

Erfahrungen mit experimenteller Forschung: Erkenntnisse aus einem ko- kreativen Forschungsprojekt zu den Auswirkungen von KI in Unternehmen

Citation for published version (APA):

Fregin, M.-C., Rounding, N., van der Velden, R., Levels, M., Özgül, P., & Steens, S. (2025). *Erfahrungen mit experimenteller Forschung: Erkenntnisse aus einem ko-kreativen Forschungsprojekt zu den Auswirkungen von KI in Unternehmen*. (pp. 1-11). ROA. ROA External Reports Vol. 09a No. ai:conomics Policy Brief March 2025

Document status and date:

Published: 10/03/2025

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Document license:

Free access - publisher

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

Download date: 21 Mar. 2025

März 2025

ai:conomics Kurzdossier

Erfahrungen mit experimenteller Forschung: Erkenntnisse aus einem ko-kreativen Forschungsprojekt zu den Auswirkungen von KI in Unternehmen

Marie-Christine Fregin, Nicholas Rounding, Rolf van der Velden, Mark Levels,
Pelin Özgül and Sanne Steens

Über das Forschungsprojekt ai:conomics

Der Einsatz intelligenter Technologien in Unternehmen verändert unsere Arbeitswelt. Künstliche Intelligenz (KI) wirkt sich direkt darauf aus, wie die Arbeit organisiert wird. Dies führt zu Veränderungen bei Arbeitsaufgaben, Kompetenzbedarfe (Skills demands) und Produktivität. KI wirkt sich auch indirekt auf die Arbeitsbedingungen und das Wohlbefinden von Arbeitnehmer:innen am Arbeitsplatz aus. Das transdisziplinäre Forschungsprojekt ai:conomics hat zum Ziel, das wissenschaftlich fundierte Wissen über die Auswirkungen von KI auf Arbeit und Beschäftigte zu erweitern und neue Erkenntnisse der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Das Projekt schafft so eine verbesserte, evidenzbasierte Grundlage, um die Zukunft der Arbeit und den Einsatz menschenzentrierter KI besser zu gestalten (weitere Informationen finden Sie auf der [Projektwebsite](#)).

Um dieses Ziel zu erreichen, führt ai:conomics kontrollierte Feldstudien in großen Unternehmen in Deutschland und den Niederlanden durch, die KI-Tools für unterschiedliche Zwecke eingeführt haben. Das Forschungsprojekt misst die direkten Auswirkungen der KI-Implementierung auf Arbeitsmerkmale,

Qualifikationsprofile, Präferenzen und Wohlbefinden der Beschäftigten sowie auf die Produktivität anhand von Leistungskennzahlen (sogenannte Key Performance Indicators, KPIs). Um die Ergebnisse zu kontextualisieren, werden die Erkenntnisse mit allgemeinen Entwicklungen auf dem deutschen Arbeitsmarkt in Beziehung gesetzt und durch differenzierte Analysen zu KI-bezogenen Veränderungen unter Verwendung deutscher Registerdaten ergänzt.

Der einzigartige Charakter des ai:conomics-Projekts wird durch den ko-kreativen Prozess definiert, der es ermöglicht, das Projekt durch transdisziplinäre Arbeit zwischen Forscher:innen, Arbeitgeber:innen, Beschäftigten, Technologieexpert:innen, Betriebsrät:innen und politischen Entscheidungsträger:innen *gemeinsam* zu gestalten. Gemeinsam mit vielen verschiedenen Akteur:innen in Wirtschaft und Politik will das ai:conomics-Team neue Erkenntnisse gewinnen und das erworbene Wissen mit allen Interessengruppen, Expert:innen und der Öffentlichkeit teilen. So wird sichergestellt, dass möglichst viele Menschen von den empirischen Erkenntnissen über die Effekte des Einsatzes von KI in der Arbeitswelt profitieren.

Erkenntnisse aus der Erforschung von KI-Implementierungsprozessen in ai:conomics

Die ai:conomics-Feldstudien bauen auf der gestaffelten Einführung von KI an verschiedenen Standorten eines jeden Unternehmens auf. Diese Feldstudien ermöglichen es uns, Experiment- und Kontrollgruppen zu identifizieren und Veränderungen in der Performanz, in Präferenzen und im Wohlbefinden der Arbeitnehmer:innen in der Zeit vor und nach der KI-Einführung zu messen. Da die KI weiter lernt, können wir keine über die Zeit hinweg homogenen Effekte erwarten. Stattdessen müssen wir in einigen Studien heterogene Effekte zwischen frühen und späteren Anwendungen der KI-Tools modellieren. Das gestaffelte Design der KI-Einführung ermöglicht es uns, diese heterogenen „Lerneffekte“ zu messen, indem wir zwischen den frühen und den späteren Anwendungen der KI-Tools innerhalb desselben Unternehmens unterscheiden.

Wir begannen das ai:conomics-Projekt zu dem Zeitpunkt, als wir von den Unternehmen Absichtserklärungen (LOIs) unterzeichnet hatten. Nach mehreren Treffen, in denen wir den wissenschaftlichen Ansatz unseres Projekts vorstellten und erläuterten, erklärten sich die Unternehmen schriftlich damit einverstanden, dass im Konzern experimentelle Feldstudien zur Begleitung und Evaluation der KI-Implementierung durchgeführt werden.

Warum machen die Unternehmen mit? Die wichtigsten Argumente (Unique Selling Points) unseres Projekts für die Unternehmen:

- ai:conomics liefert fundierte wissenschaftliche Erkenntnisse über die Auswirkungen von KI auf Beschäftigte, Arbeit und Produktivität, die die Unternehmen für strategische Entscheidungen nutzen können.
- Unser Projekt dient als „neutraler Boden“ für die Interessen aller relevanter Stakeholder-Gruppen (Betriebsräte, Management, Beschäftigte).
- Um die positiven Auswirkungen von KI zu verstärken, haben Unternehmen ein Interesse daran, an unserem Projekt teilzunehmen und von der KI-Implementierung in ihrem eigenen sowie in anderen Unternehmen zu lernen und diese Erfahrungen auch für künftige KI-Projekte zu nutzen.

