafte Wunsch nach Kontrolle – nachvollziehbar aus Sicht des Risikomanagements – wird zum Innovationshemmnis. „AI-

Innovation runs against how most leaders are wired – to protect how things run today“, heißt es in der Analyse. Übersetzt: Führung ist auf Bewahren programmiert.

In einer Zeit, in der sich KI-Modelle alle paar Monate verdoppeln, ist dieser Reflex fatal. Wer erst investiert, wenn der Business Case glasklar ist, investiert zu spät. „Wenn Sie auf den Stand der Technik zielen, sind Sie schon zu spät, wenn Sie ankommen“, warnt ein Partner der Untersuchung.

Der Weg aus der Pilotfalle

Wie lässt sich die Lähmung überwinden? Die Studie nennt drei Prinzipien, die jedes Vorstandsmitglied beherzigen sollte.

Erstens: Inkubationsräume schaffen, nicht Komitees. Große Task Forces erzeugen politische Dynamik, aber keine Ergebnisse. Kleine, fokussierte Teams dagegen liefern Fortschritte – wenn sie direkt vom Vorstand unterstützt werden.

Zweitens: Die KI-Ambition als Portfolio denken. Transformation ist kein Einzelprojekt, sondern eine Abfolge gezielter Experimente. Erfolgreiche Unternehmen kombinieren sichere interne Anwendungen mit einigen „Moonshots“ – riskanteren Wetten auf neue Geschäftsmodelle. Manche werden scheitern, doch das ist Teil des Prozesses. Das Ziel ist, schnell zu lernen, klar zu steuern und die Ambition über mehrere Horizonte lebendig zu halten.

Drittens: Erfinden statt nachbauen. Viele Firmen imitieren, was andere vormachen – das berühmte Fast-Follower-Prinzip. Doch im Zeitalter generativer KI ist Geschwindigkeit wichtiger als Nachahmung. „Wenn Sie nicht bereits die Talente und die Kultur aufbauen, werden Sie nicht mithalten können“, mahnt ein weiterer Partner der Untersuchung.

Führung als Charakterprüfung

Die großen Transformationsprojekte der Vergangenheit – Elektrifizierung, Computerisierung, Globalisierung – hatten eines gemeinsam: Sie erforderten Führung, nicht Verwaltung. KI ist keine Ausnahme. Sie verlangt Entscheidungskraft, Neugier und eine gewisse Unerschrockenheit. Doch in vielen deutschen Konzernen überwiegt die Angst vor dem Fehltritt.

Die Untersuchung zeigt, dass in Unternehmen mit aktiver Vorstandsförderung die Akzeptanz für KI-Projekte unter Mitarbeitenden um bis zu 40 Prozent steigt. Wo dagegen Unsicherheit herrscht, wächst

Widerstand. Kultur folgt Beispiel, nicht Verordnung. Wenn der CEO selbst KI nutzt, gewinnt die Organisation Vertrauen. Wenn er sie nur genehmigt, bleibt sie fremd.

Der Befund ist eindeutig – und unbequem: Der technologische Rückstand ist längst nicht mehr die größte Gefahr. Es ist der mentale. Wer Führung mit Verwaltung verwechselt, macht sich selbst entbehrlich.

Das Paradox des Fortschritts

Noch nie war Technologie so zugänglich, Rechenleistung so billig, Wissen so universell. Und doch stockt der Fortschritt. Unternehmen verfügen über mehr Daten als je zuvor – und wissen weniger, was sie damit anfangen sollen. Zwischen digitaler Rhetorik und realer Umsetzung klafft eine Lücke, die mit jedem neuen Modell größer wird.

Die Autoren nennen das „the widening gap“ – die wachsende Distanz zwischen technologischen Möglichkeiten und organisatorischer Umsetzung. Sie ist kein technisches, sondern ein psychologisches Problem. KI verändert die Definition von Kontrolle: Wer führen will, muss lernen, nicht alles zu wissen.

Führung im KI-Zeitalter bedeutet, Unsicherheit nicht zu beseitigen, sondern produktiv zu machen. Das aber verlangt eine Tugend, die in PowerPoint-Strategien selten vorkommt: Mut.