Unternehmen, politische Entscheidungsträger:innen und Forscher:innen haben ein Interesse daran, *kausale* Nachweise für die Auswirkungen von KI auf Beschäftigte, Arbeit und Produktivität zu erhalten. Gleichzeitig jedoch erschwert das komplexe Umfeld in Unternehmen, diese Beweise zu erbringen. In diesem Kurzdossier stellen wir einige Erkenntnisse vor, die wir im Rahmen des Projekts über die ko-kreative Erforschung von KI-Effekten gewonnen haben. Ko-kreative Forschung ist ein innovatives Evaluationsdesign, das Forscher:innen, politischen Entscheidungsträger:innen und Unternehmen helfen kann, klare Ergebnisse zu erzielen. Dennoch bringt es auch einige Herausforderungen mit sich, die in diesem Policy Brief behandelt werden. Dies kann dazu beitragen, einige der unterschiedlichen Standpunkte zwischen Wirtschaft und Wissenschaft, die Herausforderungen und Grenzen der Feldforschung in einem hochtechnologischen Umfeld und einige der Schritte zu veranschaulichen, die wir als ai:conomics Forschungskonsortium unternommen hat, um die Herausforderungen zu überwinden. Wir hoffen auch, dass unsere Lessons Learned für andere Forscher:innen, die eine solche Feldforschung in Erwägung ziehen, nützlich sind. Und dass unsere Erfahrungen dazu beitragen, auch in Zukunft Möglichkeiten für randomisierte Experimente innerhalb des gesamten Prozesses der Einführung und Anwendung neuer KI-Tools zu identifizieren.

Da die Komplexität solcher Feldexperimente nicht nur in der Welt der KI zu finden ist, sondern auch in vielen anderen Bereichen, in denen Sozialwissenschaftler:innen forschen (Bildung, Wirtschaft, Gesundheitswesen, Verwaltung), sind wir der Meinung, dass die gewonnenen Erkenntnisse auch für Sozialwissenschaftler:innen in anderen Bereichen und Disziplinen wertvoll sind, die an der Bewertung kausaler Effekte von Interventionen in komplexen Umgebungen interessiert sind. Dabei sollte man sich jedoch darüber im Klaren sein, dass sich die Rahmenbedingungen unserer Studie von denen in anderen Sektoren stark unterscheiden können, z. B. in Bezug auf die Möglichkeit, randomisierte Kontrollversuche durchzuführen, die Verfügbarkeit von Produktionsdaten auf Unternehmens-, Gruppen- oder individueller Ebene oder die externe Validität von Experimenten (z. B. sind sich Schulen ähnlicher als Unternehmen). Es besteht auch ein großer Unterschied zwischen KI, die sowohl die Produktivität steigert als auch die Beschäftigungsstruktur verändert (d. h. die Anzahl und die Merkmale der Arbeitnehmer:innen vor und nach der Einführung von KI sind unterschiedlich), und Interventionen, die nur auf die Steigerung der

Leistung der bereits vor der Intervention beteiligten Personen abzielen. V.a. letztere standen in ai:conomics im Fokus.

Auf der Grundlage unserer Erfahrungen mit den Fallstudien in ai:conomics haben wir mehrere Lehren gezogen, die sich in vier Gruppen bzw. Cluster einteilen lassen: 1. Komplexität der KI-Implementierung; 2. Komplexität der Ko-Kreation; 3. Methodische Komplexität und 4. Komplexität des rechtlichen und ethischen Rahmens. Es ist jedoch zu beachten, dass diese Cluster eng miteinander verbunden sind. Die Komplexität der KI-Implementierung macht die Ko-Kreation notwendig und wirkt sich direkt auf die methodische Komplexität aus - die verschiedenen Lessons Learned sind deshalb eng miteinander verwoben sind. Diese Lektionen veranschaulichen die Herausforderungen, die wir bei der Durchführung experimenteller Studien in verschiedenen Unternehmen bewältigt haben. Die Lektionen sollen Forscher:innen in diesem Bereich nicht davon abhalten, solche Experimente durchzuführen. Vielmehr möchten wir betonen, dass die vielleicht wichtigste Lektion darin besteht, dass es sich wirklich lohnt, sich mit diesen Erfahrungen auseinanderzusetzen und die Herausforderungen proaktiv anzugehen.

Lernerfahrungen auf verschiedenen Ebenen

Cluster 1. Komplexität der KI-Implementierung

Lektion 1: Die Implementierung von KI ist kein einfacher, unidirektionaler und klar umrissener Prozess: Unvorhersehbares muss eingeplant und Forschungsdesigns flexibel angepasst werden

Die Implementierung von KI ist komplex und unvorhersehbar. Sie umfasst mehrere Interessengruppen und fällt oft mit anderen organisatorischen Veränderungen zusammen, wodurch es schwierig wird, den alleinigen Einfluss der KI zu messen. Forscher:innen müssen flexibel sein und darauf vorbereitet, ihre Forschungsdesigns anzupassen, auch mehrmals.

Die Planung von Feldexperimenten erfordert eine ausreichende Kontrolle über die Behandlung, in unserem Fall die Einführung der KI-Technologie, sowie über das Forschungsdesign. Andernfalls ist es schwierig, randomisierte Experiment- und Kontrollgruppen zu-

zuweisen und über den Zeitpunkt der Messungen vor und nach der Intervention (in unserem Fall: KI-Implementierung) zu entscheiden. Die Bewertung der Einführung von KI-Tools und ihrer Auswirkungen in multinationalen Unternehmen kann jedoch aus mehreren Gründen sehr komplex sein, selbst für Expert:innen innerhalb des Unternehmens:

1. Multinationale Unternehmen verfügen typischerweise über *komplexe Führungs- und Organisationsstrukturen*. In Entscheidungsfindungsprozessen müssen zahlreiche Interessengruppen sowohl außerhalb als auch innerhalb des Unternehmens beachtet und teils einbezogen werden, z. B. auch Betriebsräte. Dies kann auch bedeuten, dass die Unternehmensleitung aus unerwarteten Gründen beschließen kann, die KI-Technologie überhaupt nicht einzuführen oder die Einführung erheblich zu ändern.
2. Die Einführung von KI wird häufig von anderen Veränderungen in der Organisationsstruktur begleitet, was zu Störfaktoren im wissenschaftlichen Experiment führen kann. Dies macht es für Forscher:innen schwierig, die Auswirkungen von KI von den Auswirkungen der (anderen) damit verbundenen organisatorischen Veränderungen zu unterscheiden. In einigen Fällen finden die damit verbundenen anderen organisatorischen Veränderungen statt, bevor die KI-Projekte eingeleitet werden - in Erwartung des Beginns der KI-Projekte. Da in diesen Fällen die Folgen eintreten, bevor die Ursache eingetreten ist, ist nicht immer eindeutig möglich, die Auswirkungen zu trennen und Zusammenhänge zu modellieren.

Aufgrund dieses unsicheren und komplexen Prozesses müssen sich die Forscher:innen bewusst sein, dass *das ursprüngliche Forschungsdesign* während des Forschungsprozesses *wahrscheinlich mehrmals geändert werden muss*. Wir haben deshalb mit den Unternehmenspartner:innen bereits ab einem frühen Stadium ihrer internen Prozesse zusammengearbeitet, um unser Forschungsdesign und die Messungen zu entwickeln. Dies bedeutete jedoch auch, dass wir mit der Zusammenarbeit beginnen mussten, bevor der Entscheidungsfindungsprozess innerhalb des Unternehmens abgeschlossen war. Aber wie bereits erwähnt, sind Änderungen und Verzögerungen in den KI-Implementierungsprozessen wahrscheinlich. Dies impliziert, dass die Forscher:innen ihre Forschungsstrategie kurzfristig flexibel anpassen müssen.

Lektion 2: Es gibt verschiedene Phasen der Einführung, die nicht immer vergleichbar sind: Tiefgreifende Kenntnisse über den KI-Implementierungsprozess sind erforderlich

KI wird in Phasen im Unternehmen eingeführt, beginnend mit Pilotprojekten. Unterschiede zwischen Standorten, die Selbstselektion in den Pilotprojekten und der Lernprozess der KI erschweren den Vergleich von Ergebnissen. Forscher:innen benötigen ein tiefes Verständnis jeder Phase und müssen eng mit Unternehmen zusammenarbeiten, um wirksame Forschungsstrategien zu entwickeln.

Die Implementierung von KI erfolgt in *verschiedenen Phasen*. Häufig wird mit einem Pilotprojekt in einem Standort begonnen, das später auf andere Standorte ausgeweitet wird. In unserem ursprünglichen Forschungsplan nutzen wir diese gestaffelte Einführung der KI-Technologie, um Experiment- und Kontrollgruppen zu ermitteln. Der Vergleich zwischen diesen Gruppen kann jedoch aus verschiedenen Gründen beeinträchtigt werden, so dass es *schwierig ist, saubere Vorher-/Nachher-Messungen durchzuführen*.

1. Die Intervention kann in der Anfangsphase verändert sein, da Pilotprojekte in Betrieben oder Teams stattfinden können, die sich freiwillig bereit erklären, die neue Technologie zu testen (Selbstselektion).
2. Zudem kann es sich als schwierig erweisen, ein gestaffeltes Forschungsdesign zu verwenden, da selbst innerhalb desselben Unternehmens die technische Ausstattung der Standorte *in verschiedenen Ländern oder Regionen* unterschiedlich sein kann.
3. Die verschiedenen Phasen der Technologieeinführung können auch immer wieder neue Herausforderungen und Hürden mit sich bringen. Dies ist als „*Last-Mile-Phänomen*“¹ bekannt: Die Einführung einer neuen Technologie kann sich als schwieriger erweisen als die Erprobung in einem kontrollierteren Umfeld während der Pilotprojekte und erfordert folglich andere Umsetzungsstrategien, was die

¹ Dieses Konzept stammt ursprünglich aus der Logistik und zeigt, dass die letzte Meile der Lieferung an Endverbraucher:innen oft am kostspieligsten ist. Das Phänomen lässt sich aber auch auf Innovationsprozesse übertragen. Siehe auch zwei ai:conomics Policy Briefs über Co-Creation (Konzept und Erfolgsgeschichte) auf www.aiconomics.eu.

Vergleichbarkeit zwischen den verschiedenen Phasen erschwert.

4. Da *KI-Algorithmen ständig lernen*, kann die Performanz der KI in den verschiedenen Phasen der Einführung unterschiedlich sein, was es schwierig macht, die Auswirkungen der Einführung des initialen „Schocks“, der im Zuge der Ersteinführung geschieht, und spätere „Lerneffekte“ genau zu bestimmen und zu unterscheiden.

Dies bedeutet, dass die Forscher:innen über *umfassende Kenntnisse* der einzelnen Phasen des KI-Implementierungsprozesses verfügen müssen – nicht umsonst wird die hier verwendete Methodik auch als „Insider Ökonometrie“ bezeichnet: Ökonometrische Modelle, die auf Insider-Informationen, d.h. internen Daten und Kenntnissen, beruhen. Dies kann nur in einem *Ko-Kreations-Prozess* erreicht werden, in dem die Forscher:innen eng mit den Unternehmen zusammenarbeiten, um das bestmögliche Forschungsdesign und die bestmögliche Identifikationsstrategie zu entwickeln (siehe auch Cluster 2).

Lektion 3: Es liegt im Interesse von Unternehmen, zu verhindern, dass die KI-Einführung als disruptive Veränderung wahrgenommen wird. Der Einsatz fein abgestimmter Forschungsmethoden ist notwendig

Unternehmen versuchen zu verhindern, dass KI von den Beschäftigten als disruptive Veränderung wahrgenommen wird, indem sie eine schrittweise Implementierung und begleitendes Kommunikationsstrategien einsetzen. Dadurch wird es für Forscher:innen schwieriger, klare Vorher-Nachher-Effekte zu messen, sodass feinere Forschungsmethoden erforderlich sind, um kleinere, schrittweise Veränderungen zu erfassen.