Die Zukunft der Künstlichen Intelligenz entscheidet sich nicht in den Laboren der Ingenieure, sondern in den Köpfen der Vorstände. Sie entscheidet darüber, ob Unternehmen KI als Werkzeug der Effizienz oder als Hebel der Neuerfindung begreifen.

Die Technik ist da, die Modelle funktionieren, die Chancen liegen offen. Was fehlt, ist die Bereitschaft, sie zu ergreifen. „Die Technologie entwickelt sich schneller als Ihre Fähigkeit, sich zu transformieren“, warnt ein Branchenexperte. „Wenn Sie auf den Stand von heute zielen, kommen Sie zu spät.“

Die Lektion ist simpel – und unbequem zugleich: KI ist keine Frage der Software, sondern der Souveränität. Wer jetzt führt, gewinnt. Wer wartet, wird geführt.



MIT GROSSER MACHT KOMMT GROSSE VERANTWORTUNG

WIE DIE AGENTISCHE KI DIE SPIELREGELN MENSCHLICHER ARBEIT UND FÜHRUNG

Der Satz stammt aus dem Marvel-Universum, ist aber längst Managementrealität: „Mit großer Macht kommt große Verantwortung.“ Wer heute Künstliche Intelligenz einführt, gestaltet nicht nur Prozesse – er verändert die Logik der Arbeit selbst. Denn sobald Maschinen nicht mehr nur rechnen, sondern entscheiden, verschiebt sich das Verhältnis zwischen Technik und Führung. Aus Werkzeugen werden Akteure, aus Befehlsketten Netzwerke, aus Steuerung entsteht Orchestrierung. und Kontrolle von unten abgesichert wird.

Was als technologische Evolution begann, entwickelt sich zu einem kulturellen Einschnitt. Wenn Systeme lernen, beginnen auch Organisationen zu lernen – nur schneller, präziser und mit weniger Rücksicht auf Hierarchien. Damit geraten drei Grundannahmen ins Wanken, auf denen das industrielle Management jahrzehntelang beruhte: dass Entscheidungen von Menschen getroffen, Verantwortung von oben delegiert und Kontrolle von unten abgesichert wird.

Auch die großen Strategieberatungen – McKinsey, Deloitte, PwC – beschreiben inzwischen denselben Bruch. Sie sprechen von der agentischen Ära: von Systemen, die eigenständig Ziele verfolgen, Entscheidungen treffen und mehrstufige Aufgaben ausführen. Diese neue Form der Intelligenz verändert nicht nur die Architektur von Unternehmen, sondern auch das Selbstverständnis ihrer Führung.

Vom Entscheiden zum Orchestrieren

Führung bedeutete bislang, Entscheidungen zu treffen und deren Umsetzung zu überwachen. In der Ära der agentischen KI verschiebt sich diese Logik: Führungskräfte müssen künftig nicht mehr alles selbst entscheiden, sondern Systeme orchestrieren, die eigenständig planen, ausführen und korrigieren.

Hierarchie wird zur Koordination zwischen Mensch und Maschine. KI-Agenten übernehmen operative Routinen, Datenanalyse und Problemlösung, während der Mensch strategische Intention, ethische Leitlinie und kulturelle Resonanz vorgibt. Der Mensch bleibt Chef – aber nicht mehr der Chef aller Schritte, sondern der Richtung.

Das verändert Führung radikal: weg von der Kontrolle einzelner Vorgänge, hin zur Gestaltung eines Rahmens, in dem autonome Systeme produktiv und verantwortungsvoll handeln können.

Vom Wissen zum Lernen

In der alten Welt galt Wissen als Macht. In der neuen Welt ist Wissen universell – und Lernfähigkeit wird zum entscheidenden Wettbewerbsvorteil. Unternehmen, die Daten, Feedback und Fehler in Echtzeit in ihre Prozesse zurückspiegeln, erschaffen lernende Organisationen. Sie erkennen Muster früher, reagieren schneller und entwickeln sich fortlaufend weiter. Das Management wird daran gemessen, wie schnell ein Unternehmen lernt – nicht wie perfekt es plant. McKinsey nennt das „continuous adaptation“: eine Kultur des Testens, Lernens und Neujustierens, gespeist durch KI-Feedback in Echtzeit. Führung liefert nicht mehr Antworten – sie stellt die richtigen Fragen.