In einer idealen (Forschungs-)Welt erfordert eine entscheidende Komponente zur Identifizierung kausaler Effekte, dass Forscher:innen die Konsequenzen eines plötzlichen Ereignis oder einen sogenannten „Schock“ analysieren (ein plötzliches Ereignis, das entweder natürlich oder absichtlich im Rahmen einer Intervention auftritt). Dieses Ereignis wirkt zufällig auf ansonsten vergleichbare Personen oder Einheiten ein und liefert eine unabhängige Quelle der Variation. Es hilft dabei, die Bedingungen eines kontrollierten Experiments in Beobachtungsstudien nachzubilden. Außerdem gilt für die Größe der Effek-

te, die im statistischen Modell zu erwarten sind: je größer der Schock, desto stärker die Auswirkungen. Wenn Interventionen als Schock passieren, lassen sich die Auswirkungen leichter modellieren, weil das Vorher und Nachher leicht abzugrenzen sind und die Auswirkungen des Schocks deutlich und zeitnah messbar sind.

Aber dies ist die Forschungswelt, und die Unternehmenswelt ist anders. Im besten Interesse der Beschäftigten ist es, dass Unternehmen alles tun, um sicherzustellen, dass die Einführung von KI von den Mitarbeitern nicht als Schock erlebt wird. Die Kommunikation rund um die Einführung der Technik und damit einhergehender Veränderungen wird im Detail geplant, vorbereitet und begleitet – entstehende Effekte lassen sich dadurch nicht so trennscharf identifizieren wie im Fall eines Schocks. Unternehmen bevorzugen Situationen, in denen die Folgen der Technologieeinführung vorhergesehen und kontrollieren werden können, und versuchen, Schocks so weit wie möglich zu vermeiden. Unternehmen planen die Einführung neuer Technologien an den verschiedenen Standorten des Unternehmens sorgfältig und mit begleitenden Change-Management-Kampagnen, speziellen Kommunikationskonzepten usw. Um zu verhindern, dass die Technologie-Einführung als plötzliches Ereignis wahrgenommen wird, erfolgt die Einführung oft in mehreren und relativ kleinen Schritten, was die Zahl der beteiligten Betriebe und Personen angeht. Der Mangel eines „Schocks“ und das Fehlen einer klaren Abgrenzung des „Vorher“ vom „Nachher“ macht die Identifizierung kausaler Effekte in statistischen Modellen schwieriger.

Für die Forscher:innen bedeutet dies, dass sie *feinkörnige Messinstrumente und Methoden* entwickeln müssen, mit denen auch kleinere Veränderungen erfasst werden können.

Zusammengefasst:

Der Prozess der KI-Implementierung, wie er in der Unternehmenspraxis oftmals gestaltet wird, macht es schwierig, eindeutige Experiment- und Kontrollgruppen zuzuweisen und Effekte zu identifizieren. Dazu gehören:

- komplexe organisationale Strukturen und zahlreiche Interessengruppen;
- mit der KI-Einführung in Verbindung stehende andere organisatorische Änderungen;
- verschiedene Phasen des Stands der Technik und Pilotprojekte, die es schwierig machen, die einzelnen Phasen der Einführung und Veränderung klar zu definieren;
- heterogene Rahmenbedingungen an verschiedenen Standorten;
- kein eindeutiges „Vorher“ vs. „Nachher“;
- Interesse des Unternehmens, einen Schock zu vermeiden.

Folglich müssen die Forscher:innen

- flexibel sein bei der Anpassung der Forschungsstrategie, falls erforderlich;
- einen gemeinsamen Gestaltungsprozess mit den Unternehmen einzuleiten, um das erforderliche umfassende Wissen über die Vorgänge in den einzelnen Phasen zu entwickeln;
- feinkörnige Maßnahmen zur Bewertung kleinerer Veränderungen entwickeln und
- in ständigem Kontakt mit den Unternehmen stehen, um eine flexible Anpassung an sich ändernde Rahmenbedingungen sicherzustellen.

Cluster 2. Komplexität der Ko-Kreation

Lektion 4: Vertrauen ist die Grundlage für einen erfolgreichen Prozess der gemeinsamen Gestaltung

Vertrauen ist die Grundlage erfolgreicher KI-Forschungskooperationen und ermöglicht den Zugang zu Unternehmensinternen Daten. Es erfordert aktives Engagement in Zusammenarbeit und Kommunikation sowie Flexibilität von allen beteiligten Parteien.

Wir begannen unser Projekt mit der Vorbereitung und Ausarbeitung des Forschungsdesigns sowie Absichtserklärungen (LOIs) für den Fördermittelgeber und Unternehmen. Wie bereits erwähnt, bringt eine KI-Implementierung jedoch große Veränderungen mit sich und die Erforschung der Folgen gelingt nur durch den Zugang zu internen Daten und Informationen. Dies kann nur gelingen, wenn zwischen allen am Projekt beteiligten Vertrauen besteht. Vertrauen ist in gewisser Weise die Basis, der Grund, auf dem das Projekt wachsen und zum Erfolg werden kann. Ein solches Vertrauen entwickelt sich nicht automatisch, sondern erfordert aktive Investitionen in die Zusammenarbeit, gemeinsame Werte und Regeln (siehe Lektion 5), die Anerkennung unterschiedlicher, teils divergierender Interessen (siehe Lektion 6) und eine gute Kommunikation (siehe Lektion 7), die über die gesamte Projektlaufzeit hinweg aufrechterhalten und gepflegt werden muss. Nicht zuletzt erfordert Ko-Kreation Flexibilität und Anpassungsfähigkeit auf allen Seiten – auch beim Fördermittelgeber und administrierenden Institutionen (siehe Lektion 8).

Lektion 5: Co-Creation erfordert kontinuierliche Bemühungen in der Zusammenarbeit mit dem Unternehmen

Ko-Kreation in der KI-Forschung erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Unternehmen, maßgeschneiderte Forschungsinstrumente und starke Unterstützung im Unternehmen. Diagonale Kommunikationskanäle bis ins obere Management sind entscheidend, um eine erfolgreiche Zusammenarbeit zu gewährleisten.