Vom Individuum zur Symbiose

Die klassische Arbeitswelt war auf das Individuum zentriert – Jobprofile, Zuständigkeiten, Leistungsbeurteilungen. Agentische KI zwingt uns, Arbeit nicht mehr entlang von Rollen, sondern entlang von Fähigkeiten und Kollaboration zu denken. Künftig arbeitet jeder Mitarbeitende mit einem oder mehreren KI-Agenten zusammen – ein Tandem aus Mensch und Maschine, das aufeinander abgestimmt lernen und handeln muss. Produktivität misst sich nicht mehr daran, was der Einzelne leistet, sondern wie effektiv Mensch und Agent zusammenspielen.

Diese neue Symbiose stellt Verantwortung, Sinn und

Motivation neu auf. Wenn Maschinen Aufgaben, aber nicht Bedeutung verstehen, wird Sinnstiftung zur zentralen Führungsaufgabe.

Vom Unternehmen zum adaptiven Ökosystem

Die Grenzen zwischen Unternehmen, Lieferkette und Markt lösen sich auf. Agentische Systeme vernetzen Kundendaten, Produktion, Logistik und Marktinformationen in Echtzeit – sie bilden ein intelligentes Wertschöpfungsnetz, das sich selbst steuert und laufend dazulernt. McKinsey spricht in diesem Zusammenhang vom „agentic mesh“, Deloitte vom „network of coordinated AI agents“: Ein dynamisches Geflecht aus lernenden Systemen, das nicht mehr in Abteilungen denkt, sondern in Ergebnissen, Beziehungen und permanentem Feedback.

Das klassische Unternehmen mit klaren Grenzen wird damit zur beweglichen Plattform, auf der Wissen, Entscheidungen und Innovation sich gegensei-



tig verstärken – ein Ökosystem, das sich schneller erneuert, als es geplant werden kann.

Das Management der Zukunft: Führen im Netzwerk
Wenn Datenplattformen etabliert und Netzwerke vollständig verbunden sind, verschiebt sich Management auf eine neue Ebene: von der Verwaltung der Mittel zur Gestaltung der Prinzipien.

1. Prozess: End-to-End neu denken

Agentische KI entfaltet ihren größten Wert, wenn sie Geschäftsbereiche neu erfindet, statt bestehende Aufgaben nur zu optimieren. Das erfordert ein Umdenken – weg vom isolierten „Use Case“ hin zu einem Blick auf komplette Workflows, von der Strategie bis zur operativen Umsetzung.

Expert:innen-Wissen, Entscheidungslogik und Mensch-Maschine-Schnittstellen müssen in Formate übersetzt werden, die Agenten verstehen und ausführen können. So entsteht eine neue Prozessarchitektur, in der Agenten adaptive, automatisierte und ergebnisorientierte Abläufe ermöglichen. Um sicherzustellen, dass diese neu gestalteten Workflows echten Mehrwert bringen, müssen Unternehmen die finanziellen Effekte präzise messen – Kostenreduktion, Effizienzgewinn, Umsatzsteigerung – und diese direkt mit dem Unternehmensergebnis verknüpfen.

Nur wenn Innovation und betriebswirtschaftlicher Effekt zusammenfallen, entsteht nachhaltiger Wettbewerbsvorteil.

2. Struktur, Menschen und Governance: Die digitale Belegschaft

Agentische Systeme verlangen eine Neuordnung der Arbeit – ähnlich wie einst die Einführung der Wissensarbeit in den 1970er-Jahren. Organisationen müssen definieren, welche Agenten sie einsetzen – Orchestratoren, Spezialisten oder Analysten – und ihre digitalen Arbeitsräume mit den Werkzeugen ausstatten, die diese Systeme benötigen. Ebenso wichtig: mutig entscheiden, wo Agenten sinnvoll sind – und wo nicht. Der Erfolg hängt davon ab, klare Verantwortlichkeiten, Governance-Mechanismen und Interaktionsmodelle zwischen Mensch und Maschine zu etablieren, die Vertrauen und Aufsicht gewährleisten.

Dazu gehört das Prinzip des „Human-on-the-Loop“: Menschen bleiben eingebunden, validieren Ergebnisse und greifen ein, wenn Systeme Fehler machen. So entsteht ein Gleichgewicht aus Geschwindigkeit und Verantwortung – der Kern agentischer Führung.