Um solide wissenschaftliche Erkenntnisse über die tatsächlichen Auswirkungen der KI auf die Arbeit und die Arbeitnehmer:innen zu gewinnen, *müssen Forscher:innen im Detail verstehen*, was in jedem der KI-Anwendungsfälle geschieht. Dies erfordert eine sehr enge Zusammenarbeit mit jedem Unternehmen und die Mitgestaltung der Forschung (und des Experiments), um die Forschungsinstrumente auf die jeweilige Situation zuzuschneiden. Dies ist aus drei Gründen notwendig: um bessere Informationen zu erhalten, um bessere Unterstützung zu bekommen und um das Projekt zum win-win-win für alle Projektparteien zu machen.

- Was die *Erfassung geeigneter Daten und Informationen* angeht, so haben wir festgestellt, dass wir detaillierte Kenntnisse über die Rahmenbedingungen und technischen Aspekte des KI-Implementierungsprozesses und seine erwarteten Auswirkungen benötigen. Dies erfordert oft Kenntnisse über die Technologie und z.B. Produktionsprozesse als solche. Darüber hinaus *bieten verschiedene Expert:innen im Unternehmen unterschiedliche Perspektiven*, die für ein gutes Verständnis alle erforderlich sind. Dies ist nicht immer einfach, da die direkten Ansprechpartner:innen in einem großen Konzern möglicherweise teilweise auch nicht wissen, von wem sie alle notwendigen Informationen erhalten können.
- Um den Forschungsprozess besser zu organisieren, ist *gute Unterstützung* im Unternehmen erforderlich. Für unsere Erhebungen mussten wir uns beispielsweise direkt mit den Arbeitnehmer:innen in den verschiedenen Ländern in Verbindung setzen, weil wir die Kohärenz des Forschungsprozesses in jedem Land sicherstellen mussten, z. B. bei der Erläuterung der Anweisungen zur Durchführung der von Datenerhebungen. Dies erfordert ein gutes Unterstützungssystem im Unternehmen.

Um diese Herausforderungen gut zu bewältigen sind *ein engagierter Verbindungspunkt auf der mittleren Führungsebene* des Unternehmens sowie der *Zugang zum höheren Management* notwendig. Bestenfalls gibt es diagonale Kommunikationskanäle: vom höheren über das mittlere Management bis hin zu Betriebsräten, operativen Führungskräften und Beschäftigten.

Lektion 6: Ko-Kreation erfordert das Erkennen und kontinuierliche Abwägen unterschiedlicher Interessen

Ko-Kreation erfordert das Gleichgewicht der unterschiedlichen Interessen von Wissenschaft, Unternehmen und Arbeitnehmer:innenvertretung. Offene Kommunikation ist der Schlüssel, um diese Unterschiede zu adressieren und Vertrauen zu fördern.

In den Ko-Kreationsprozessen ist es wichtig, die unterschiedlichen *Interessen aller relevanten Stakeholdergruppen zu berücksichtigen*. Während Forscher:innen in erster Linie solide wissenschaftliche Nachweise für die Auswirkungen von KI liefern und diese in begutachteten Fachzeitschriften veröffentlichen wollen, haben Unternehmen und Interessengruppen in den Unternehmen andere (und manchmal widersprüchliche) Ziele. Unternehmen sind vielleicht eher daran interessiert, die Auswirkungen von KI auf die Produktivität aufzuzeigen und die Ergebnisse für strategische Entscheidungen zu nutzen. Betriebsrät:innen sind vielleicht mehr daran interessiert zu erfahren, wie sich KI auf die Beschäftigungsmöglichkeiten oder das Wohlbefinden der Arbeitnehmer:innen auswirkt, und nutzen die Ergebnisse zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen.

Für den Projekterfolg ist es entscheidend *diese Interessenunterschiede offen und konstruktiv anzusprechen* und eine *vertrauensvolle Atmosphäre zu schaffen, in der diese Interessenunterschiede diskutiert und ausgeglichen werden können*. Dafür ist eine gute Kommunikation der Schlüssel.

Lektion 7: Gute Kommunikation kann viele Herausforderungen überwinden

Effektive Kommunikation überbrückt Distanzen zwischen Forscher:innen und verschiedenen Interessengruppen im Unternehmen. Die Anpassung der Sprache und ein gutes Management aller Erwartungen sind entscheidend, um eine erfolgreiche Zusammenarbeit zu gewährleisten und alle Ziele zu erreichen.

Gute Kommunikation wird manchmal durch einen *Mangel an gemeinsamer Sprache* zwischen Forscher:innen und den Projektpartner:innen in den Unternehmen erschwert. Es gibt viele verschiedene Interessengruppen, wie z. B. die Geschäftsleitung, interne Projektkoordinator:innen, Ingenieur:innen,

Data Scientists, HR-Fachkräfte, einzelne Arbeitnehmer:innen und verschiedene Betriebsratsgremien, die alle unterschiedliche Perspektiven haben und unterschiedliche „Sprachen“ sprechen. Dennoch ist es wichtig, all diese Akteur:innen zu verstehen und mit ihnen zu kommunizieren, um die Forschung durchzuführen und *die allgemeine Kohärenz* und den Informationsfluss zu *gewährleisten*.

Es ist auch wichtig, *die Informationen auf die verschiedenen Wissensniveaus und Informationsstatus abzustimmen*. Wir haben die Erfahrung gemacht, dass es wichtig ist, die wissenschaftliche Sprache in Begriffe zu übersetzen, die alle Beteiligten verstehen, und dass zusätzliche Anstrengungen unternommen werden müssen, um die Kommunikation für die verschiedenen Kanäle und Gruppen zu optimieren, ohne die zugrunde liegenden Notwendigkeiten wissenschaftlicher Forschung zu beeinträchtigen.

Zusammengefasst:

Um Forschung in und mit Konzernen (oder anderen Feldern) zu ermöglichen, sind gut durchdachte und intensive Mitgestaltungsprozesse notwendig. Dies erfordert:

- Schaffung eines grundlegenden Vertrauensverhältnisses zwischen allen beteiligten Parteien;
- eine kontinuierliche Zusammenarbeit, um ausreichende Informationen und Unterstützung zu erhalten;
- eine:n sehr engagierte Verbindungsmann:frau auf der Führungsebene des Unternehmens sowie Zugang zur höheren Führungsebene;
- im besten Fall „diagonale“ Kommunikationsstrukturen, die auf allen Ebenen von Management bis Beschäftigten und in allen relevanten Gremien und Ausschüssen andocken können und gehört werden;
- Anerkennung und Ausgleich von Interessensunterschieden durch Offenheit und Schaffung einer Atmosphäre des Vertrauens;
- Investitionen in eine gute Kommunikation, um Fehlinterpretationen, Unstimmigkeiten im Informationsfluss oder falsche Erwartungen zu vermeiden.

Schließlich haben wir festgestellt, dass es wichtig ist, mit *unterschiedlichen Erwartungen umzugehen*. Die Unternehmen wollen Ergebnisse, die sie auch für eigene strategische Entscheidungen nutzen können,

aber unsere Forschung liefert dies nicht immer oder nicht zum gewünschten Zeitpunkt. Dies erfordert einen kontinuierlichen Prozess des Erwartungsmanagements und gute Kommunikation.

Cluster 3. Methodische Komplexität

Lektion 8: Es ist oft schwierig, Standardinstrumente ökonomischer Forschung anzuwenden, die gut zu den komplexen Prozessen der Technologieimplementierung wie KI passen, aber eine Kombination von Instrumenten und/oder Daten kann helfen

Die Implementierung von KI ist sehr komplex – oftmals zu komplex für den Einsatz standardisierter ökonomischer Werkzeuge allein. Eine Kombination aus quantitativen und qualitativen Methoden ist erfolgsversprechender, um die Auswirkungen des KI-Einsatzes zu erfassen. Die Entwicklung ganzheitlicher Ansätze ist entscheidend für den zukünftigen Erfolg in der KI-Forschung.

Die Einführung von KI in Unternehmen ist ein komplexer Prozess, der *die Anwendung von ökonomischen Standardinstrumenten erschwert*. Randomisierte Kontrollstudien, Doppelblindversuche, Differences-in-Differences und andere (quasi-)experimentelle Designs erfordern identifizierbare Prozesse, messbare Effekte und Schocks, die modelliert werden können (siehe auch Cluster 1). Bei der Implementierung von Technologien wie KI ist dies oft nicht der Fall. Ein Diff-in-Diff-Ansatz ist immer noch möglich, aber es gibt Einschränkungen, da er darauf ausgelegt ist, die Auswirkungen eines Schocks zu messen, den das Unternehmen vorrangig minimieren möchte.

Da mehrere Prozesse gleichzeitig ablaufen, ist es auch anspruchsvoll, die Auswirkungen der Einführung von KI von den damit verbundenen anderen organisatorischen Veränderungen zu isolieren. Um ein fundiertes Verständnis der technischen Details der KI, der Arbeitsorganisation und der betroffenen Arbeitsplätze zu erhalten, ist ein *ganzheitlicherer Ansatz* erforderlich, der *modernste quantitative ökonomische Instrumente mit eher qualitativen Ansätzen kombiniert*. So haben wir beispielsweise in einem unserer Fälle festgestellt, dass manche KI-Auswirkungen der KI-Implementierung in der Umfrage unter den Beschäftigten nicht nachweisbar sind, wohl aber in den begleitenden qualitativen Interviews und in der Produktivitätsstudie sichtbar werden. Nur durch die Kombination dieser verschie-

denen Datenquellen und Methoden konnten wir ein besseres Verständnis der Vorgänge gewinnen.

Obwohl noch *weitere Ansätze entwickelt werden müssen, die diese verschiedenen Datenquellen und Methoden erfolgreich kombinieren*, sind wir der festen Überzeugung, dass dies der Weg in die Zukunft ist.²

Lektion 9: Wir müssen in die Entwicklung von Forschungsinstrumenten und Metriken investieren, die die Komplexität und Granularität von Änderungen in Arbeitsaufgaben und Ergebnissen erfassen

Gängige Messgrößen erfassen die durch KI bedingten Veränderungen in Arbeitsaufgaben von Beschäftigten nicht vollständig. Es werden neue Kennzahlen benötigt, um Veränderungen in den Fähigkeiten und der Aufgabenkomplexität innerhalb von Tätigkeiten abzubilden. Die Zusammenarbeit mit Expert:innen aus den Unternehmen hilft dabei, relevante KPIs zu identifizieren, um die tatsächlichen Auswirkungen von KI zu messen.

Einige unserer geplanten Feldforschungen wurden durch die Tatsache erschwert, dass *eine gute Metrik zur Untersuchung der Auswirkungen auf Qualifikationsanforderungen und Aufgabenänderungen fehlt*. Durch die Einführung von KI ändern sich Arbeitsaufgaben manchmal „auf dem Papier“ nicht, aber der Kontext, in dem diese Aufgaben erfüllt werden, verändert sich dennoch so erheblich, so dass eine andere, neue Art von Arbeit entsteht, die andere Fähigkeiten erfordert. So kann es beispielsweise zu einer Verschiebung *innerhalb der Aufgabe* selbst kommen, wobei die KI den einfacheren Teil der Aufgabe automatisiert und den komplexeren Teil dem Menschen überlässt. Mit den bestehenden Metriken ist es schwierig, die Komplexität und Granularität solcher Arten von Aufgabenveränderungen zu erfassen.

Eine Lösung für die Entwicklung solcher Metriken wäre eine *eingehende Analyse* der Aufgaben der spezifischen Arbeitsplätze der von der KI betroffenen Arbeitnehmer:innen und die anschließende Messung z. B. des Verhältnisses von neuen zu alten Aufgaben und des Verhältnisses von komplexen Aufgaben zu

² Ein gutes Beispiel ist die Studie von Hirvonen et al. (2023), die anhand von Textdaten und qualitativen Interviews die Auswirkungen von Technologiesubventionen auf die Beschäftigung und die Qualifikationsnachfrage in finnischen Fertigungsunternehmen bewertet. Siehe J. Hirvonen, A. Stenhammar und J. Tuhkuri (2023), New Evidence on the Effect of Technology on Employment and Skill Demand.