3. Technologie und Daten: Das skalierbare KI-Netz

Im Zentrum dieser neuen Organisation steht eine technische Infrastruktur, die McKinsey als „agentic

AI mesh“ beschreibt – eine Orchestrierungsschicht, die komplexe Agenten-Ökosysteme skalierbar, sicher und anpassungsfähig macht.

Sie vereint proprietäre und offene Agenten in einer gemeinsamen Architektur, in der sie zusammenarbeiten, Kontext teilen und Aufgaben delegieren können – mit Zugriff auf Unternehmenssysteme und externe Dienste.

Das Mesh folgt vier Designprinzipien:

- **Komponierbarkeit:** Module und Agenten können ergänzt werden, ohne das Gesamtsystem zu verändern.
- **Verteilte Intelligenz:** Aufgaben werden über Netzwerke hinweg koordiniert.
- **Gekapselte Ebenen:** Logik, Speicher, Orchestrierung und Schnittstellen bleiben modular.
- **Technologische Neutralität:** Kein Anbieter-Lock-in, volle Update-Fähigkeit.

Ebenso zentral ist die Qualität der Unternehmensdaten. Organisationen müssen von anwendungsbezogenen Pipelines zu wiederverwendbaren Datenprodukten übergehen und Lücken in unstrukturierten Daten schließen, damit Agenten effektiv operieren können. So entsteht eine Infrastruktur, die Innova-

tion skalierbar macht – ein lernendes digitales Nervensystem des Unternehmens.

4. Verantwortung, Risiko, Regulierung

Erfolgreiche Implementierungen starten klein, skalieren gezielt – und gehen mit konsequentem Risikomanagement einher. Agentische KI ist kein Plug-and-Play-System. Sie erfordert präzise definierte Anwendungsfelder, robuste Architekturen und klare Sicherheitsmechanismen.

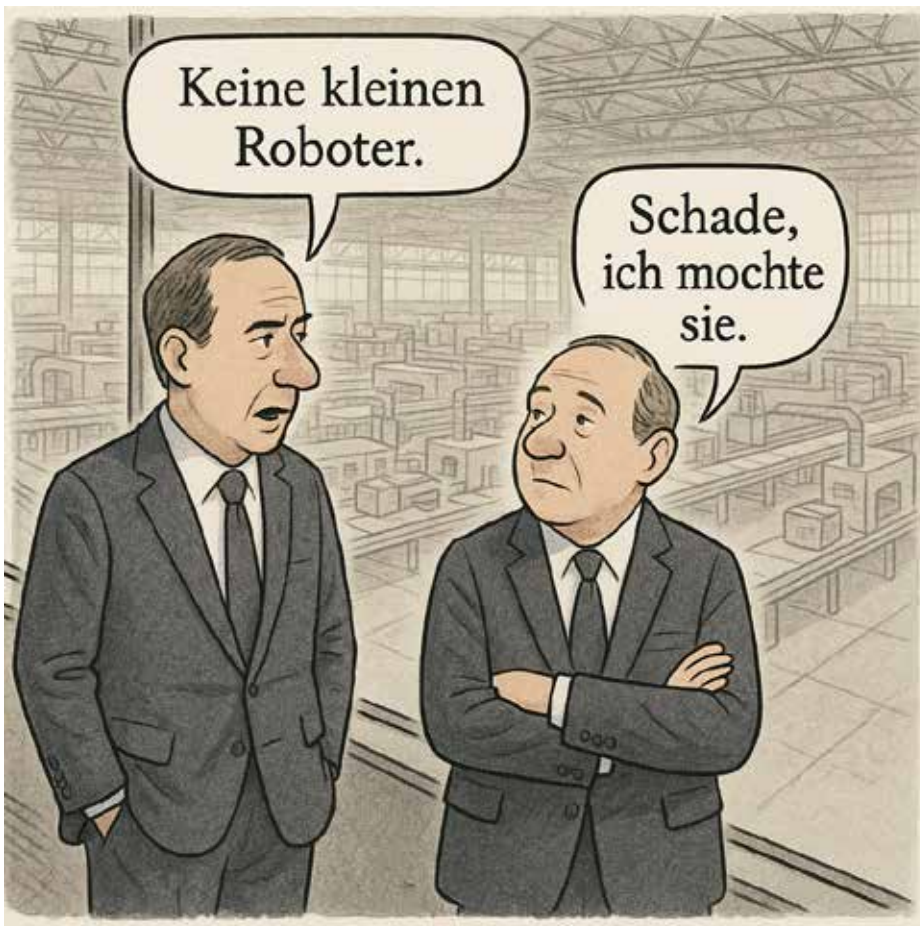
Gefahren wie Halluzinationen, Fehlentscheidungen oder Cyber-Risiken müssen aktiv gemanagt werden. Der entscheidende Erfolgsfaktor ist das Vertrauen: Nur wer Risiko und Kontrolle verbindet, kann Geschwindigkeit halten. Mit der Verabschiedung des EU-AI-Acts steigen die Anforderungen an Nachvollziehbarkeit, Rechenschaft und Transparenz.

Führung im Zeitalter agentischer Systeme bedeutet daher: schnell handeln – aber verantwortlich. Die Einführung agentischer KI verändert die DNA von Management. Führung entwickelt sich von der Verwaltung zur Gestaltung, von Hierarchie zur Vernetzung, von Kontrolle zu Sinnstiftung.

Die Unternehmen der Zukunft sind keine Maschinen mehr, sondern lebende Systeme – lernend, vernetzt, reflektierend. Ihre Führungsaufgabe liegt darin, das Zusammenspiel von Mensch und Maschine ethisch, effizient und empathisch zu gestalten.

Oder, um Ben Parker in Spider-Man noch einmal zu bemühen: Mit großer Macht kommt große Verantwortung – und mit der Verantwortung die vielleicht größte Chance der Wirtschaftsgeschichte:

Technologie so zu nutzen, dass sie Arbeit wieder menschlicher macht.



WENN MASCHINEN FÜHREN LERNEN

AGENTISCHE KI UND DIE STILLE REVOLUTION DES MANAGEMENTS

Agentische KI verändert die Wirtschaft von innen heraus. Sie beschleunigt Prozesse, verschiebt Verantwortung und definiert Führung neu. Was bleibt, ist die Frage, wer in einer Welt lernender Systeme noch entscheidet – und wer nur noch verwaltet.



Die Manager der deutschen Industrie erleben derzeit ein Experiment, das leiser, aber tiefgreifender wirkt als jede Kostensenkungswelle zuvor. Künstliche Intelligenz zieht in die Organisation ein – nicht mehr als Assistent, sondern als handelnde Instanz. Agentische KI, Systeme also, die eigenständig Ziele verfolgen, Informationen auswerten und Entscheidungen vorbereiten, übernimmt jene Aufgaben, die lange als unersetzlich menschlich galten: Priorisieren, Abwägen, Orchestrieren. Der Begriff ist neu, doch seine Wirkung reicht bis in die Grundlogik der Führung.

Automotive: Wenn Algorithmen Testleiter werden
McKinsey beschreibt in einer aktuellen Analyse mehrere Industrie-Projekte, unter anderem bei ei-

nem europäischen Automobilzulieferer und einem großen OEM. Dort wurden agentische Systeme in Forschung, Entwicklung und Testprozesse integriert – mit messbaren Folgen: Die Testentwicklung beschleunigte sich um rund fünfzig Prozent, Fehlererkennung und Validierung laufen zunehmend autonom, und die Priorisierung, welche Varianten zuerst geprüft werden, erfolgt nicht mehr durch Ingenieure, sondern durch Agenten.

Das ist kein Chatbot, der Fragen beantwortet, sondern ein System aus spezialisierten KI-Modulen, die eigenständig Teilschritte übernehmen – von der Anforderungsanalyse über die Ableitung von Testfällen bis zur regulatorischen Dokumentation.

Management heißt hier nicht mehr: mehr Leute, mehr Budget, mehr Zeit. Es heißt: Welche Teile des Flusses können Agenten stabil übernehmen – und wie sichern wir Governance, Nachvollziehbarkeit und Haftung? Damit verändert sich der Stil der Führung fundamental. Der Manager als Steuermann weicht dem Manager als Kurator. Entscheidungen entstehen im Datenstrom, nicht im Konferenzraum. McKinsey schätzt das zusätzliche Wertschöpfungspotenzial agentischer KI in Industriebranchen auf 450 bis 650 Milliarden Dollar pro Jahr bis 2030 – ein Plus von bis zu zehn Prozent gegenüber der heutigen Basis. Das ist kein Effizienzprojekt, das ist Geschäftsmodellniveau.