Routineaufgaben. Eine andere Lösung für dieses Problem könnte (zusätzlich) die Analyse von *Online-Stellenangeboten (OJV)* sein, um die Veränderungen bei den *Qualifikationsanforderungen* über die Zeit vor und nach der Einführung von KI-Technologie zu untersuchen, oder zu prüfen, wie sich die *Profile der Arbeitnehmer:innen* (in Bezug auf Ausbildung, Fähigkeiten usw.) nach der Einführung von KI über die Zeit verändern (hier sind allerdings oftmals eher längerfristige Änderungen zu erwarten). Die Auswertung von Stellenanzeigen erfordert teilweise den Einsatz von Techniken maschinellen Lernens.

Eine zweite Herausforderung besteht darin, dass die vorhandenen Daten (insb. Key Performance Indicators, KPI) nicht immer in direktem Zusammenhang mit dem Ergebnis oder der Ebene stehen, an der wir interessiert sind, wenn die Auswirkungen von KI auf Menschen und Arbeit gemessen werden sollen. So kann KI beispielsweise *unterschiedliche Auswirkungen auf die Produktivität und die Produktqualität* haben. Dennoch verfügen Unternehmen in der Regel über mehr und bessere KPIs für die Produktivität als für die Produktqualität. Ebenso hat es sich manchmal als schwierig erwiesen, *KPI-Daten zu definieren*, die die durch KI verursachten Veränderungen direkt mit den Ergebnissen auf einer bestimmten Ebene in Verbindung bringen, z. B. wenn Messgrößen zur Wahrnehmung der Produktqualität durch die Verbraucher:innen nur auf Teamebene statt auf der Ebene des:der einzelnen Arbeitnehmer:innen verfügbar sind oder ein Zugang zu feingranularen Daten nicht möglich ist (aufgrund technischer und/oder rechtlicher Hürden).

Die *Zusammenarbeit mit Expert:innen im Unternehmen kann dabei helfen, relevante KPIs* für die Ergebnisse oder die Ebene zu *identifizieren, an der* die Forschung interessiert ist, weil KI-Effekte dort am besten messbar sind. Auf den ersten Blick beziehen sich bestimmte Daten vielleicht nicht direkt auf das Ergebnis oder die Ebene, um die es geht, aber indirekt tun sie es. Das macht sie aus wissenschaftlicher Sicht nützlich. Die Suche nach solchen indirekten Indikatoren erfordert eine gute und vertrauensvolle Zusammenarbeit mit Unternehmensinsidern und technischen Expert:innen.

Lektion 10: KI betrifft oft nur eine relativ geringe Anzahl von Beschäftigten direkt, geht in ihrer Wirkung aber über die Gruppe der direkt Betroffenen hinaus

Viele spezialisierte KI -Anwendungen betreffen in der Praxis nur eine relativ kleine Gruppe von

Beschäftigten direkt, weshalb alternative Methoden wie Vignettenstudien für kleine Stichproben oder z.B. synthetische Kontrolldesigns erforderlich sind. Es ist auch wichtig, Spillover-Effekte über die direkt betroffenen Arbeitnehmer:innen hinaus zu analysieren und umfassende Daten zu nutzen, um die breiteren Auswirkungen von KI zu verstehen.

Zusammengefasst:

Die Bewertung der Auswirkungen der KI-Implementierung kann aus mehreren Gründen anspruchsvoll sein:

- Ökonometrische Standard-Methoden können nicht immer eingesetzt werden, da diese von identifizierbaren Prozessen und Schocks aus, die modelliert werden sollen (die aber in der Praxis teilweise nicht bestehen);
- Es besteht oftmals ein Mangel an quantitativen Instrumenten zur ganzheitlicheren und feingranularen Bewertung komplexer, dynamischer Prozesse;
- Fehlen von Metriken zur Erfassung der Komplexität und Granularität von Veränderungen bei Aufgaben und Fähigkeiten;
- Mangel an KPIs, die die Implementierung von KI direkt mit einem bestimmten Ergebnis oder Niveau in Verbindung bringen können;
- geringe Zahl der betroffenen Arbeitnehmer:innen.

Dies erfordert von Forscher:innen mehr Investitionen in:

- ganzheitliche Ansätze, die verschiedene Datenquellen und Methoden erfolgreich kombinieren, insbesondere Ansätze, die modernste quantitative ökonometrische Instrumente mit qualitativen Ansätzen verbinden;
- eingehende Analysen der Aufgaben der spezifischen Arbeitsplätze der von der AI betroffenen Arbeitnehmer:innen;
- Einsatz von Instrumenten des maschinellen Lernens zur Analyse von Veränderungen bei Online-Stellenangeboten;
- Zusammenarbeit mit Expert:innen im Unternehmen, um relevante KPIs für die Ergebnisse oder Ebenen zu entwickeln, an denen wir interessiert sind;
- die Untersuchung von Spillover-Effekten in anderen Bereichen des Unternehmens oder der Wirtschaft.

In großen Unternehmen ist oft nur eine relativ kleine Anzahl von Arbeitnehmer:innen von der Einführung von KI betroffen, da eine bestimmte KI-Technologie in der Regel auf einen ganz bestimmten Teil des Produktionsprozesses von Unternehmen ausgerichtet ist – und auch weil KI schlicht der nächste Schritt im Rahmen von Automatisierungsprozessen ist, die länger andauern. Infolgedessen kann die *Zahl der Beschäftigten, die direkt betroffen sind, geringer* sein als erwartet. In einigen unserer Anwendungsfälle wollten wir beispielsweise ursprünglich Umfragen durchführen (vor und nach der KI-Implementierung), aber aufgrund der geringen Anzahl von Beobachtungen nach der KI-Implementierung war es aus wissenschaftlicher Sicht sinnvoller, auf Vignettenstudien auszuweichen, die (Veränderungen in) Präferenzen von Beschäftigten untersuchen. Diese geringe Anzahl von Beobachtungen erschwert auch die Untersuchung der Auswirkungen von KI auf die Arbeitnehmer:innen, obwohl Methoden wie synthetische Kontrollverfahren helfen können, die Robustheit der Ergebnisse zu erhöhen.