Versicherungen: Von der Fallprüfung zur Fallorchestrierung

Wenig überraschend greift das Prinzip auch dort, wo bislang Regelwerke und Paragraphen regierten: in der Versicherungswirtschaft. Der klassische Schadensprozess – Meldung, Prüfung, Risikoanalyse, Auszahlung, Rückversicherung – war jahrzehntelang das Paradebeispiel menschlicher Routinearbeit. Heute prüfen agentische Systeme Dokumente, bewerten Betrugsrisiken, kontrollieren Compliance und schlagen Entscheidungen vor. Laut einer Analyse von XenonStack verkürzen sich die Bearbeitungszeiten um bis zu siebenzig Prozent, die Kosten um dreißig.

Was auf den ersten Blick nach Prozessoptimierung klingt, rührt in Wahrheit an den Kern der Governance. Denn wer trägt Verantwortung, wenn ein Agent einen Schaden anerkennt, der keiner ist? Wer haftet, wenn eine Auszahlung automatisiert erfolgt, ohne menschliche Prüfung? Die mittlere Führung verschiebt sich vom „Teamleiter Sachbearbeitung“ zum „Owner des End-to-End-Workflows“. Führung bedeutet hier nicht mehr, Menschen zu koordinieren, sondern Systeme zu beaufsichtigen, die Entscheidungen treffen – auditierbar, aber zunehmend autonom. Die Hierarchie beginnt zu bröckeln. Wo Agenten Zwischenschritte ausführen, werden Linienvorgesetzte überflüssig. Die Autorität wandert von der Kontrolle zur Verantwortung.

Fabrikhalle: Siemens und die Automatisierung

Siemens Digital Industries beschreibt offen, wohin die Reise führt: zu KI-Agenten, die ganze Produktionsprozesse selbständig steuern. „Wir bewegen uns beyond the question-answer paradigm“, sagte der Leiter der Factory-Automation-Sparte jüngst, „hin zu Systemen, die eigenständig industrielle Abläufe fahren.“ Erwartete Produktivitätsgewinne: bis zu fünfzig Prozent.

Das ist bemerkenswert, weil hier nicht ein Start-up aus dem Silicon Valley experimentiert, sondern die deutsche Kernindustrie. In einer Umgebung, die traditionell auf CE-Kennzeichnung, Sicherheitszertifizierung und Haftung achtet, hält Autonomie Einzug. Der klassische Produktionsleiter, jahrzehntelang Inbegriff der Kontrolle, wird zum Architekten eines lernfähigen Systems aus Sensorik, Steuerungslogik, Agenten und Menschen. Der Begriff Schichtleiter verliert an Bedeutung, der Systemverantwortliche für den Fluss gewinnt.

Genau das meinen Beratungshäuser wie Deloitte und McKinsey, wenn sie von „netzwerkartigen, agentisch orchestrierten Organisationen“ sprechen – Strukturen, in denen Menschen und KI gemeinsam Output erzeugen, schneller, robuster, mit weniger Reibung zwischen den Silos.

Führung in Echtzeit: Von der Budgetrunde zum Datenstrom

Auch die Steuerungsmodelle geraten in Bewegung. McKinsey spricht inzwischen offen von der *agentic organization*: an die Stelle funktionaler Silos treten kleine, ergebnisorientierte Teams, unterstützt von KI-Agenten, die permanent Daten auswerten, Optionen simulieren, Budgets anpassen und Risiken markieren. Selbst die Finanzführung – traditionell das Reich des Excel-Dokuments – wird neu modelliert. In sogenannten *agentic budgeting*-Ansätzen erstellen KI-Systeme kontinuierlich Budgetvorschläge, vergleichen Forecast-Szenarien und melden Abweichungen in Echtzeit. CFOs werden zu Interpreten von Systemsignalen. Kontrolle ist kein Ereignis mehr, sondern ein Zustand. Governance rutscht in die Pipeline: Control Agents, Guardrail Agents, Compliance Agents prüfen unablässig, ob Policies und Kostengrenzen eingehalten sind – interne Revision als Dauerzustand. Damit geraten klassische Linienverantwortungen unter Druck. Wenn Kontrolle maschinell eingebettet ist, braucht man weniger Vorgesetzte, aber mehr Richtungsgeber. Die mittlere Führung überlebt nicht als Kontrollinstanz, sondern nur als Kuratorin des Zusammenspiels von Mensch und Maschine.

Belegschaft und Kultur: Verstärker statt Verdränger

Der Einsatz von KI bedeutet nicht zwangsläufig Arbeitsplatzabbau. PwC weist in seinem AI Jobs Barometer 2025 nach, dass produktivitätssteigernde Effekte vor allem dort entstehen, wo Menschen mit Systemen kooperieren – nicht wo sie ersetzt werden. Besonders stark ist das Produktivitätswachstum in jenen Tätigkeiten, die lange als gefährdet galten.

Die heikle Wahrheit lautet: Am stärksten bedroht ist nicht die Belegschaft „unten“, sondern das Ma-



nagement „in der Mitte“. Koordination, Reporting, Weiterreichen von Informationen – all das erledigen Agenten präziser und schneller. Die Menschen an der Wertschöpfungsfront erhalten KI-Unterstützung, die oberste Führung entscheidet über Richtung, Ethik und Kapital. Dazwischen bleibt eine Zone, in der Kontrolle keinen Mehrwert mehr schafft. Diese Verschiebung ist kein Nebeneffekt der Technik, sondern eine kulturelle Zumutung. Unternehmen müssen ihre Führung neu erfinden – oder sie wird durch Systeme ersetzt, die führen, ohne zu fragen.

Zahlen, die Gewicht haben

Das Bild verdichtet sich. In der Industrie kann agentische KI laut McKinsey bis zu 650 Milliarden Dollar zusätzliche Wertschöpfung pro Jahr generieren. In der Fahrzeugentwicklung sinken Testzeiten um fünfzig Prozent. In der Schadenregulierung halbierten sich Bearbeitungszeiten, in der Produktion steigt die Produktivität um die Hälfte. Und erste Unternehmen lassen Budgets von Agenten in Echtzeit berechnen. Diese Zahlen sind keine Vision, sondern Gegenwart. DAX-Konzerne und Tier-1-Zulieferer testen sie längst. Aufsichtsräte diskutieren sie. Vorstände nehmen sie persönlich auf die Agenda.