Cluster 4. Komplexität des rechtlichen und ethischen Rahmens

Lektion 11: Daten sind oft sensibel und bedürfen strenger Schutzmaßnahmen

KI-Forschung basiert auf sensiblen Daten, die einen strengen Schutz erfordern. Ethische Überprüfungen und rechtliche Vereinbarungen sind notwendig, um die Einhaltung sicherzustellen, und Forscher:innen müssen sorgfältig Datentransparenz mit dem Schutz der Interessen der Unternehmen in Einklang bringen.

Eine zentrale Herausforderung der Insider Ökonometrie besteht darin, dass alle Daten über die Auswirkungen von KI auf die Unternehmensergebnisse äußerst sensibel sind und Daten, die über Beschäftigte z.B. im Rahmen von Feldexperimenten erhoben oder genutzt werden (man spricht auch von „Human Subject Research“, Forschung an Menschen) anonymisiert, besonders geschützt werden und nur (sehr) begrenzt genutzt werden dürfen. Vor Durchführung solcher Studien (bevor überhaupt mit der Datenerhebung begonnen wird) muss deshalb ein Ethikrat das Forschungsvorhaben begutachten. Nicht nur von

wissenschaftlichen Fachzeitschriften wird ein solches Gutachten mittlerweile standardmäßig gefordert, auch für Stakeholder in- und außerhalb des Unternehmens sind sie relevant. Die Begutachtung erfordert, dass die Datenerhebung, -analyse etc. im Detail beschrieben wird. In den Absprachen mit Unternehmen und relevanten Stakeholdergruppen erweist sich dies teilweise als schwierig, v.a. weil Prozesse, wie beschrieben, oftmals dynamisch und hochkomplex sind und für die Begutachtung durch den Ethikrat Informationen bereitgestellt und Entscheidungen erläutert werden müssen, die erst gemeinsam mit den Unternehmen erarbeitet werden müssen.

KPI-Daten werden oft als markt- bzw. produktionsensible Informationen betrachtet, die das Unternehmen nicht verlassen dürfen. Und Veröffentlichungen über die Auswirkungen der KI-Implementierung sind ebenfalls sensibel, entweder aus Marktgründen (Unternehmen wollen bestimmte Ergebnisse nicht mit Wettbewerber:innen teilen) oder aus internen politischen Gründen (z.B. ist denkbar, dass Betriebsräte andere Interessen als die Geschäftsführung verfolgen). Das bedeutet, dass sorgfältige Absprachen getroffen werden müssen, wie den berechtigten Interessen des Unternehmens entsprochen werden kann, ohne das Ziel aus den Augen zu verlieren, die Daten auf solide Weise zu analysieren und in wissenschaftlichen Zeitschriften und teilweise auch öffentlichen Medien (auch social media) zu veröffentlichen. Zudem müssen Verträge verhandelt und geschlossen werden (Kooperationsabkommen, Geheimhaltungsabkommen und z.B. Verträge zu Datentransfer und -nutzung).

Damit verbunden sind Datenschutzfragen im Sinne der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO), da wir Daten über einzelne Arbeitnehmer:innen sammeln. Dabei muss nicht nur die europäische DSGVO-Verordnung eingehalten werden, sondern auch die nationalen und ggf. unternehmensspezifischen Vorschriften. Diese unterschiedlichen rechtlichen Regelungen müssen mit äußerster Sensibilität gehandhabt werden und erfordern Rechtsexpert:innen auf unserer Seite der Unternehmen und Forschungsinstitutionen, die mit den verschiedenen Rahmenbedingungen vertraut sind. Forscher:innen müssen auch flexibel und bereit sein, sich mit den rechtlichen Gegebenheiten vertraut zu machen. Im Rahmen des ai:conomics Projektes und unserer Zusammenarbeit mit den Projekt- und Industriepartnern haben wir dafür gesorgt, alle erforderlichen Verpflichtungen zu erfüllen.

Zusammengefasst:

Die Komplexität des rechtlichen und ethischen Rahmens experimenteller Forschung in und mit Konzernen ergibt sich aus:

- die Verwendung von sensiblen KPI-Daten, die ein hohes Maß an Datensicherheit erfordern (auch wenn sie nicht als personenbezogene Daten gelten);
- eine Begutachtung durch den zuständigen Ethikrat vor der Datenerhebung ist notwendig, für die die Details des Forschungs- und Datenverarbeitungsprozesses niedergeschrieben werden müssen, während Absprachen und Entscheidungsfindungsprozesse zwischen Forscher:innen und Unternehmen oftmals hochkomplex und dynamisch sind und sich erst über die Zeit entwickeln;
- Umgang mit Datenschutzregelungen, die von Land zu Land und von Unternehmen zu Unternehmen unterschiedlich sind.

Dies erfordert ein umfassendes juristisches Fachwissen sowie Ethikkenntnisse, um die verschiedenen Komplexitäten zu bewältigen.

Danksagungen

Wir bedanken uns bei den Expert:innen, die an unserem ai:conomics-Seminar „Lessons Learned“ am 21. Juni 2024 beteiligt waren: Lajla Fetic (Applied AI Institute for Europe), Bart Golsteyn (Universität Maastricht), Paul Iske (Universität Maastricht), Judith Peterka (Bundeskanzleramt) und Simon Wiederhold (IWH-Halle). Auch bedanken wir uns bei Michael Maier (Bundesministerium für Arbeit und Soziales), Simon Janssen und Michael Stops (IAB), Carolin Silbernagl (zukunft zwei GmbH) und Sander Dijksman, Danique Eijkenboom, Lara Fleck, und Andries de Grip (alle ROA/Universität Maastricht) für ihre Kommentare und Anregungen.