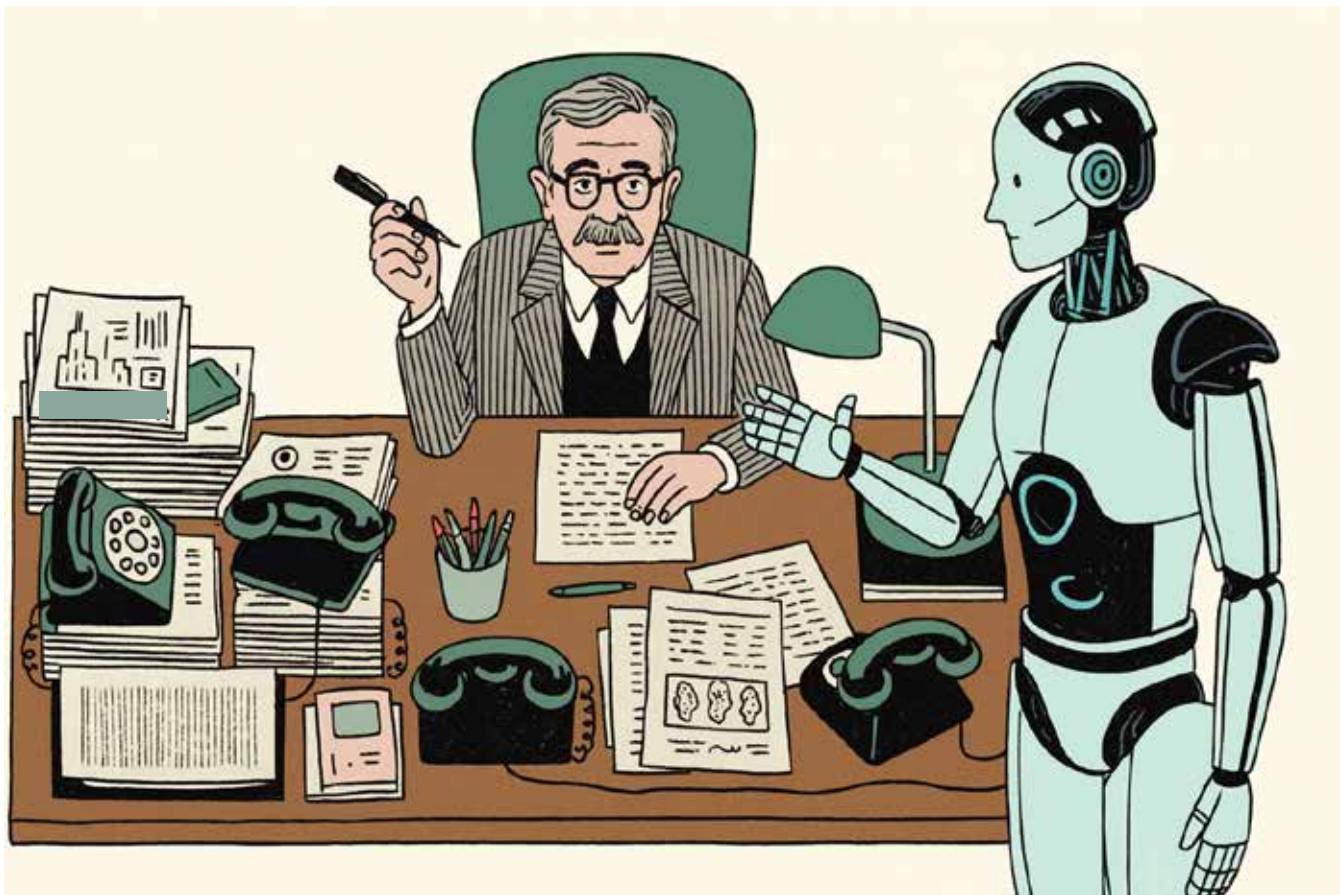
Die unbequeme Schlussfolgerung

Sind das bereits Vorboten der Zukunft des Managements? In Teilen, ja. Flächendeckend, noch nicht. Doch die Richtung ist eindeutig. Agentische KI startet nie als Assistent für alle, sondern als Chef eines einzelnen Hochwert-Workflows. Dort erzielt sie zweistellige Produktivitätsgewinne – und zwingt Führung, sich zu erklären. Wer verantwortet das Ergebnis, wenn Systeme mitentscheiden? Wer definiert Ethik, Geschwindigkeit, Risiko? Genau an diesem Punkt erfindet sich Management neu. Unternehmensberatungen bringen es auf eine nüchterne Formel: Das Unternehmen mutiert vom Organigramm zur Plattform, Führung wandelt sich vom Anweisen zum Kuratieren, Governance wird zu Software. Und Verantwortung – das eine nicht automatisierbare Gut – rückt wieder ins Zentrum der Macht.

Die leise Disruption

Agentische KI ist keine Mode, sondern eine tektonische Verschiebung. Sie verändert, wer in Unternehmen wirklich entscheidet – und was „Führung“ in Zukunft heißt. Der Mensch bleibt verantwortlich, aber nicht mehr allein handlungsfähig.

Vielleicht besteht die eigentliche Aufgabe des Managements in der kommenden Dekade darin, Technologie zu führen, die führen kann. Denn Macht verliert ihren Sinn, wenn sie nicht mehr Verantwortung trägt.



infpro

Institut für
Produktionserhaltung e.V.

Impressum:

infpro

Institut für Produktionserhaltung e.V.
Ostergasse 26
D-86577 Sielenbach

Vertreten durch Klaus Weßing, Vorstand infpro

E-Mail: info@infpro.org
www.infpro.org

Verantwortlich für den Inhalt im Sinne des § 18 Abs. 2 MStV:

Klaus Weßing, Vorstand infpro

Design und Bildgestaltung: Susanne O'Leary, alle Bilder wurden mit DALL-E von OpenAI erstellt.

Redaktion: Lothar K. Doerr, Roberto Zongi, Dr. Maximilian Krause, Ian McCallen,
Holger Kleinbaum, KI-Beirat des Instituts

Haftungshinweis:

Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle übernehmen wir keine Haftung für die Inhalte externer Links. Für den Inhalt der verlinkten Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich.