

Editorial	2	KI und Veranstaltungen – bisherige Erfahrungen bei DGUV Congress	26
<b>SCHWERPUNKT</b>		KI im Straßenverkehr: Vorteile und Herausforderungen für die Vision Zero	28
KI in der Unfallversicherung: Potenziale zur Stärkung des gesetzlichen Kernauftrags	3	Normung im Bereich der künstlichen Intelligenz (KI)	32
Künstliche Intelligenz (KI) für eine leistungsfähige Arbeits- und Sozialverwaltung	9	<b>AGENDA</b>	
DGUV-Risikoobservatorium: Trendthema KI und Folgen für den Arbeitsschutz	13	Nachrichten aus Brüssel	34
Chatbots: Meilensteine der Entwicklung und Ausblicke in die Zukunft	16	Aus der Rechtsprechung	35
Einsatz von KI im Maschinenschutz: Funktionale Sicherheit im Fokus	19	Personalmeldungen aus der gesetzlichen Unfallversicherung	37
Beinahe-Stürze frühzeitig erkennen: Neue Technologien für mehr Sicherheit am Arbeitsplatz	22		

# Liebe Leserin, lieber Leser,

ob es Navigationssysteme sind, Fitnessstracker oder Übersetzungstools, wir alle nutzen künstliche Intelligenz (KI) – bewusst oder unbewusst – in unserem Privatleben und am Arbeitsplatz. Die Entwicklungen aufgrund von KI sind rasant und sie beeinflussen fast alle Branchen. Das belegen auch die Befragungen des DGUV-Risikoobservatoriums. Es hat KI als einen Top-Trend für den Arbeitsschutz identifiziert. Aufgabe der Unfallversicherungsträger ist es, Potenziale und Risiken der Technologie möglichst früh in den Blick zu nehmen, um dann Vorschläge für eine gute Prävention machen zu können.



Foto: Jan Röhl/DGUV

Darüber hinaus ist KI auch für die Verwaltung der gesetzlichen Unfallversicherung ein großes Thema, denn wir wissen: Vor dem Hintergrund des Fachkräftemangels sind wir auf die Unterstützung durch digitale und KI-basierte Anwendungen angewiesen.

Wie vielfältig die Anwendungsgebiete von KI im Arbeitsschutz bereits jetzt schon sind und wie die aktuelle Forschung dazu aussieht, dafür liefert diese Ausgabe einige Beispiele.

Dass KI die Vernetzung innerhalb der Sozialversicherung fördern kann, zeigt ein Beitrag der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU). Er stellt ein vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) gefördertes KI-Projekt zur Vermeidung von Unfällen und Berufskrankheiten im Baubereich vor. Ein weiterer Artikel widmet sich einer der häufigsten Unfallursachen im Arbeitsleben: Stolpern, Ausrutschen und Stürzen. Eine neue Studie erfasst erstmals Daten von gefährdeten Berufsgruppen und nutzt maschinelles Lernen, um Beinahe-Stürze frühzeitig zu erkennen. Langfristig könnte die Integration solcher Technologien in den Arbeitsalltag dazu beitragen, Stolper-, Rutsch- und Sturzunfälle zu reduzieren und die Arbeitssicherheit in gefährdeten Branchen zu verbessern.

Ein weiterer zentraler Bereich, in dem KI-Systeme künftig Anwendung finden können, ist der Maschinenschutz. KI kann zum Beispiel Personen oder Objekte an Gefahrstellen erkennen. Vor der Anwendung steht allerdings die Prüfung und die ist bei KI-Systemen im Maschinenschutz komplex und verlangt noch viel Forschungs- und Entwicklungsarbeit.

Der technische Fortschritt durch KI ist beeindruckend, wenn nicht gar atemberaubend. Noch stehen wir am Anfang der Nutzung und ein kritischer Umgang mit Neuerungen ist unerlässlich. Bei aller gebotenen Vorsicht möchte ich aber dazu einladen, sich kreativ und offen damit zu befassen.

Ihr



Dr. Stefan Hussy  
Hauptgeschäftsführer der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

# KI in der Unfallversicherung: Potenziale zur Stärkung des gesetzlichen Kernauftrags

## Key Facts

- Das Potenzial von künstlicher Intelligenz (KI) für den gesetzlichen Auftrag der Unfallversicherung kann nicht hoch genug bewertet werden
- Aktuell entstehen weltweit gute KI-Lösungen, die einen großen Beitrag zur Stärkung der Systeme der sozialen Sicherung leisten
- Die disruptive Kraft von künstlicher Intelligenz schafft ein Angebot, Serviceleistungen radikal neu zu denken

## Autor

➔ Jakob Kort

**Wie kann KI jetzt und in Zukunft in der sozialen Sicherung eingesetzt werden, um Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten zu vermeiden oder Herausforderungen wie den demografischen Wandel zu bewältigen? Der Artikel gibt einen Überblick über internationale Beispiele und Möglichkeiten der KI-Anwendung in der gesetzlichen Unfallversicherung.**

**F**ragt man ChatGPT nach einer Auswahl von Zitaten von einflussreichen Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens für den vorliegenden Artikel, unterstreichen diese allesamt den disruptiven Charakter von KI in allen gesellschaftlichen Bereichen. Nicht selten wird das Potenzial von KI als radikaler „Gamechanger“ beschrieben, der unsere Art zu leben, zu arbeiten und zu kommunizieren fundamental verändern wird.

Der CEO von Google, Sundar Pichai, beschreibt KI beispielsweise als „eine fundamentale Technologie, die wie Elektrizität oder Feuer eine tiefgreifende Transformation in vielen Bereichen ermöglichen wird“.<sup>[1]</sup> Auch Amazon-Gründer Jeff Bezos sieht in KI eine Technologie, die in ihrer Wirkung auf die Gesellschaft mit der Einführung der Elektrizität verglichen werden kann: „Künstliche Intelligenz wird jede Branche und jeden Aspekt des Lebens verändern. Sie ist die am schnellsten wachsende Technologie der Welt und wird den Fortschritt in einem Tempo vorantreiben, das wir uns heute noch nicht einmal vorstellen können.“<sup>[2]</sup> Und Reinhard K. Sprenger be-

schreibt in seinem Buch „Radikal Digital“<sup>[3]</sup> die disruptive Kraft von Digitalisierung als die Wiedereinführung des Kunden beziehungsweise der Kundin, die Wiedereinführung der Kooperation sowie die Wiedereinführung der Kreativität.

Angesichts dieser Möglichkeiten stellt sich die Frage: Wie kann KI jetzt und in Zukunft in der sozialen Sicherung eingesetzt werden, um Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten zu vermeiden, Herausforderungen wie den demografischen Wandel zu bewältigen und die Effektivität und Innovationskraft der Organisationen der sozialen Sicherung zu steigern?

## Globale Perspektiven

Zunächst zeigt der Blick über den Teller rand der deutschen Unfallversicherung hinaus, wie Länder in Afrika, Amerika und Asien KI zur Lösung spezifischer Herausforderungen in der sozialen Sicherung der jeweiligen Länder einsetzen. Diese Beispiele können – sinnvoll adaptiert – wertvolle Impulse für die Entwicklung innovativer, am Kundennutzen ausgerichteter und

effizienter KI-Lösungen für die Unfallversicherung in Deutschland bieten.

## Afrika: Betrugserkennung und Bekämpfung von Nahrungsmittelkrisen

In Südafrika hat die Regierung KI-Lösungen entwickeln lassen, die die Verwaltung von Sozialleistungen wie Arbeitslosengeld und Kindergeld optimieren. Durch den Einsatz von maschinellem Lernen können unrechtmäßige Anträge schneller erkannt und die Verteilung der Gelder effizienter gestaltet werden. Diese Technologien helfen nicht nur, die Verwaltungskosten zu senken, sondern tragen auch zur Minimierung von Betrug und Missbrauch bei. So können Mittel zielgerichteter und schneller an diejenigen verteilt werden, die sie am meisten benötigen, was insbesondere in einem Land mit einer hohen Arbeitslosigkeit und weitverbreiteter Armut wie Südafrika von entscheidender Bedeutung ist.

In Kenia wird KI genutzt, um die Effizienz der Nahrungsmittelhilfe zu steigern und dadurch Hilfe schneller und zielgerichteter an Bedürftige zu verteilen. KI-gestützte Systeme analysieren geografische, klimatische

”  
**In einer digitalen Welt gibt es nur eine Möglichkeit: mit der Technologie zu gehen oder zurückzubleiben. Der Staat, die Verwaltung, alle müssen sich diesem Wandel stellen, um nicht irrelevant zu werden.“**

Sascha Lobo

und soziale Daten, um präzise Vorhersagen darüber zu treffen, welche Regionen am dringendsten Unterstützung benötigen. Hierbei werden unter anderem satellitengestützte Bilder verwendet, um die Verteilung von Ressourcen in abgelegene und oft schwer zugängliche Gebirgsgemeinden zu optimieren. Diese technologischen Ansätze helfen auch dabei, Nahrungsmittelkrisen effizient zu bekämpfen.

#### **Amerika: Mehr Effizienz und verbesserte Arbeitsmarktintegration**

In den Vereinigten Staaten spielt künstliche Intelligenz eine zentrale Rolle in der Modernisierung der Verwaltung von Programmen der sozialen Sicherung wie Medicaid oder SNAP (Supplemental Nutrition Assistance Program). Diese Programme setzen gezielt KI ein, um die Antragsbearbeitung zu beschleunigen und die Berechtigung von Antragstellenden in Echtzeit zu prüfen, beispielsweise um verschiedene Datenquellen abzugleichen und so zu verhindern, dass unberechtigte Personen Sozialhilfeleistungen erhalten. Darüber hinaus helfen KI-Lösungen dabei, den Bedarf an bestimmten Leistungen in verschiedenen Regionen besser vorherzusagen und schneller darauf reagieren zu können.

In Kanada wird KI in der Verwaltung von Arbeitslosenhilfe eingesetzt, um Menschen schneller und gezielter mit passenden Jobangeboten zu verbinden. Hierzu werden Daten aus verschiedenen Quellen wie Arbeitsmarkttrends, Ausbildungsprofilen und individuellen Qualifikationen verarbeitet. KI-basiert können dann personalisierte Vorschläge für Weiterbildungsmöglichkeiten und Jobangebote gemacht werden, die den spezifischen Bedürfnissen und Fähigkeiten der Arbeitslosen besser entsprechen. Dies verbessert nicht nur die Chancen für die Betroffenen, schnell wieder eine Beschäftigung zu finden, sondern sorgt auch dafür, dass Leistungen der sozialen Sicherung effizienter genutzt werden können.

Dass bei KI-Lösungen wie diesen auch der hohen Bedeutung von Diskriminierungsfreiheit und der Verminderung von Bias eine wesentliche Rolle schon früh im Entwicklungsprozess derartiger Lösungen zukommt, dazu geben die „Selbstverpflichtenden Leitlinien für den KI-Einsatz in der behördlichen Praxis der Arbeits- und Sozialverwaltung“<sup>[4]</sup> des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS) einen guten Überblick.

#### **Asien: Proaktive Prävention und Abbau von Sprachbarrieren**

Ein weiteres zukunftsweisendes Beispiel kommt aus Singapur, wo KI-basierte Vorhersagemodelle eingesetzt werden, um Armut frühzeitig zu erkennen und gezielt präventive Hilfsangebote bereitzustellen. Dazu setzt die Regierung von Singapur auf „Predictive Analytics“, um zu identifizieren, welche Haushalte oder Einzelpersonen möglicherweise in finanzielle Not geraten könnten. Dabei wird eine Vielzahl von Datenquellen analysiert, darunter Einkommensverhältnisse und soziale Indikatoren, um Risikofaktoren zu ermitteln. So können frühzeitig Unterstützungsmaßnahmen angeboten und eingeleitet werden. Diese proaktiven, KI-basierten Präventionsangebote könnten in Zukunft auch auf andere Bereiche der sozialen Sicherung ausgeweitet werden, etwa zur Vorbeugung von Berufskrankheiten oder zur Vermeidung von Arbeitslosigkeit.

Im indischen Dorf Biwan, südlich von New Delhi, nutzt die Bevölkerung schon seit einigen Jahren den KI-gesteuerten Chatbot Jugalbandi, um unkompliziert Zugang zu staatlichen Angeboten zu erhalten. Jugalbandi basiert auf modernen KI- und Übersetzungsmodellen und greift auf eine Datenbank von etwa 171 Programmen zurück. Der Chatbot liefert jederzeit und schnell konkrete Antworten auf die Fragen der Nutzenden, erleichtert den Antragsprozess und baut Sprachbarrieren ab. Denn er bietet mehrsprachige Unterstützung und kann sowohl gesprochene als auch geschriebene Anfragen verstehen. In einem Land wie Indien, wo nur ein geringer Teil der Bevölkerung Englisch spricht, überwindet Jugalbandi Sprachbarrieren, indem relevante Informationen und Kommunikation in einer Vielzahl lokaler Sprachen gewährleistet werden. Zudem wurde Jugalbandi mithilfe von WhatsApp aufgrund seiner weiten Verbreitung in Indien einer breiten Bevölkerung zugänglich gemacht.

Das Projekt zeigt das Potenzial von KI, den Zugang zu staatlichen Diensten zu verbessern und bürokratische Hürden zu verringern. In Verbindung mit privatwirtschaftlichen Angeboten mit einer hohen Nutzerzahl wie WhatsApp kann der Zugang zu Angeboten der sozialen Sicherung radikal von dem Kunden oder der Kundin aus designt und umgesetzt werden – und nicht aus den Organisationslogiken der Organisationen der sozialen Sicherung heraus.

All diese Beispiele zeigen, dass die Potenziale von künstlicher Intelligenz nicht nur in neuen technologischen Möglichkeiten liegen, sondern die Vielzahl von neuen, KI-basierten Werkzeugen die Unfallversicherungsträger in die Lage versetzt, neue Services aus der Perspektive der Kundinnen und Kunden zu entwickeln.

#### **Einsatz von KI in der Unfallversicherung**

Der überwiegende Teil der Organisationen der sozialen Sicherung ist bei der Erschließung der Potenziale von KI auf einem sehr guten Weg. Das zeigt nicht nur der Beitrag

von Linda Wichman in dieser Ausgabe (Seite 9ff.), sondern auch ein Blick in die Portfoliovorhaben der Träger der sozialen Sicherung sowie die steigende Zahl von strategischen Partnerschaften. So wurde im Oktober 2024 beispielsweise die Partnerschaft der Bundesagentur für Arbeit (BA) mit Aleph Alpha bekannt gegeben.<sup>[5]</sup>

Und auch das vom BMAS geförderte und von Linda Wichman bereits beschriebene KI-Leuchtturmprojekt der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU) zeigt das große Potenzial von KI in der Unfallversicherung. Diese Lösung identifiziert Bauunternehmen mit hohem Unterstützungsbedarf bei Präventionsmaßnahmen. Dadurch werden nicht nur Leben gerettet, sondern in den kommenden Jahren schätzungsweise auch 250 Millionen Euro eingespart – die wiederum in Teilen in neue KI-Lösungen und präventive Lösungen investiert werden können. Zudem stellt dieses Projekt mit einer Dauer von neun Monaten von Projektstart bis Go-live unter Beweis, dass die Einführung neuer digitaler Lösungen auch in Deutschland in einer Geschwindigkeit möglich ist, die mit dem hohen Tempo der Weiterentwicklung von KI-Technologien und internationalen Benchmarks mithalten kann.

Darüber hinaus wurde auf der Basis dieser KI-Anwendung eine KI-Plattform zur Skalierung weiterer KI-Lösungen für die Träger der sozialen Sicherung entwickelt, prinzipiell nutzbar sowohl für deutsche als auch für internationale Kooperationspartner. Der erste Anwendungsfall bildete damit die Grundlage für ein umfassenderes Konzept einer KI-Plattform, die auf den bereits vorhandenen technischen Möglichkeiten aufbaut und auf zusätzliche Anwendungsfälle erweitert werden kann.

So wird beispielsweise das japanische Ministerium für Gesundheit, Arbeit und Soziales auf der Basis dieser Plattform 2025 eine vergleichbare KI-Lösung für circa 6.000 Aufsichtspersonen in allen Präfekturen des Landes einführen. Ein weiterer Anwendungsfall ist die Entwicklung eines „generativen Inspektionsassistenten“, wie er aktuell von sieben Berufsgenossenschaften im Zusammenspiel mit verschiedenen IT-Dienstleistern in der Unfallversicherung umgesetzt wird – auch als Blaupause für zukünftige KI-Kooperationen in der sozialen Sicherung.

Die Lösung nutzt Sprachaufnahmen und setzt auf künstliche Intelligenz, um die Dokumentation von Inspektionen von

beispielsweise Baustellen, Metzgereibetrieben, Raffinerien oder Lagerhallen effizienter zu gestalten. Die KI nimmt die Sprachnotizen der Aufsichtspersonen auf und ordnet in Echtzeit beispielsweise Beschreibungen Mängeltexten zu. Der Bericht wird automatisch erstellt und lässt sich individuell anpassen. Folgeprozesse können direkt eingeleitet werden.

Die Lösung bietet einen Mehrwert in vier wesentlichen Bereichen:

1. **Effizienzsteigerung:** Die Dokumentationszeit für Inspektionen und die Erstellung von Berichten kann von 30 Minuten auf nur fünf Minuten reduziert werden.
2. **Fokus auf den Menschen:** Längere Dokumentationszeiten entfallen, wodurch mehr Zeit für präventive Maßnahmen und die direkte Kommunikation bleibt.
3. **Erhöhte Qualität:** Die Lösung nutzt alle circa 3.000 Mängelcodes, was zu einer erheblichen Verbesserung der Dokumentationsqualität führt.
4. **Signifikante Einsparungen:** Jährlich können mehr als 60.000 Stunden für andere Inspektionsaufgaben aufgewendet werden.



Quelle: KI-generierte Grafik der BG BAU

Abbildung 1: KI unterstützt Aufsichtspersonen bei der Dokumentation von Inspektionen von Betrieben.

## “ KI-Systeme in der Unfallversicherung könnten Daten aus verschiedenen Quellen analysieren, um präzise Vorhersagen über mögliche Unfälle zu treffen und gezielte Präventionsmaßnahmen zu initiieren.“

Diese Lösung revolutioniert die Inspektionsdokumentation und trägt zur Effizienz und Qualitätssicherung der Präventionsarbeit bei. Zugleich lassen sich Lösungen wie diese in viele Richtungen skalieren und für das jeweilige spezifische Umfeld adaptieren, zum Beispiel für die Dokumentation in

den BG Kliniken, für die Arbeit der Landesaufsichten oder für die Präventionsarbeit in anderen Ländern wie Japan, Brasilien oder Indien.

Die angeführten Beispiele deuten an, wie der Einsatz von künstlicher Intelligenz in der Unfallversicherung den digitalen Wandel widerspiegeln und in mehrwertstiftende Lösungen für Beschäftigte sowie Kunden und Kundinnen überführen kann.

In seinem Buch „Radikal Digital“ hebt Sprenger hervor, dass digitale Transformation nicht isoliert, sondern durch Kooperationen und den Aufbau von Ökosystemen erfolgen sollte. Und auch die Ideen aus Dr. Atul Buttes Buch „The Role of Artificial Intelligence in Personalized Medicine“<sup>[6]</sup> lassen sich auf die Unfallversicherung übertragen. KI kann demnach genutzt werden, um personalisierte Präventionsstrategien für Versicherte zu entwickeln, basierend auf deren individuellen Risikoprofilen und Gesundheitsdaten. KI-basierte Assistenten als strategisches Kernelement einer neuen Generation von Portalen der Unfallversicherung könnten unter anderem dabei helfen, frühzeitig Unfallgefahren zu erkennen und maßgeschneiderte Empfehlungen zur

Risikominimierung zu geben – ein Paradigmenwechsel hin zu proaktiver, datengestützter Prävention.

Ebenso wie in der personalisierten Medizin könnten KI-Systeme in der Unfallversicherung Daten aus verschiedenen Quellen analysieren, um präzise Vorhersagen über mögliche Unfälle zu treffen und gezielte Präventionsmaßnahmen zu initiieren. Darüber hinaus könnte KI die Nachuntersuchung und Dokumentation von Unfällen automatisieren, den Verwaltungsaufwand reduzieren und auch Rehabilitationsprozesse durch eine KI-basierte Heilverfahrenssteuerung verkürzen.

Eine derartige KI-basierte Portallösung könnte, ähnlich wie digitale Plattformen in anderen Branchen, nicht nur Unfallversicherungsträger miteinander verbinden, sondern auch eine enge Zusammenarbeit mit Gesundheitsdienstleistern, Arbeitgebenden sowie weiteren Akteurinnen und Akteuren ermöglichen. Dies würde die Effizienz und Prävention in der Unfallversicherung deutlich steigern. Denn durch eine gemeinsame Nutzung und Analyse von Daten aus unterschiedlichsten Quellen könnten ganzheitliche präventive Maßnahmen zur

Quelle: BG BAU

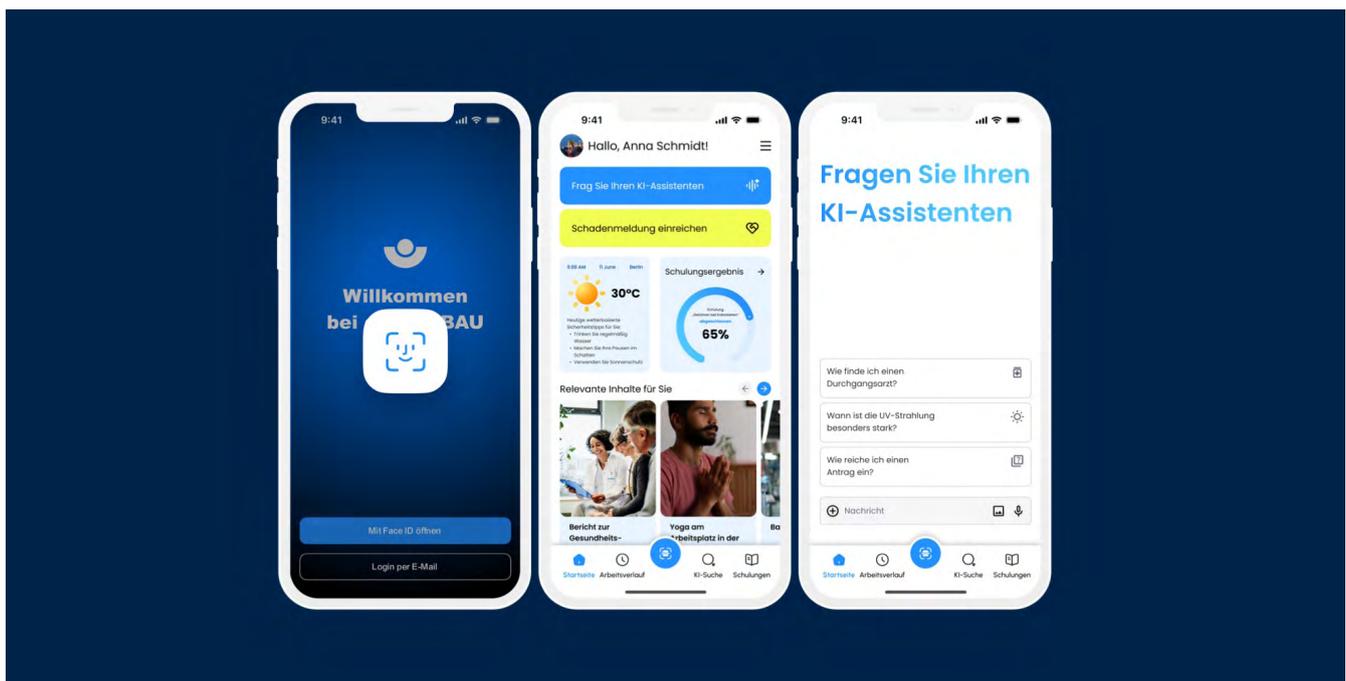


Abbildung 2: KI-Assistenten werden Versicherten in Zukunft maßgeschneiderte Empfehlungen zur Risikominimierung geben können.

Unfallverhütung und Vermeidung von Berufskrankheiten realisiert werden. Dazu wäre eine enge Kooperation zwischen Versicherungen, Arbeitgebern, staatlichen Stellen, Gesundheitsdiensten und Technologieanbietern förderlich.

### Ein internationaler KI-Store für die soziale Sicherung

Aufbauend auf diesen Grundüberlegungen denkt die gesetzliche Unfallversicherung aktuell zusammen mit internationalen Partnern wie der Internationalen Vereinigung für soziale Sicherheit (IVSS), der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO), der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) oder der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) darüber nach, wie sich Synergien beim Einsatz von KI in der sozialen Sicherung auch länderübergreifend herstellen lassen.

Ein wesentlicher Ansatz orientiert sich dabei an Grundprinzipien, wie wir sie von ökosystembasierten Plattformlösungen wie beispielsweise dem Apple Store kennen, und hat zum Ziel, eine internationale Plattform für KI-Lösungen für die Organisationen der sozialen Sicherung aufzubauen.

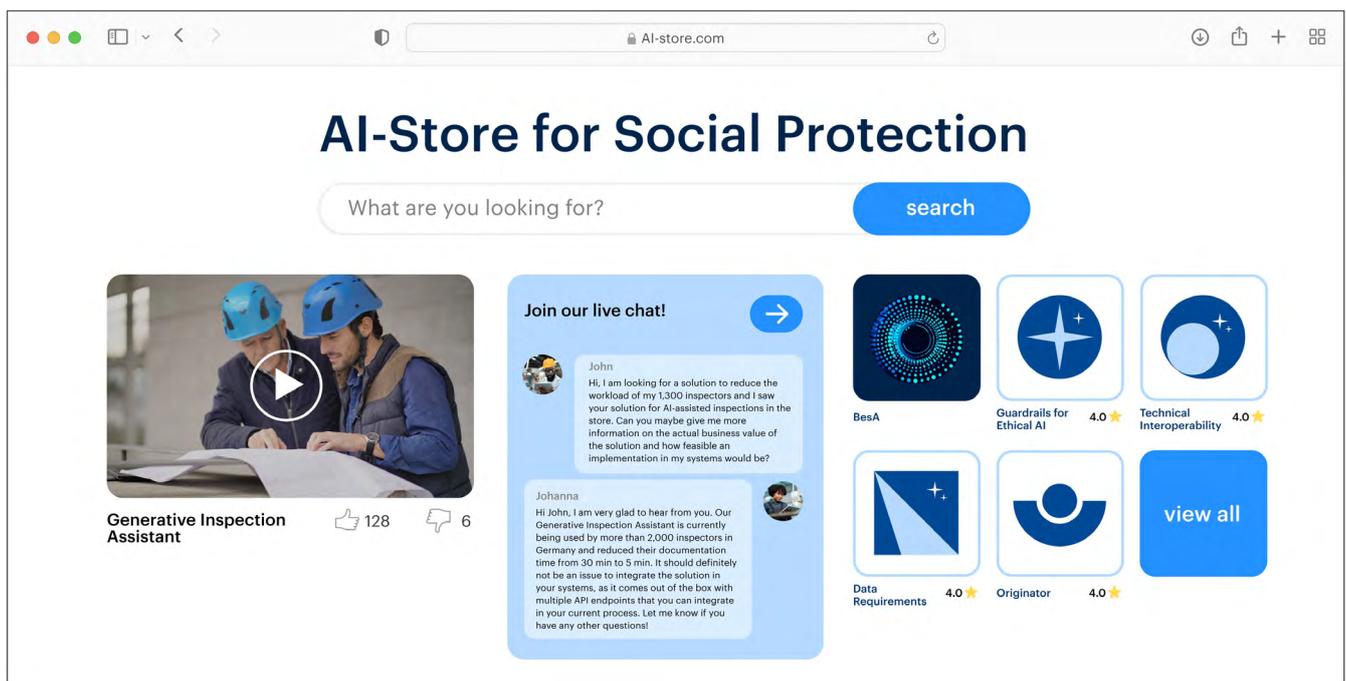
Ein solcher KI-Store würde es ermöglichen, KI-Modelle, Daten, Best Practices und Erfahrungen direkt über diese Plattform auszutauschen und zugänglich zu machen, um soziale Sicherungssysteme weltweit effizienter und kundenorientierter zu gestalten:

- Kostensenkung:** Das Teilen und Wiederverwenden von KI-Lösungen würde die Entwicklungskosten senken und fortschrittliche Technologien auch für kleinere Institutionen mit begrenzten Budgets zugänglich machen.
- Effizienzsteigerung:** Durch die Reduzierung doppelter Anstrengungen würde der AI-Store Zeit und Ressourcen sparen, wodurch bessere und mehr Lösungen in kürzerer Zeit zur Verfügung gestellt würden.
- Skalierbarkeit:** Der Aufbau einer globalen Plattform würde die Skalierung von Lösungen radikal vereinfachen, da nicht jedes Mal das Rad neu erfunden werden muss und eine gut funktionierende Lösung zum Beispiel aus Deutschland in vielen Ländern Mehrwert schaffen könnte.
- Förderung der globalen Zusammenarbeit:** Eine gemeinsame KI-Platt-

form würde die Zusammenarbeit internationaler Organisationen stärken – dadurch würde es einfacher, digitale Errungenschaften anderer Länder auch in Deutschland einzusetzen.

- Länderspezifische Adaption:** Die Plattform könnte KI-basiert so ausgestaltet werden, dass eine Adaption an länderspezifische Erfordernisse (zum Beispiel mehrere Landessprachen wie in Indien) einfach möglich wäre, während zugleich Fortschrittpotenziale global genutzt werden könnten.

Das Hauptziel eines solchen KI-Stores für die soziale Sicherung besteht somit darin, KI-Lösungen aus verschiedenen Ländern über eine geteilte Plattform zugänglich zu machen und Grundlagen für eine gemeinsame Entwicklung in neuen Kooperationsmodellen zu schaffen – ähnlich wie bei dem weiter oben erwähnten „generativen Inspektionsassistenten“. Mit diesem KI-Store würde die Grundlage geschaffen, länderübergreifend in innovative Lösungen zu investieren, diese in den jeweiligen länderspezifischen Kontexten zu adaptieren und damit weltweit einzusetzen. So kön-



Quelle: BG BAU

Abbildung 3: Ziel ist es, eine internationale Plattform für KI-Lösungen für die Organisationen der sozialen Sicherung aufzubauen.



**Mit diesem KI-Store würde die Grundlage geschaffen, länderübergreifend in innovative Lösungen zu investieren, diese in den jeweiligen länderspezifischen Kontexten zu adaptieren und damit weltweit einzusetzen.“**

nen Ressourcen effizient geteilt, voneinander gelernt und die sozialen Sicherungssysteme nachhaltig gestärkt werden.

#### Etablierung einer globalen Vision-Zero-Plattform

Denkt man die weiter oben skizzierten Ansätze zur Entwicklung eines KI-Assistenten für die Unfallversicherung als strategischen Anker einer neuen Generation von Portalen weiter, so ließen sich diese Überlegungen ebenfalls international übertragen. Zumal das Beispiel Jugalbandi aus Indien zeigt, dass derartige Lösungen ergänzt um entsprechende KI-Sprachmodelle in vielen Ländern einsetzbar wären.

Ein wesentlicher Vorteil einer solchen KI-basierten „Vision-Zero-Plattform“ wäre die globale Zugänglichkeit, die es ermöglichen würde, einen weltweit einsetzbaren KI-Assistenten zur Vermeidung von Arbeits-

unfällen und Berufskrankheiten zu entwickeln. Weitere Angebote könnten auf die jeweiligen Kundengruppen zugeschnittene Präventionsvideos sowie virtuelle Präventionsschulungen sein, die über eine solche Plattform einem großen Kundenkreis zugänglich gemacht werden könnten. Auch hierbei würden Kooperationen mit marktdurchdringenden Tech-Anbietern wie die zwischen Jugalbandi und Whatsapp dabei helfen, eine große Kundenzahl zu erreichen. Die Entwicklung von KI-basierten Videos schreitet derzeit so rasant voran, dass in ein bis zwei Jahren auch die Erstellung von GenAI-basierten Präventionsvideos denkbar wäre, sodass automatisch Videos erstellt werden könnten, die auf die jeweiligen Nutzer und Nutzerinnen zugeschnitten sind – ob auf einer Tiefbaustelle in Deutschland, einem Neubau in Abu Dhabi oder einem Infrastrukturprojekt in Indien.

#### Fazit

Schaut man abschließend ins Siebte Buch Sozialgesetzbuch (SGB VII)<sup>[7]</sup>, so ist dort in § 14 der gesetzliche Auftrag der deutschen gesetzlichen Unfallversicherung seit Ende des 19. Jahrhunderts zeitlos auf den Punkt gebracht: „Die Unfallversicherungsträger haben mit allen geeigneten Mitteln für die Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren und für eine wirksame Erste Hilfe zu sorgen.“ Verbunden mit den Mitteln der künstlichen Intelligenz, interpretiert aus den digitalen Potenzialen des 21. Jahrhunderts heraus, eröffnen sich ganz neue Wege, diesen Auftrag im Sinne unserer Kundinnen und Kunden sicherzustellen. Und damit auch das System der gesetzlichen Unfallversicherung für die kommenden Dekaden zu stärken. ↩

#### Fußnoten

[1] Pichai, S.: Google I/O 2018 Keynote, <https://www.youtube.com/watch?v=QzbpXC0oxL0> (abgerufen am 09.01.2025).

[2] Bezos, J.: Amazon’s Annual Shareholder Meeting, 2017, <https://www.geekwire.com/2017/full-text-annual-letter-amazon-ceo-jeff-bezos-explains-avoid-becoming-day-2-company/> (abgerufen am 09.01.2025).

[3] Sprenger, R. K.: Radikal Digital. Weil der Mensch den Unterschied macht. Berlin, 2018.

[4] Netzwerk KI in der Arbeits- und Sozialverwaltung, Selbstverpflichtende Leitlinien für den KI-Einsatz in der behördlichen Praxis der Arbeits- und Sozialverwaltung, [https://www.denkfabrik-bmas.de/](https://www.denkfabrik-bmas.de/fileadmin/Downloads/Publikationen/Selbstverpflichtende_Leitlinien_fuer_den_KI-Einsatz_in_der_behoerdlichen_Praxis_der_Arbeits-_und_Sozialverwaltung.pdf)

[fileadmin/Downloads/Publikationen/Selbstverpflichtende\\_Leitlinien\\_fuer\\_den\\_KI-Einsatz\\_in\\_der\\_behoerdlichen\\_Praxis\\_der\\_Arbeits-\\_und\\_Sozialverwaltung.pdf](https://www.denkfabrik-bmas.de/fileadmin/Downloads/Publikationen/Selbstverpflichtende_Leitlinien_fuer_den_KI-Einsatz_in_der_behoerdlichen_Praxis_der_Arbeits-_und_Sozialverwaltung.pdf) (abgerufen am 16.01.2025).

[5] Fokuhl, J.; Holzki, L. (Handelsblatt): Arbeitsagentur will bis zu 19 Millionen Euro für KI zahlen, <https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/digitalisierung-arbeitsagentur-will-bis-zu-19-millionen-euro-fuer-ki-zahlen/100079417.html> (abgerufen am 16.10.2024).

[6] Butte, A.: The Role of Artificial Intelligence in Personalized Medicine: A Review of Current Applications and Future Directions. San Francisco, 2016.

[7] Siebtes Buch Sozialgesetzbuch – Gesetzliche Unfallversicherung, [https://www.gesetze-im-internet.de/sgb\\_7/](https://www.gesetze-im-internet.de/sgb_7/) (abgerufen am 23.12.2024).

# Künstliche Intelligenz (KI) für eine leistungsfähige Arbeits- und Sozialverwaltung

## Key Facts

- Das „Netzwerk KI in der Arbeits- und Sozialverwaltung“ fördert den Austausch zwischen Behörden, bietet ein Forum für fachliche Diskussionen und ermöglicht Synergien
- „Selbstverpflichtende Leitlinien für den KI-Einsatz in der behördlichen Praxis der Arbeits- und Sozialverwaltung“ bieten praktische Hilfestellungen bei der Einführung von KI-Anwendungen und tragen so zu einer schnellen Verbreitung von KI-basierten Innovationen bei
- Geförderte KI-Leuchtturmprojekte zeigen, wie innovative KI-Anwendungen in kurzer Zeit einen wichtigen Beitrag für eine zukunftsfeste, moderne und digitale Arbeits- und Sozialverwaltung leisten können

## Autorin

➔ **Linda Wichman**

**KI-Anwendungen haben enormes Potenzial für die Verwaltung. Um dieses Potenzial zu nutzen, haben sich die Behörden der Arbeits- und Sozialverwaltung in einem Netzwerk zusammengeschlossen und gemeinsam Leitlinien für den KI-Einsatz entwickelt. Erfolgreiche KI-Projekte zeigen, wie KI-Anwendungen zusammen mit den Beschäftigten menschenzentriert entwickelt werden können.**

**F**ast jeder Mensch in Deutschland hat früher oder später mit einer Behörde der Arbeits- und Sozialverwaltung zu tun. Und das vor allem in Umbruch- oder Krisenzeiten des Lebens: etwa nach einem Arbeitsunfall, bei Arbeitslosigkeit oder beim Übergang in die Rente. Gleichzeitig haben die Menschen immer weniger Verständnis für langwierige bürokratische Verfahren und komplizierte Bescheide, weil sie im Alltag moderne, einfach zu bedienende, digitale Tools gewohnt sind. Um diese Diskrepanz zwischen Wunsch und Wirklichkeit aufzulösen, spielen KI-Anwendungen eine zentrale Rolle. Denn KI kann helfen, die Beschäftigten in den Behörden zu entlasten, Abläufe effizienter zu gestalten und so bessere Services für Bürgerinnen und Bürger und Unternehmen zu bieten. Eine moderne, leistungsstarke Verwaltung ist damit auch eine wichtige Voraussetzung für das Vertrauen der Bevölkerung in den Staat.

Zudem sieht sich die öffentliche Verwaltung in den nächsten Jahren mit einem massiven Fachkräftemangel konfrontiert. Um überhaupt arbeitsfähig zu bleiben, wenn die geburtenstarken Jahrgänge in Rente gehen, brauchen die Behörden die Unterstützung digitaler und KI-gestützter Anwendungen.

### Netzwerk KI in der Arbeits- und Sozialverwaltung

Die Behörden der Arbeits- und Sozialverwaltung haben beim Einsatz von KI eine besondere Verantwortung. Hier werden sensible Daten der Bürgerinnen und Bürger verarbeitet, und es ist besonders wichtig, dass Leistungen wie Rentenzahlungen, Hilfen bei der Suche nach einer neuen Beschäftigung oder Reha-Angebote nach einem Unfall schnell und fehlerfrei bei den Betroffenen ankommen.

Um den verantwortungsvollen KI-Einsatz voranzutreiben, hat die Abteilung Denkfabrik Digitale Arbeitsgesellschaft des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS) im Mai 2021 das „Netzwerk KI in der Arbeits- und Sozialverwaltung“ ins Leben gerufen. Alle Behörden, für die das BMAS zuständig ist, wurden eingeladen, darin mitzuarbeiten. Etwa 40 Expertinnen und Experten aus rund 20 Behörden, darunter auch die DGUV und die Berufsgenossenschaften, tauschen sich seitdem regelmäßig über Erfahrungen bei der Einführung von KI-Anwendungen aus und diskutieren Herausforderungen und Potenziale.

Ein zentrales Ziel des Netzwerks ist es, Synergien zwischen den Behörden zu schaffen, von den Erfahrungen anderer zu lernen und einmal entwickelte Lösungen über Behördengrenzen hinweg verfügbar



**Ein zentrales Ziel des Netzwerks ist es, Synergien zwischen den Behörden zu schaffen, von den Erfahrungen anderer zu lernen und einmal entwickelte Lösungen über Behörden-grenzen hinweg verfügbar zu machen.“**

zu machen. Dieser Aspekt wird umso wichtiger, je mehr Behörden KI-Anwendungen nutzen. Durch das Lernen anhand von guten Beispielen und der erfolgreichen Einführung von KI in verwandten Bereichen können Behörden von der Expertise anderer profitieren. Das spart Zeit und Geld und erhöht die Chancen auf eine erfolgreiche Implementierung.

### **Leitlinien für den verantwortungsvollen KI-Einsatz**

Wenn KI-Systeme in der öffentlichen Verwaltung eingesetzt werden, müssen sie den rechtlichen Rahmenbedingungen und höchsten Qualitätsstandards entsprechen. Sie sollen menschenzentriert entwickelt werden, und die Entscheidungen der eingesetzten KI-Systeme sollen diskriminierungsfrei und nachvollziehbar sein. Deshalb hat das Netzwerk in einem partizipativen Prozess selbstverpflichtende Leitlinien<sup>[1]</sup> für den verantwortungsvollen KI-Einsatz in der behördlichen Praxis entwickelt und im November 2022 veröffentlicht. Diese sollen den bestehenden rechtlichen Rahmen ergänzen und Orientierung sowie Handhabe für die Anwendung in der behördlichen Praxis im Einklang mit den rechtlichen Vorgaben bieten. Dabei wurden wichtige Empfehlungen, etwa der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD)<sup>[2]</sup>, der Enquete-Kommission des Bundestages zu KI<sup>[3]</sup> und der EU-Kommission<sup>[4]</sup>, berücksichtigt. So nutzen die Leitlinien beispielsweise einen risikobasierten An-

satz und sind deshalb auch eine wichtige Vorbereitung für die Behörden zur Umsetzung der europäischen KI-Verordnung. Diese stuft KI-Systeme ebenfalls anhand ihres potenziellen Risikos ein und macht darauf basierend Vorgaben an ihre Entwicklung, Kontrolle und Nutzung. Auch einige KI-Anwendungen in der Arbeits- und Sozialverwaltung können künftig in den Hochrisikobereich fallen, etwa wenn es um die Gewährung von Sozialleistungen geht.

Den Leitlinien wurde eine gemeinsame Wertegrundlage für den Einsatz von KI in der Arbeits- und Sozialverwaltung vorangestellt. Auf Grundlage bereits existierender Vorarbeiten dazu, wie zum Beispiel der Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI der High-Level Expert Group on Artificial Intelligence (AI HLEG) der Europäischen Kommission<sup>[5]</sup>, wurden relevante Wertepaare identifiziert. Für die Arbeits- und Sozialverwaltung sind die Wertepaare „Menschenzentrierung & Gemeinwohl“, „Fairness & Nicht-Diskriminierung“, „Erklärbarkeit & Transparenz“, „Privatsphäre & Persönlichkeitsschutz“, „Sicherheit & Robustheit“, „Intervenierbarkeit & Verantwortung“ sowie „ökologische Nachhaltigkeit & Ressourcenschonung“ besonders wichtig.

Die weiteren Kapitel der „Selbstverpflichtenden Leitlinien für den KI-Einsatz in der behördlichen Praxis der Arbeits- und Sozialverwaltung“ geben praktische Hilfestellungen,

- wie Einführungsprozesse von KI-Anwendungen menschenzentriert gestaltet und gemeinsam mit den Stakeholderinnen und Stakeholdern Ziele für den KI-Einsatz definiert werden können,
- wie die Folgen des geplanten KI-Einsatzes frühzeitig abgeschätzt und mögliche Risiken für unterschiedliche Personengruppen, aber auch für die Gesellschaft als Ganzes systematisch bewertet werden können,
- wie eine gute Datenqualität sichergestellt und Bias vermieden werden kann und
- wie Transparenz über den Einsatz, die Ziele und die Funktionsweisen der KI-Anwendungen geschaffen und Erklärbarkeit hergestellt werden kann.

### **Menschenzentriert, nachvollziehbar, sicher**

Die Leitlinien enthalten hilfreiche Handlungsempfehlungen und praktische Checklisten, die sehr konkret zeigen, wie KI-Anwendungen in den Behörden menschenzentriert eingeführt werden können, also der Einführungsprozess so gestaltet werden kann, dass der Nutzen für die Menschen stets im Mittelpunkt steht. Hierfür ist es insbesondere wichtig, frühzeitig umfassende Beteiligungsmöglichkeiten für spätere Nutzerinnen und Nutzer sowie Betroffene zu schaffen, wie zum Beispiel Bürgerinnen und Bürger, die Beschäftigten in den Behörden sowie Datenschutzbeauftragte und Personalvertretungen.

Gerade beim Einsatz von KI-Anwendungen in der öffentlichen Verwaltung ist es wichtig, mögliche Folgen frühzeitig abzuschätzen und damit verbundene Risiken zu bewerten und diese zu minimieren. Wenn ein KI-System zum Beispiel bei der Bearbeitung von Anträgen auf Sozialleistungen unterstützt, kann ein Fehler des Systems schwerwiegende Folgen für die antragstellenden Personen haben. Grundsätzlich gilt: Je größer das potenzielle Risiko auf individueller oder gesellschaftlicher Ebene, desto höher müssen die Anforderungen an Qualität und Kontrolle der Systeme sein.

Eine hohe Datenqualität ist dabei Voraussetzung für ein zuverlässiges, sicheres und diskriminierungsfreies KI-System und muss genau geprüft werden. Schlechte Qualität der Daten kann beispielsweise zu einem Bias, also einer Verzerrung in den Daten, und in der Folge zu falschen oder diskriminierenden Ergebnissen führen. Diskriminierung entsteht auch, wenn bestehende Ungleichheiten reproduziert werden. Deshalb müssen die Beschäftigten in den Behörden für mögliche Ursachen von Bias und Diskriminierung sensibilisiert werden, um aktiv gegenzusteuern. Eine diverse Aufstellung der Teams in Bezug auf Geschlecht, Alter, Herkunft und andere Merkmale kann dabei helfen.

Wie ein KI-System funktioniert und konkrete Ergebnisse berechnet, muss für unterschiedliche Zielgruppen verständlich und nachvollziehbar sein. So sollten Behördenmitarbeitende in die Lage versetzt werden, Empfehlungen eines KI-Systems richtig einzuordnen und zu bewerten. Für die Nutzerinnen und Nutzer muss klar werden, wie eine sie betreffende Entscheidung zustande gekommen ist und welche Rolle ein KI-System dabei gespielt hat. Besonders wichtig ist, dass für Bürgerinnen und Bürger auch in Zukunft transparent bleibt, ob sie es mit einem Menschen oder einer Maschine zu tun haben. Mitarbeitende der Sozialverwaltung wiederum müssen in einem ausreichenden Maß verstehen können, wie die KI-Systeme funktionieren, mit denen sie arbeiten. Denn nur so können sie die Ergebnisse kritisch hinter-

fragen und bei Bedarf korrigieren. Auch das dient der Sicherheit.

### Leitlinien weiterentwickeln und praktisch erproben

Die Leitlinien sind ein lebendes Dokument und werden im bewährten partizipativen Prozess des Netzwerks aktuell gehalten und den jeweiligen gesellschaftlichen, rechtlichen und verwaltungstechnischen Anforderungen entsprechend weiterentwickelt. Ein wesentlicher Meilenstein bei der kontinuierlichen Weiterentwicklung wird es sein, die Leitlinien im Hinblick auf die europäische KI-Verordnung zu überprüfen und an den neuen Rechtsrahmen anzupassen.

Außerdem werden die Leitlinien laufend um Lernerfahrungen aus der konkreten Anwendung in der Verwaltungspraxis ergänzt. Dafür fördert das BMAS die Einführung KI-basierter Modernisierungsprojekte in den Arbeits- und Sozialverwaltungen und unterstützt die Behörden zusätzlich durch externe Expertinnen und Experten bei der Anwendung der Leitlinien. So wurden beispielsweise ergänzende Arbeitshilfen entwickelt<sup>[6]</sup>, die die Empfehlungen der Leitlinien für einzelne Rollen in Projektteams operationalisieren und so noch praxistauglicher machen. Dabei werden die Empfehlungen aus den Leitlinien in einzelne Aufgaben, zum Beispiel für die Projektleitung, das Change-Management oder die technisch oder fachlich Zuständigen, heruntergebrochen. Diese enthalten unter anderem Hinweise zu Verantwortlichkeiten, guten Beispielen, Verfahren zur Aufwandsschätzung und anderen Methoden.

Damit leisten die vom Netzwerk entwickelten Leitlinien einen wichtigen Beitrag, um die verantwortungsvolle Einführung von KI-Anwendungen in den Behörden zu erleichtern und zu beschleunigen. Denn die einzelnen Behörden müssen nicht erst selbst eigene Leitlinien erarbeiten und diese aktualisieren, sondern können auf die gemeinsam entwickelten Leitlinien zurückgreifen. Selbstverständlich führen Leitlinien allein noch nicht dazu, dass die Arbeits- und Sozialverwaltung durch KI-

Anwendungen moderner, leistungsstärker oder serviceorientierter wird. Aber sie sind eine wichtige Voraussetzung, damit sich Behörden zutrauen, auf KI-Lösungen zu setzen, und erste größere KI-Projekte anstoßen.

### Leuchtturmprojekte für eine moderne, effiziente Verwaltung

Um die Behörden auch bei der konkreten Entwicklung und Einführung von KI-Anwendungen zu unterstützen, hat das BMAS bereits zwei Projekte – eines bei der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU) und eines bei der Deutschen Rentenversicherung Bund (DRV Bund) – als KI-Leuchttürme gefördert. Ziel war es zu zeigen, dass es in relativ kurzer Zeit möglich ist, KI-Anwendungen erfolgreich in Behörden einzuführen, die bis dahin noch keine KI genutzt haben. Dafür wurden gezielt Projekte ausgewählt, die innerhalb eines Jahres abgeschlossen werden konnten und einen konkreten Mehrwert für die jeweilige Behörde bieten. Für die Behörden konnte auf diese Weise ein Erfolgserlebnis bei der Implementierung von KI geschaffen werden, das Leitung und Beschäftigte motiviert, weitere KI-Projekte anzustoßen. Gleichzeitig konnte durch die konsequente Anwendung der KI-Leitlinien ein solides Fundament für den menschenzentrierten, verantwortungsvollen und sicheren Umgang mit KI in den Behörden gelegt werden, auf dem diese nun weiter aufbauen können.

### KI für zielgenaue Unfallprävention bei der BG BAU

Der erste KI-Leuchtturm bei der BG BAU ist seit Dezember 2023 im operativen Betrieb und unterstützt die rund 500 Aufsichtspersonen bei der zielgenauen Unfallprävention.<sup>[7]</sup> Das KI-System macht Vorschläge für die Auswahl der Unternehmen, die am dringendsten beraten werden müssen. Informationen werden aus verschiedenen Datenquellen – zum Beispiel zu Unfällen oder in der Vergangenheit festgestellten Arbeitsschutzmängeln, zu Seminarteilnahmen oder den Unternehmensstammdaten – in einer Datenbasis zusammen-

gefasst. In dieser kann die KI-Anwendung Muster erkennen und daraus Empfehlungen ableiten. Während Aufsichtspersonen vor Einführung der KI in etwa 35 Prozent der Fälle Unternehmen anhand der vorliegenden Daten richtig als Risikofall bewertet hatten, konnte diese Trefferquote durch die Unterstützung der KI nahezu verdoppelt werden. Die KI-Anwendung leistet damit einen wichtigen Beitrag, Arbeitsunfälle zu vermeiden und die Arbeit auf Baustellen sicherer zu machen. Dies kann mittelbar auch dazu beitragen, die hohen Kosten für Entschädigung und Rehabilitation zu reduzieren. So trägt das Projekt zur Stabilität des Systems der sozialen Sicherung in Deutschland bei. Dieses Projekt wird in dieser Ausgabe ausführlich auf den Seiten 3 ff. vorgestellt.

### KI für Prüfprozesse bei der DRV Bund

Bei der DRV Bund wird mit „KIRA – KI für risikobasierte Arbeitgeberprüfungen“ derzeit eine KI-Anwendung entwickelt, die im Prüfdienst für die Vorauswahl und Priorisierung von Prüfschwerpunkten eingesetzt werden soll.<sup>[6]</sup> Der Betriebsprüfdienst der DRV Bund stellt sicher, dass Sozialabgaben wie Renten-, Arbeitslosen- und Krankenversicherung von den Arbeitgeberinnen und Arbeitgebern zutreffend gezahlt werden und Arbeitnehmende den korrekten

Versicherungsschutz erhalten. Die KI-Anwendung soll alle von den Arbeitgebenden übermittelten Daten scannen, nach Mustern suchen und feststellen, welche Betriebsauffälligkeiten vorweisen, zum Beispiel ungewöhnlich hohe oder niedrige Beträge sowie fehlende Nachweise. Außerdem soll die KI kennzeichnen, wo in den Unterlagen die Auffälligkeiten zu finden sind. Somit können Prüfungen ohne Auffälligkeiten besonders schnell abgeschlossen und die gewonnene Zeit für schwierigere Fälle genutzt werden. Bei der DRV Bund fallen jährlich rund 400.000 Betriebsprüfungen an, die von derzeit 1.724 Mitarbeitenden geleistet werden. Im Durchschnitt steht den Prüfern weniger als ein Tag zur Verfügung, um eine Prüfung durchzuführen.

Das KI-Projekt KIRA hat somit das Potenzial, die Arbeit im Prüfdienst der DRV Bund effizienter und effektiver zu gestalten, Arbeitsprozesse durch datengestützte Entscheidungshilfen zu erleichtern und die Qualität der Arbeitgebendenprüfung im Sinne des gesetzlichen Auftrags zu sichern. Bei erfolgreicher Einführung und Skalierung kann die KI-Anwendung dabei unterstützen, die Erfolgsquote der Prüfungen von Arbeitgebenden zu erhöhen sowie zu wenig geleistete Sozialabgaben nachzufordern und so einen Beitrag zur Finanzierung des Sozialversicherungssystems zu leisten.

### Beschäftigte von Anfang an beteiligen steigert Akzeptanz

Diese Beispiele verdeutlichen das enorme Potenzial von KI-Anwendungen für die Arbeits- und Sozialverwaltung. Das ist insbesondere im Lichte des zunehmenden Fachkräftemangels in den Behörden von Bedeutung. Die Unterstützung durch digitale und KI-basierte Anwendungen wird in Zukunft unerlässlich sein, um weiterhin leistungsstarke Behördenarbeit sicherzustellen. Umso wichtiger ist es, dass die Beschäftigten die KI-Anwendungen souverän nutzen können, dass sie ihnen vertrauen und die Unterstützung als tatsächliche Arbeitserleichterung wahrnehmen. In beiden Leuchtturmprojekten wurden die Beschäftigten daher von Anfang an in die Entwicklung der KI-Anwendungen eingebunden und ihre Bedürfnisse berücksichtigt. Das schafft Vertrauen und steigert die Akzeptanz der KI-Anwendungen. Gleichzeitig wurde konsequent auf Weiterbildung und Kompetenzaufbau gesetzt.

Diese positiven KI-Beispiele gilt es jetzt in die Breite der Behörden und Prozesse zu tragen. Damit das gelingt, ist der Austausch der Behörden untereinander, etwa im „Netzwerk KI in der Arbeits- und Sozialverwaltung“ unerlässlich. Denn nur so können Synergien erkannt und bereits bestehende KI-Lösungen behördenübergreifend genutzt werden. ←

### Fußnoten

- [1] Netzwerk KI in der Arbeits- und Sozialverwaltung, Selbstverpflichtende Leitlinien für den KI-Einsatz in der behördlichen Praxis der Arbeits- und Sozialverwaltung, [https://www.denkfabrik-bmas.de/fileadmin/Downloads/Publikationen/Selbstverpflichtende\\_Leitlinien\\_fuer\\_den\\_KI-Einsatz\\_in\\_der\\_behoerdlichen\\_Praxis\\_der\\_Arbeits-\\_und\\_Sozialverwaltung.pdf](https://www.denkfabrik-bmas.de/fileadmin/Downloads/Publikationen/Selbstverpflichtende_Leitlinien_fuer_den_KI-Einsatz_in_der_behoerdlichen_Praxis_der_Arbeits-_und_Sozialverwaltung.pdf) (abgerufen am 11.12.2024).
- [2] OECD, AI Principles Overview – OECD.AI, <https://oecd.ai/en/ai-principles> (abgerufen am 18.12.2024).
- [3] Deutscher Bundestag, Drucksache 19/23700, Bericht der Enquete-Kommission Künstliche Intelligenz – Gesellschaftliche Verantwortung und wirtschaftliche, soziale und ökologische Potenziale, 2020.
- [4] Europäische Kommission, High-level expert group on artificial intelligence | Shaping Europe’s digital future, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/expert-group-ai> (abgerufen am 18.12.2024).
- [5] Unabhängige Hochrangige Expertengruppe für Künstliche Intelligenz, Ethik-Leitlinien für eine Vertrauenswürdige KI, 2019, [https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc\\_id=6042](https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=6042) (abgerufen am 19.12.2024).
- [6] Die Arbeitshilfen werden demnächst hier abrufbar sein: <https://www.denkfabrik-bmas.de/>
- [7] BMAS, Verwaltung modern und digital: BG BAU setzt eine neue KI-Anwendung zur Vermeidung von Arbeitsunfällen in der Bauwirtschaft ein, <https://www.denkfabrik-bmas.de/projekte/ki-in-der-verwaltung/verwaltung-modern-und-digital-bg-bau-setzt-eine-neue-ki-anwendung-zur-vermeidung-von-arbeitsunfaellen-in-der-bauwirtschaft-ein> (abgerufen am 18.12.2024).
- [8] BMAS, Verwaltungsinnovation für Beitragsgerechtigkeit, soziale Sicherheit und einen zukunftsfähigen Sozialstaat: Mit KI Beschäftigte unterstützen und die Sozialversicherung schützen, <https://www.denkfabrik-bmas.de/projekte/ki-in-der-verwaltung/verwaltungsinnovation-fuer-beitragsgerechtigkeit-soziale-sicherheit-und-einen-zukunftsfahigen-sozialstaat-mit-ki-beschaeftigte-unterstuetzen-und-die-sozialversicherung-schuetzen> (abgerufen am 18.12.2024).

# DGUV-Risikoobservatorium: Trendthema KI und Folgen für den Arbeitsschutz

## Key Facts

- Anwendungen der künstlichen Intelligenz (KI) entwickeln sich rasant und gewinnen in fast allen Branchen an Bedeutung
- Der Einsatz von Systemen, die auf Verfahren der KI basieren, kann die physische und psychische Belastung von Beschäftigten verändern
- Der Bedarf an Forschung, Entwicklung und Beratung im Kontext von KI ist enorm, das Kompetenzzentrum Künstliche Intelligenz und Big Data (KKI) im IFA bietet Unterstützung und Beratung

## Autorin

➔ Ruth Klüser

**Das DGUV-Risikoobservatorium hat KI als einen Toptrend für den Arbeitsschutz identifiziert. Dieser muss die entstehenden Potenziale und Risiken der Technologie im Blick haben und beurteilen, um Arbeit durch eine angepasste, zukunftsgerichtete Prävention menschenzentriert zu gestalten.**

Die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) definiert KI wie folgt: Ein KI-System ist ein maschinengestütztes System, das für explizite oder implizite Ziele aus den empfangenen Eingaben ableitet, wie es Ergebnisse wie Vorhersagen, Inhalte, Empfehlungen oder Entscheidungen erzeugen kann, die physische oder virtuelle Umgebungen beeinflussen können.<sup>[1]</sup> KI gilt als Zukunftstechnologie und verspricht, die digitale Transformation weiter voranzutreiben. Umgekehrt ist die dynamische Technologisierung aller Lebensbereiche der grundlegende Treiber von KI. Die Leistungsfähigkeit von IT-Systemen steigt weiter rasant, es entwickeln sich immer leistungsfähigere Computer (Supercomputer), sogar Quantencomputer sind in naher Zukunft absehbar. Gleichzeitig steigt die Verfügbarkeit riesiger Datenmengen (Big Data) – häufig sogar in Echtzeit – und die Vernetzung von Objekten, Daten, (Kauf-, Bezahl-, Liefer-, Produktions-)Prozessen und Lebewesen im „Internet of Everything“ nimmt zu. Ein weiterer Antrieb für KI ist durch neue Technologien zu erwarten. Dazu gehören die Weiterentwicklung autonomer Fahrzeuge, die KI voraussetzt,

oder auch der Mobilfunkstandard 6G, wobei sich KI und das 6G-Netzwerk gegenseitig bedingen.<sup>[2][3]</sup>

Cyberkriminalität beziehungsweise Cyber-sicherheit gewinnen für Unternehmen und Institutionen immer mehr an Relevanz. KI wird von Kriminellen eingesetzt, um ihre Angriffsmethoden zu verfeinern, die mit konventionellen Erkennungsinstrumenten kaum zu identifizieren sind. Umgekehrt bietet KI auch Potenziale zur Risikoerkennung und erlaubt es, bösartige Angriffe schneller zu erkennen, zu analysieren und darauf zu reagieren. Beim „Wettrüsten“ zwischen Angreifenden und Verteidigenden halten Fachleute den Einsatz von selbstlernender KI für Unternehmen für alternativlos. Diese nutzt intelligente Algorithmen zur Erkennung von Mustern und Anomalien, die einem Cyberangriff vorausgehen.<sup>[4]</sup> Auch der wachsende Druck, dem Klimawandel zu begegnen, stellt einen potenziellen Treiber für KI dar. So lassen sich etwa in historischen Wetterdaten Muster erkennen und damit Früherkennungssysteme für Klimaveränderungen entwickeln. Mit KI-Anwendungen ist es ebenfalls möglich, Klimamodelle so nachzubilden,

dass sie weniger Rechenleistung und damit Energie benötigen.<sup>[5]</sup>

Der Personal- und Fachkräftemangel prägt KI weniger eindeutig, zumal die Technologie noch am Beginn ihrer Entwicklung steht. Es gibt für fast alle Branchen Beispiele, wie KI Beschäftigte entlasten kann, allerdings schafft KI besonders in der Anfangsphase der Implementierung neue, anspruchsvolle Aufgaben, zum Beispiel Programmierung und Überwachung.<sup>[6][7]</sup> Der weitere Fortschritt von KI wird auch von der Fähigkeit der Beschäftigten beeinflusst, mit (generativer) KI effektiv zu interagieren und sich die notwendigen Kenntnisse anzueignen.<sup>[8]</sup>

## Arbeitserleichterung und bessere Prävention

Mit KI lassen sich komplexe technische Abläufe und belastungsintensive Tätigkeiten mit hoher Unfallgefahr automatisieren, aber auch Prozesse der Entscheidungsfindung. KI wird in verschiedensten Systemen in fast allen Branchen eingesetzt; zu den Anwendungen zählen zum Beispiel kollaborierende Roboter (Cobots), Wear-



## Mit KI lassen sich komplexe technische Abläufe und belastungsintensive Tätigkeiten mit hoher Unfallgefahr automatisieren, aber auch Prozesse der Entscheidungsfindung.“

able-Technologien, smarte Exoskelette, intelligente persönliche Schutzausrüstung (PSA), autonomes Fahren, Chatbots und KI-gestützte Programme im Personalmanagement.<sup>[9]</sup>

KI eignet sich für repetitive, standardisierte und einfache Aufgaben<sup>[10]</sup>, generative KI bietet aber auch Wissensarbeitenden die Möglichkeit, bei kreativen Aufgaben schneller und besser zu werden. Dabei profitieren Personen mit unterdurchschnittlicher Leistungsfähigkeit besonders stark.<sup>[11]</sup> KI kann Prozesse verschlanken und beschleunigen, Beschäftigte entlasten, den Personalmangel reduzieren oder älteren Personen und Menschen mit Einschränkungen die Arbeit erleichtern beziehungsweise ihnen den Weg in die Arbeitswelt ermöglichen.<sup>[12]</sup> KI-basierte Weiterbildungssysteme haben das Potenzial, Beschäftigte individuell und effizient beim Lernen zu unterstützen und Kompetenzlücken in Organisationen zu schließen.<sup>[13]</sup> Für Führungskräfte kann KI den Zugang zu Daten erweitern und erleichtern, schnelle Kommunikation ermöglichen und die Vernetzung fördern. Eine Entlastung bei Routineaufgaben bietet mehr Raum für mitarbeiterorientierte Führung.

KI kann helfen, bei (Beinahe-)Unfällen Muster zu erkennen und Vorhersagen abzuleiten. Große Echtzeitdatenmengen kann man mithilfe von KI auswerten und Beschäftigte frühzeitig warnen, zum Beispiel bei einer plötzlich auftretenden Exposition gegenüber Gefahrstoffen.<sup>[14]</sup> Technische Datenblätter oder Rückrufdatenbanken von Produkten können durch maschinelle Lernverfahren automatisiert verarbeitet wer-

den. Die KI kann dann Gefährdungen identifizieren, Zusammenhänge herausstellen und geeignete Maßnahmen zur Risikominderung vorschlagen.<sup>[15]</sup> Zudem lassen sich mithilfe von Daten aus den Prüfungen der Unternehmen und des Unfallgeschehens Betriebe mit erhöhtem Beratungsbedarf identifizieren.<sup>[16]</sup>

### Sicherheitslücken, Technologieabhängigkeit und Überwachung

Allerdings sind die physischen und psychischen Risiken durch KI für Beschäftigte vielfältig. Beispielsweise kann die Integration von KI-Komponenten in Maschinen und Anlagen deren Gesamtsicherheit beeinflussen. Sicherheitslücken bei der KI können zu Systemausfällen, physischen Risiken für die Beschäftigten, Unfällen oder materiellen Schäden im Unternehmen führen. Auch Fehlbedienungen und -interpretationen oder Manipulationen von außen durch fehlende Cybersicherheit sind möglich.<sup>[17]</sup>

Je umfangreicher KI-Systeme Beschäftigte unterstützen, desto größer ist die Gefahr, dass menschliche Fähigkeiten in den Hintergrund rücken. Eine übermäßige Technologieabhängigkeit kann so zu einer Entqualifizierung führen. Ebenso sind Auswirkungen auf die Zusammenarbeit der Beschäftigten und die kollegiale Unterstützung denkbar.<sup>[18]</sup> Des Weiteren können KI-Systeme bei Beschäftigten die Sorge auslösen, durch Maschinen ersetzt zu werden, was Stress und Leistungseinbußen bedingen kann. Die Automatisierung von Aufgaben kann nicht zuletzt dazu führen, dass mehr Tätigkeiten im Sitzen ausgeführt

werden und Aufgaben weniger abwechseln, sodass die Beschäftigten vermehrt repetitive Arbeiten erledigen und Bewegungsarmut zunimmt.

KI-gestützte Personalmanagement-Systeme sammeln – oft in Echtzeit – Daten über den Arbeitsplatz, die Beschäftigten, ihre Arbeit und die digitalen Werkzeuge, die sie verwenden. Solche Systeme können die Autonomie der Beschäftigten über ihre Arbeit erheblich einschränken. Der erzeugte Leistungsdruck kann gesundheitliche Probleme zur Folge haben wie etwa Muskel- und Skeletterkrankungen oder Erschöpfung, das Unfallrisiko erhöhen und Ängste um den Arbeitsplatz schüren.<sup>[19][20]</sup>

### Erkenntnisse und Perspektiven für den Arbeitsschutz

- KI kann die Arbeit auf organisatorischer und individueller Ebene verändern und Tätigkeiten, Abläufe oder einzelne Arbeitsschritte grundlegend erleichtern und inklusiver gestalten, etwa durch Cobots, selbstlernende Systeme, intelligente persönliche Schutzausrüstung oder körperlich unterstützende Assistenzsysteme. KI birgt aber gleichzeitig Risiken, beispielsweise in Bezug auf Cybersicherheit, Datenschutz und Ethik.
- Der selbstbewusste und kritische Umgang mit KI in allen Lebensbereichen stellt eine Schlüsselkompetenz zukünftiger Generationen dar. Ihren Erwerb frühestmöglich zu fördern, ist ein gesamtgesellschaftlicher Auftrag, der auch die gesetzliche Unfallversicherung betrifft.

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Unfallversicherungsträger als direkte Ansprechpartner für ihre Mitglieder müssen zum Einsatz von KI unter der Maschinenverordnung und der KI-Verordnung kompetent beraten können. Dies umfasst auch den Aufbau von Know-how in den Prüfstellen von DGUV Test sowie das Engagement in der Normung.</li> <li>• Eine partizipative Arbeitsgestaltung spielt für die Akzeptanz von KI in Arbeitsprozessen eine wichtige Rolle, die sich auch in den Beratungs- und Informationsangeboten zum Arbeitsschutz spiegeln sollte.</li> <li>• KI verursacht strukturelle Veränderungen in der Arbeitswelt, neue Berufsbilder entstehen und damit</li> </ul> | <p>werden andersartige Kompetenzen – auch im Zusammenhang mit Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – gefragt sein. Entsprechend angepasste Qualifizierungsangebote sind auch im Arbeitsschutz erforderlich, um die Arbeits- und Beschäftigungsfähigkeit der Menschen zu gewährleisten. Nicht zuletzt ist es wichtig, die Aufsichtspersonen der gesetzlichen Unfallversicherung auf diesem Gebiet zu ertüchtigen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es besteht noch erheblicher Forschungsbedarf, etwa zu Fragen der Robustheit und Genauigkeit von Systemen mit KI, aber auch zur Weiterentwicklung des Konzeptes der vertrauenswürdigen KI und seines</li> </ul> | <p>Transfers in die Praxis. Der Arbeitsschutz muss sowohl die Expertise und Eigenforschung der gesetzlichen Unfallversicherung auf diesem Gebiet stärken als auch die Vernetzung mit Hochschulen und anderen Forschungseinrichtungen ausbauen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das KKI des Instituts für Arbeitsschutz der DGUV (IFA) unterstützt Berufsgenossenschaften und Unfallkassen bei der Planung und Durchführung konkreter KI-Vorhaben. Zudem ist es Anlaufstelle gegenüber Politik, Forschung und Gesellschaft.</li> </ul> <p>Der vollständige Trendbericht aus dem DGUV-Risikoobservatorium findet sich im IFA-Trendportal.<sup>[21]</sup> </p> |
|---|--|---|

## Fußnoten

- [1] OECD: OECD AI Principles overview, <https://oecd.ai/en/ai-principles> (abgerufen am 08.07.2024).
- [2] Kreuzer, R. T.: Treiber der Künstlichen Intelligenz, [https://doi.org/10.1007/978-3-658-42598-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-658-42598-2_2) (abgerufen am 31.5.2024).
- [3] Galer, S.: Der erfolgreiche Einsatz von generativer KI setzt 6G-Netzwerke voraus, <https://news.sap.com/germany/2023/06/ki-6g-netzwerke> (abgerufen am 03.06.2024).
- [4] Info-Point-Security: KI revolutioniert die IT-Sicherheit, <https://www.infopoint-security.de/ki-revolutioniert-die-it-sicherheit/a37532/> (abgerufen am 06.06.2024).
- [5] Heinrich-Böll-Stiftung: Künstliche Intelligenz und Klimawandel, <https://www.boell.de/de/kuenstliche-intelligenz-und-klimawandel> (abgerufen am 30.07.2024).
- [6] Winkler, A.: Mit KI gegen den Fachkräftemangel?, <https://www.tagesschau.de/wissen/forschung/ki-fachkraeftemangel-100.html> (abgerufen am 5.6.2024).
- [7] Maiworm, B.: Darum kann KI den Fachkräftemangel zum Teil abfangen, <https://ambersearch.de/de/ki-gegen-den-fachkraeftemangel/> (abgerufen am 05.06.2024).
- [8] Krcmar, H.: Generative KI: Jobkiller oder Lösung des Fachkräftemangels?, <https://www.humanresourcesmanager.de/generative-ki-jobkiller-oder-loesung-des-fachkraeftemangels/> (abgerufen am 06.06.2024).
- [9] EU-OSHA: Impact of artificial intelligence on occupational safety and health, [https://osha.europa.eu/sites/default/files/Policy-brief-Impact-AI-OSH\\_EN.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/Policy-brief-Impact-AI-OSH_EN.pdf) (abgerufen am 06.12.2024).
- [10] Gross, B.: Möglichkeiten und Grenzen von künstlicher Intelligenz in der Arbeitswelt, <https://forum.dguv.de/ausgabe/3-2023/artikel/moeglichkeiten-und-grenzen-von-kuenstlicher-intelligenz-in-der-arbeitswelt> (abgerufen am 3.5.2024).
- [11] Dell'Acqua, F.: Navigating the Jagged Technological Frontier: Field Experimental Evidence of the Effects of AI on Knowledge Worker Productivity and Quality 2023, [https://www.hbs.edu/ris/Publication%20Files/24-013\\_d9b45b68-9e74-42d6-a1c6-c72fb70c7282.pdf](https://www.hbs.edu/ris/Publication%20Files/24-013_d9b45b68-9e74-42d6-a1c6-c72fb70c7282.pdf) (abgerufen am 29.04.2024).
- [12] EU-OSHA: Impact of artificial intelligence on occupational safety and health, [https://osha.europa.eu/sites/default/files/Policy-brief-Impact-AI-OSH\\_EN.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/Policy-brief-Impact-AI-OSH_EN.pdf) (abgerufen am 06.12.2024).
- [13] baua: Aktuell – Ausgabe 3/2023 – Schwerpunkt: Künstliche Intelligenz in der Arbeitswelt 2023, <https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Aktuell/3-2023.html> (abgerufen am 17.04.2024).
- [14] DGUV: „Wir sollten KI dafür nutzen, Arbeit sicherer zu machen.“, <https://www.dguv.de/kompakt/ausgaben/2023-7/interview/index.jsp> (abgerufen am 16.01.2025).
- [15] baua: Aktuell – Ausgabe 3/2023 – Schwerpunkt: Künstliche Intelligenz in der Arbeitswelt 2023, <https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Aktuell/3-2023.html> (abgerufen am 17.4.2024).
- [16] BG BAU: Leuchtturmprojekt der BG BAU: Mit Künstlicher Intelligenz für sichere Arbeitsplätze in der Bauwirtschaft – Auftakt bei der re:publica 2023, <https://www.presseportal.de/pm/60172/5527731> (abgerufen am 6.12.2024).
- [17] Gross, B.: Möglichkeiten und Grenzen von künstlicher Intelligenz in der Arbeitswelt, <https://forum.dguv.de/ausgabe/3-2023/artikel/moeglichkeiten-und-grenzen-von-kuenstlicher-intelligenz-in-der-arbeitswelt> (abgerufen am 3.5.2024).
- [18] EU-OSHA: Impact of artificial intelligence on occupational safety and health, [https://osha.europa.eu/sites/default/files/Policy-brief-Impact-AI-OSH\\_EN.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/Policy-brief-Impact-AI-OSH_EN.pdf) (abgerufen am 06.12.2024).
- [19] EU-OSHA: Impact of artificial intelligence on occupational safety and health, [https://osha.europa.eu/sites/default/files/Policy-brief-Impact-AI-OSH\\_EN.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/Policy-brief-Impact-AI-OSH_EN.pdf) (abgerufen am 06.12.2024).
- [20] EU-OSHA: Worker management through AI – From technology development to the impacts on workers and their safety and health, [https://osha.europa.eu/sites/default/files/documents/Worker%20management%20through%20AI\\_en.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/documents/Worker%20management%20through%20AI_en.pdf) (abgerufen am 16.04.2024).
- [21] Der Trendbericht KI im Trendportal des IFA: <https://www.dguv.de/ifa/fachinfos/arbeiten-4-0/risikoobservatorium/trendportal/kuenstliche-intelligenz-ki.jsp> (abgerufen am 06.12.2024).

# Chatbots: Meilensteine der Entwicklung und Ausblicke in die Zukunft

## Key Facts

- Chatbots haben sich von einfachen regelbasierten Systemen hin zu flexiblen Konversationspartnern entwickelt
- Der große Durchbruch in den vergangenen Jahren gelang dank Large Language Models (LLMs), die ein probabilistisches, umfassendes Verständnis von Sprache erlernen können
- Ethische und gesellschaftliche Herausforderungen bestehen noch genauso wie technische und sprachliche

## Autor

➔ Kevin Seeser-Reich

**Einerseits stellen Chatbots ein ethisches Problem dar, andererseits sind sie ein Zeichen für die Macht einer Technologie, die Menschen in vielen Bereichen unterstützen kann. Der folgende Artikel wirft einen Blick in die Vergangenheit und Gegenwart von Chatbots – woher kommen sie und was hat sich jetzt verändert, dass sie plötzlich so erfolgreich sind?**

**E**s ist kaum mehr als zwei Jahre her, dass ChatGPT mit seiner Veröffentlichung die Welt der Chatbots revolutioniert hat. Von einfachen starren Konversationspartnern hin zu dynamischen Konversationen in Echtzeit veränderte sich hier die Art, wie wir in der Lage sind, mit Technologie zu interagieren und welche Aufgaben Technologie für uns übernehmen kann. Ein eindrückliches Beispiel hierfür liefert die aktuelle Studie von Scarfe et al.<sup>[1]</sup>, die gezeigt hat, dass 94 Prozent der von künstlicher Intelligenz (KI) für diese Studie erstellten Hausarbeiten im Fach Psychologie nicht als solche erkannt wurden und im Schnitt sogar bessere Noten erzielten.

Die Erforschung und Entwicklung von Chatbots ist hauptsächlich Gegenstand des Natural Language Processing (NLP) – ein interdisziplinäres Teilgebiet der Informatik und (Computer-)Linguistik, das sich mit der automatischen Verarbeitung, Interpretation und Generierung von natürlicher Sprache durch Computer beschäftigt.

Aus dem Bereich des NLP geht eine Vielzahl alltäglich genutzter Technologien her-

vor wie die Autokorrektur oder die Textvervollständigung am Smartphone, das Filtern von Spammails, das Finden von Informationen mit Suchmaschinen oder auch das Transkribieren und Generieren von gesprochener Sprache, wie beispielsweise in der Konversation mit Smarthome-Geräten wie Amazon Alexa oder Google Home.

## Ein Blick in die Vergangenheit: die Anfänge von Chatbots

Die konzeptionelle Idee einer künstlichen Intelligenz, die sich mit einem Menschen schriftlich austauschen kann, geht auf Alan Turing und seine Formulierung des Imitation Game<sup>[2][3]</sup> aus dem Jahr 1950 zurück, bei dem entweder eine Frau und ein Mann oder eine Frau und eine Maschine rein schriftlich mit einer entscheidenden Person kommunizieren. In beiden Fällen versuchen die Agenten, die entscheidende Person davon zu überzeugen, die Frau zu sein. Gelingt es der Maschine genauso oft wie dem Mann, die entscheidende Person hereinzulegen, kann von einer dem Menschen gleichwertigen Intelligenz gesprochen werden.

Joseph Weizenbaum entwickelte 16 Jahre später ELIZA, den ersten Chatbot.<sup>[4]</sup> ELIZA durchsuchte die Eingaben nach Schlüsselbegriffen und erzeugte über einfache Transformationsregeln Aussagen und Fragen. Ein so einfacher, regelbasierter Chatbot war noch weit davon entfernt, ausreichend Wissen über die Welt, soziale Rollen und Motivationen nachahmen zu können, um den Menschen hereinzulegen. Er zeigte aber eine spannende Eigenschaft von Menschen auf: Selbst bei einfachen und oberflächlichen Konversationen neigen wir dazu, dem Gegenüber Gefühle und Verständnis zuzuschreiben – der sogenannte ELIZA-Effekt.<sup>[5]</sup> Eine Eigenschaft von uns Menschen, die es umso wichtiger macht, kritisch und reflektiert mit dieser Technologie umzugehen.

In den darauffolgenden 35 Jahren entstanden Chatbots wie Jabberwacky, der erstmals maschinelles Lernen nutzte, um Kontextverständnis zu erzeugen, oder ALICE, der erste Online-Chatbot.<sup>[6]</sup> Der erste große Durchbruch gelang aber 2001 mit SmarterChild.<sup>[7]</sup> Innerhalb eines Jahres führte SmarterChild mehr als neun Millionen Kon-



**Trotz der jüngsten Entwicklungen im Bereich LLM und Chatbots stehen die Menschen weiterhin vor Herausforderungen, die ihre Nutzung beeinflussen. Diese Herausforderungen lassen sich in technische, sprachliche sowie ethische und gesellschaftliche Aspekte aufteilen.“**

versationen. Die Attraktivität des Chatbots lässt sich zurückführen auf eine Kombination aus KI-Verfahren und dem Zugriff auf eine große Wissensdatenbank. Dieses Wissen ermöglichte es dem Chatbot, Informationen aus zum Beispiel Wetterberichten, aktuellen Sportereignissen oder lexikalischem Wissen in seine Antworten einfließen zu lassen, und er war auch in der Lage, erste interaktive Spiele und Quizze zu spielen.

### **Ein Blick in die Gegenwart: Chatbots und LLMs**

Auf SmarterChild folgten Chatbots wie Watson von IBM und Sprachassistenten wie Siri, Cortana und Alexa<sup>[8]</sup> – im Grunde Chatbots, bei denen die Eingabe erst einmal von Sprache in Text übersetzt und der Ausgabetext am Ende wieder zu Sprache synthetisiert wird. Chatbots und Sprachassistenten wurden im Customer-Service eingesetzt, waren rund um die Uhr erreichbar und in der Lage, einfache Anfragen abzuwickeln. Wer aber ein bisschen nachbohrte, konnte auch hier sicher sein, dass es sich beim Gesprächspartner um eine Maschine handelte.

Den erneuten Durchbruch brachten LLMs. Hierbei handelt es sich um KI-Modelle, die auf großen Mengen von Textdaten trainiert wurden, um ein Verständnis von menschlicher Sprache zu erlernen und gleichzeitig

einen Schatz an Faktenwissen aufzubauen. Die zugrunde liegende KI-Technologie sind die sogenannten Transformer-Modelle, basierend auf der Arbeit von Vaswani „Attention is all you need“.<sup>[9]</sup> Sie revolutionierten das NLP durch ihre Fähigkeit, große Textmengen parallel zu verarbeiten und auch komplexe Zusammenhänge in natürlicher Sprache zu verstehen, was zu erheblich kohärenteren und qualitativ hochwertigeren Dialogen führte.

Der erste Vertreter dieser neuen Gattung an LLMs, der an Bekanntheit gewonnen hat, ist ChatGPT mit seiner Veröffentlichung im November 2022. Es nutzt die GPT-Modellreihe (Generative Pre-trained Transformer), um menschenähnliche und kontextbezogene Antworten zu generieren. Weitere Vertreter sind die LLaMA-basierten Chatbots, ein LLM, das dank des Open-Source-Ansatzes über eine große Entwickler-Community verfügt. Der deutsche Anbieter Aleph Alpha legt seinen Fokus mit Luminous auf den europäischen Datenschutz und die Mehrsprachigkeit im europäischen Raum.

Heute verzeichnet allein ChatGPT wöchentlich 100 Millionen aktive Nutzerinnen und Nutzer.<sup>[10]</sup> Die Interaktion mit Chatbots gehört also für viele Menschen mittlerweile zum Alltag, sei es in der Freizeit zum Brainstormen von Ideen für eine Kurzgeschichte, über das Verfassen einer E-Mail

an die Chefin oder den Chef, bis hin zum Schreiben einer Hausarbeit für das Psychologieseminar.

Die nächste Entwicklungsstufe für Chatbots und LLMs sind multimodale Modelle, die nicht nur Text, sondern auch Bilder, Audio und andere Datentypen verarbeiten können. Solche Modelle bieten die Option einer nahtloseren Integration von KI in Anwendungen wie Bildanalyse, Sprachassistenten oder Videobearbeitung, was eine breitere Palette von Nutzungsszenarien eröffnet – von medizinischer Bilddiagnose bis zur Erstellung von interaktiven Bildungsinhalten und Kunstwerken.

### **Herausforderungen moderner Chatbots**

Trotz der jüngsten Entwicklungen im Bereich LLM und Chatbots stehen die Menschen weiterhin vor Herausforderungen, die ihre Nutzung beeinflussen. Diese Herausforderungen lassen sich in technische, sprachliche sowie ethische und gesellschaftliche Aspekte aufteilen.

Eine technische Schwierigkeit ist das begrenzte Kontextbewusstsein: Obwohl LLMs Konversationen kohärenter gestalten, können sie den Gesprächskontext nur für eine bestimmte Anzahl von Wörtern speichern. Sobald diese Grenze überschritten ist, gehen frühere Informationen verloren.

Außerdem benötigen moderne Chatbots riesige Datenmengen und leistungsfähige Computer für Training und Betrieb. Dies macht die Technologie als Eigenentwicklung für kleinere Unternehmen schwer zugänglich und hat darüber hinaus große Auswirkungen auf den Energieverbrauch und somit auch auf die Umwelt.

Nicht zuletzt ist die Aktualität und Qualität der Trainingsdaten entscheidend, um präzise und verlässliche Informationen bereitzustellen – ein Problem, das durch fehlerhafte oder veraltete Daten erschwert wird und ein kontinuierliches Nachtrainieren der Modelle erfordert.

Auch sprachliche Herausforderungen stellen eine Hürde dar. Chatbots stoßen oft auf Schwierigkeiten, wenn Nutzende Umgangssprache, Dialekte oder Abkürzungen verwenden, da diese nicht immer ausreichend in den Trainingsdaten vertreten sind. Besonders problematisch ist dies bei Sprachassistenten, die gesprochene Sprache verarbeiten müssen. Hier fehlen oft die Ressourcen, um regionale Dialekte oder seltene Sprachen angemessen zu unterstützen, was zu Missverständnissen oder Frustration führen kann.

Zu den gesellschaftlich wichtigsten Herausforderungen gehören vermutlich unbewusste Vorurteile, die Chatbots aus den Trainingsdaten übernehmen können. Wenn zum Beispiel in Texten Männer häufiger als Führungskräfte dargestellt werden, kann dieser Zusammenhang auch im Ver-

halten des Chatbots sichtbar werden. Ein Chatbot an sich ist natürlich weder sexistisch noch rassistisch. Er spiegelt nur die manifestierten Vorurteile der Welt aus den Daten wider.

Um Chatbots zu trainieren, werden oft öffentlich zugängliche Texte verwendet, manchmal ohne Zustimmung der Autorinnen und Autoren. Auch bei der Nutzung durch Endanwenderinnen und Endanwender können persönliche Daten erfasst werden. Dies birgt Risiken für die Privatsphäre der Nutzerinnen und Nutzer. Letztendlich sollte man sich vor allem darüber bewusst sein, dass Chatbots Antworten auf Basis von Wahrscheinlichkeiten erstellen, was dazu führen kann, dass sie überzeugend klingende, aber falsche Informationen generieren können. Dieses Phänomen wird als „Halluzination“ bezeichnet und ist derzeit schwer zu beheben.

Aus diesem Grund ist Transparenz besonders wichtig. Nutzerinnen und Nutzer sollten jederzeit darüber informiert sein, wann sie mit einem Chatbot interagieren und wie die Antworten entstehen. Viele Chatbots können jedoch nicht zuverlässig erklären, wie eine bestimmte Antwort zustande kam. Ein Problem, an dem noch gearbeitet werden sollte.

### Fazit

„Chatbots haben seit den frühen Tagen von ELIZA einen beeindruckenden Entwicklungssprung gemacht. Mit dem Auf-

kommen von Large Language Models wie ChatGPT, LLaMA oder den Modellen von Aleph Alpha sind sie zu vielseitigen Werkzeugen geworden, die in der Lage sind, natürliche und dynamische Konversationen zu führen. Sie unterstützen Nutzerinnen und Nutzer in vielen Bereichen des Alltags und der Arbeitswelt – sei es beim Beantworten von Fragen, dem Verfassen von Texten oder beim Brainstorming von Ideen.

Dennoch sollten Nutzer sich der Schwächen bewusst sein. Chatbots können fehlerhafte Informationen liefern, Verzerrungen (Bias) enthalten oder Probleme mit Datenschutz und Transparenz aufweisen. Ein sinnvoller Umgang mit Chatbots gleicht der Zusammenarbeit mit einer motivierten Praktikantin oder einem motivierten Praktikanten: Sie können viele Aufgaben zuverlässig ausführen, aber ihre Arbeit sollte stets kontrolliert und überprüft werden. Die Weiterentwicklung in Richtung multimodaler Modelle wird die Einsatzmöglichkeiten von Chatbots noch erweitern – doch ein kritischer und reflektierter Umgang bleibt weiterhin unerlässlich.“

► Diese Zusammenfassung wurde von ChatGPT generiert. ↩

### Fußnoten

- [1] Scarfe, P.; Watcham, K.; Clarke, A.; Roesch, E. (2024): A real-world test of artificial intelligence infiltration of a university examinations system: A „Turing Test“ case study. In: PloS one, 19(6), e0305354.
- [2] Adamopoulou, E.; Moussiades, L. (2020): Chatbots: History, technology, and applications. In: Machine Learning with applications, 2, 100006.
- [3] Turing, A. M. (2009): Computing machinery and intelligence (S. 23–65). Springer Netherlands.
- [4] Weizenbaum, J. (1966): ELIZA – a computer program for the study of natural language communication between man and machine. In: Communications of the ACM, 9(1), S. 36–45.
- [5] Hofstadter, D.: Gefangen im Eliza-Effekt, <https://www.oeaw.ac.at/detail/news/gefangen-im-eliza-effekt> (abgerufen am 13.12.2024).
- [6] Adamopoulou, E.; Moussiades, L. (2020): Chatbots: History, technology, and applications. In: Machine Learning with applications, 2, 100006.
- [7] Kalil, M.: Remembering Smarterchild, the Pioneering AI Chatbot of the Early 2000s, <https://mikekalil.com/blog/smarterchild-conversational-ai/> (abgerufen am 13.12.2024).
- [8] Adamopoulou, E.; Moussiades, L. (2020): Chatbots: History, technology, and applications. In: Machine Learning with applications, 2, 100006.
- [9] Vaswani, A. (2017): Attention is all you need. Advances in Neural Information Processing Systems.
- [10] 107 Up-to-Date ChatGPT Statistics & User Numbers (Nov 2024), <https://nerdynav.com/chatgpt-statistics/> (abgerufen am 13.12.2024).

# Einsatz von KI im Maschinenschutz: Funktionale Sicherheit im Fokus

## Key Facts

- Auch im Maschinenschutz bietet der Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) Chancen für die Arbeitssicherheit
- Aktuell ist ein rigoroser Sicherheitsnachweis für Systeme mit KI schwierig, da regulatorische/normative Anforderungen fehlen und Prüfungen sehr komplex sind
- Assistenzfunktionen, die keinen formalen Beitrag zur Risikominderung leisten, sind eine gute Möglichkeit, schon heute von den Potenzialen, die Systeme mit KI bieten, zu profitieren

## Autor

➔ **Dr. Marcel Beckers**

**In besonders kritischen Anwendungen wie dem Maschinenschutz ist die Zuverlässigkeit aller Systemkomponenten besonders wichtig, um die Sicherheit der Bedienenden zu gewährleisten. Systeme mit künstlicher Intelligenz, die dort eingesetzt werden sollen, müssen daher Kriterien der funktionalen Sicherheit erfüllen. Schwierigkeiten und Einsatzmöglichkeiten stellt dieser Artikel dar.**

**D**erzeit erregt künstliche Intelligenz in nahezu allen Bereichen großes Aufsehen. Auch im Arbeitsschutz eröffnet KI eine Reihe von Möglichkeiten, etwa bei der Vorhersage von Unfallrisiken oder durch individualisierte Schulungen. Aber auch in Bereichen der klassischen funktionalen Sicherheit, wie etwa dem Maschinenschutz, gibt es verschiedenste Möglichkeiten, wie KI eingesetzt werden kann, um die Sicherheit für die Bedienenden einer Maschine zu erhöhen und Unfälle zu vermeiden. Gleichzeitig ist gerade in diesem Bereich die Zuverlässigkeit der Systeme von größter Wichtigkeit. Dieser Artikel beleuchtet die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten von KI im Maschinenschutz, die damit verbundenen Besonderheiten hinsichtlich funktionaler Sicherheit und Prüfung solcher Systeme sowie die rechtlichen Grundlagen.

## Einsatzmöglichkeiten von KI im Maschinenschutz

KI-Systeme bieten vielfältige Anwendungsmöglichkeiten im Bereich des Maschinenschutzes. Ein besonders relevantes Beispiel

ist die Objekterkennung etwa aus Bilddaten mit dem Ziel, Gefahr bringende Situationen zu vermeiden. KI kann zur Erkennung von Personen oder Objekten an Gefahrstellen und Gefahrenbereichen eingesetzt werden, um Unfälle zu vermeiden. Beispielsweise können Kameras und Sensoren, die mit KI-Algorithmen ausgestattet sind, Situationen in Echtzeit analysieren und Maschinenbewegungen automatisch stoppen, wenn eine möglicherweise gefährliche Situation erkannt wird. Bei schwierigen Einsatzbedingungen wie Anwendungen im Outdoorbereich kann KI helfen, Systeme sicher, aber auch möglichst störungsfrei zu betreiben.

Ein weiteres Anwendungsfeld ist die präventive Wartung. Durch die Analyse von Sensordaten können KI-Systeme den Zustand von Maschinen überwachen und vorhersagen, wann Wartungsarbeiten erforderlich sind. Dies reduziert nicht nur Ausfallzeiten, sondern kann auch Unfälle verhindern, indem potenzielle Gefahren frühzeitig erkannt und behoben werden. In der Industrie können solche Systeme dazu beitragen, die Sicherheit der Arbeitsumge-

bung zu erhöhen, indem sie Anomalien im Betrieb erkennen und frühzeitig Wartungsmaßnahmen einleiten.

Ein indirekter Einsatz von KI im Maschinenbereich ist die Verwendung von KI-basierten Tools bei der Entwicklung von Maschinen oder auch klassischen Sicherheitsfunktionen. Das können zum Beispiel allgemeine oder spezialisierte Chatbots sein, die Teile eines Programmcodes schreiben. Hier ist zwar das Ergebnis eine klassische Software, allerdings setzen viele Methoden zur Prüfung von Software auch auf eine Analyse des Entwicklungsprozesses, um systematische Fehler zu vermeiden. Gleichfalls fordern generische Normen der funktionalen Sicherheit qualifizierte Werkzeuge. Diese Anforderungen bei der Verwendung von KI-Tools zu erfüllen, ist nicht ohne Weiteres möglich.

## Funktionale Sicherheit und Prüfung von KI-Systemen

Die funktionale Sicherheit von KI-Systemen im Maschinenschutz ist ein zentra-

les Thema, das besondere Aufmerksamkeit erfordert. Funktionale Sicherheit bezieht sich auf die Fähigkeit eines Systems, sicher zu funktionieren, und zwar auch dann, wenn Ausfälle auftreten. Ein rigoroser Sicherheitsnachweis für KI-Systeme ist mit klassischen Methoden nicht möglich, weil diese Systeme zwar im Kern deterministisch sind, ihr Verhalten aber nach außen hin oft als nicht deterministisch wahrgenommen wird, da kleinste Änderungen in den Randbedingungen teilweise großen Einfluss auf die Entscheidung eines KI-Systems haben können. Klassische sicherheitskritische Systeme folgen festen Regeln und ihre Reaktionen auf bestimmte Eingaben sind vorhersehbar. KI-Systeme hingegen lernen aus Daten und ihre Entscheidungen basieren auf Wahrscheinlichkeiten. Dies macht KI-Systeme flexibler, aber auch weniger transparent und schwerer zu validieren, da es zu einer inhärenten Unsicherheit führt.

Ein großes Problem bei KI-Systemen, insbesondere bei tiefen neuronalen Netzen, ist die mangelnde Nachvollziehbarkeit. Es ist oft unklar, wie diese Systeme zu ihren Entscheidungen kommen. Ein weiterer kritischer Punkt ist die Testabdeckung. Es ist unmöglich, alle in Betracht kommenden Szenarien und Bedingungen, unter denen ein KI-System arbeiten muss, vollständig zu testen. Dies führt zu Unsicherheiten in der Zuverlässigkeit der Systeme. Robuste Testmethoden und Metriken zur Bewertung der Testabdeckung sind daher unerlässlich. Die Einhaltung von Normen wie ISO 13849<sup>[1]</sup> und IEC 61508<sup>[2]</sup> ist für die funktionale Sicherheit von entscheidender Bedeutung. Diese Normen legen Sicherheitsanforderungen für Sensoren und Steuerungen fest. Diese Anforderungen gelten auch für die Bewertung von KI-basierten Sicherheitssystemen. Allerdings können die darin beschriebenen Methoden nur begrenzt auf KI-Systeme übertragen werden.

Die Entwicklung spezifischer Normen für KI-Systeme ist im Gange und wird in Zukunft eine wichtige Rolle spielen. Solche Normen müssen die besonderen Eigenschaften von KI-Systemen berücksichtigen, um eine angemessene Bewertung

ihrer Sicherheit zu ermöglichen. Ein erstes, bereits veröffentlichtes Dokument aus diesem Bereich ist der Technische Report ISO/IEC TR 5469:2024 Functional Safety and AI Systems.<sup>[3]</sup>

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Prüfung und Zertifizierung von KI-Systemen im Maschinenschutz komplex und herausfordernd sind. Sie erfordern neue Ansätze und Methoden, um die Sicherheit dieser Systeme zu gewährleisten. Die fortschreitende Forschung und Entwicklung sowie die technische Ausformulierung der Anforderungen aus rechtlichen Rahmenbedingungen durch neue Normen werden dabei eine entscheidende Rolle spielen.

### KI-basierte Assistenzsysteme

Aktuell bieten insbesondere sogenannte Assistenzsysteme die Möglichkeit, von den Chancen, die KI für den Arbeitsschutz bietet, zu profitieren, ohne einen rigorosen Sicherheitsnachweis führen zu müssen. Deutsche Prüfstellen, darunter das Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA), haben mit dem GS-BAU-70 „Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von sicherheitsrelevanten Assistenzsystemen an Maschinen und Nutzfahrzeugen“<sup>[4]</sup> einen Prüfgrundsatz erarbeitet, der die Anforderungen an solche Systeme festlegt. Ein Assistenzsystem wird darin definiert als „ein Unterstützungssystem für die Benutzenden stationärer und mobiler Maschinen, das zu Bedienungsaufgaben eine assistierende Funktion leistet bzw. in Bedienungsaufgaben Fehlern und Fehlverhalten entgegenwirken soll“.

Wichtig ist, dass Assistenzfunktionen nach dieser Definition formal keinen Beitrag zu einer erforderlichen Risikominderung liefern und daher nur zusätzlich zu bereits bestehenden Sicherheitsfunktionen oder -einrichtungen eingesetzt werden können. Dies ist besonders für KI-Systeme interessant, da so trotz der beschriebenen Schwierigkeiten bei der Absicherung und Prüfung von KI bereits Nutzen daraus gezogen werden kann. Assistenzsysteme müssen jedoch trotzdem nach bestimmten Anforderungen und Qualitätsstandards

entwickelt werden. Diese Anforderungen umfassen die Zuverlässigkeit des Systems, die Transparenz der Funktion und Zuverlässigkeit für die Bedienenden sowie die Berücksichtigung der vorhersehbaren Anwendung an der Maschine.

Der Prüfgrundsatz GS-BAU-70 richtet sich nicht speziell an KI-basierte Komponenten oder Systeme und enthält daher keine spezifischen technischen Anforderungen. Der Einsatz von Assistenzsystemen darf keine neuen Gefährdungen erzeugen oder zusätzliche Risiken mit sich bringen, das gilt besonders für KI-Anteile. Es gilt, die allgemeinen Anforderungen des Prüfgrundsatzes, insbesondere in Bezug auf Zuverlässigkeit und Transparenz, einzuhalten. Die Berücksichtigung KI-spezifischer Fehlermodelle ist wichtig, da sie die Zuverlässigkeit und Robustheit des Systems beeinflussen und somit dessen Sicherheit direkt betreffen. Darüber hinaus können die Erwartungen der Nutzenden durch die öffentliche Wahrnehmung von KI-Leistungen beeinflusst werden, daher ist es wichtig, ein transparentes System zu schaffen, das die Grenzen der KI klar kommuniziert.

### Rechtliche Grundlagen

Die Europäische Union hat mit der KI-Verordnung (EU) 2024/1689 (KI-VO)<sup>[5]</sup> einen einheitlichen Rechtsrahmen geschaffen, der die Entwicklung, das Inverkehrbringen und die Verwendung von KI-Systemen regelt. Diese Verordnung legt Anforderungen etwa an die Robustheit, die Transparenz und Qualität der Daten fest, um Risiken für Gesundheit, Sicherheit oder Grundrechte zu minimieren.

Die Verordnung unterscheidet zwischen verschiedenen Risikostufen für KI-Systeme. Systeme mit einem unannehmbaren Risiko, wie etwa solche, die zur Manipulation oder zur Bewertung des sozialen Verhaltens eingesetzt werden, sind verboten. Hochrisiko-KI-Systeme, die potenziell nachteilig auf die Sicherheit der Menschen oder ihre Grundrechte wirken können, unterliegen strengen Anforderungen. Die Anforderungskategorien der KI-VO an Hochrisikosysteme sind in Abbildung 1 dargestellt.

Insbesondere Robustheit ist eine spezielle Herausforderung für KI-Systeme, da sie in komplexen Umgebungen eingesetzt werden, die Unsicherheiten beinhalten. Die Robustheit eines KI-Systems bezieht sich auf seine Fähigkeit, auch mit Anwendungsfällen umzugehen, die nicht exakt den Trainingsdaten entsprechen. Dies umfasst beispielsweise die Robustheit gegenüber Bildfehlern, Schwankungen in Helligkeit und Kontrast oder Umweltbedingungen wie Verschmutzungen.

Speziell für den Einsatz von KI in Maschinen spielt außerdem die Maschinenverordnung (EU) 2023/1230 (MV)<sup>[6]</sup> zukünftig eine entscheidende Rolle. Diese Verordnung ersetzt die bisherige Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und passt die Vorschriften an die aktuellen und zukünftigen Anforderungen in Bezug auf die Sicherheit von Maschinen an. Sie enthält erstmals Aussagen über die Verwendung von KI in Sicherheitsbauteilen. So werden in Anhang II der Verordnung („Nicht erschöpfende Liste der Sicherheitsbauteile“) unter Nr. 19 „Sicherheitsbauteile mit vollständig oder teilweise selbstentwickelndem Verhalten unter Ver-

wendung von Ansätzen des maschinellen Lernens“ aufgeführt. KI-spezifische Anforderungen werden in der MV nicht genannt. Es gibt jedoch eine enge Bindung an die KI-VO, die ein System automatisch als Hochrisikosystem einstuft, wenn

- a) das KI-System als Sicherheitsbauteil eines Produkts verwendet wird, das unter die Maschinenrichtlinie (MRL)<sup>[7]</sup> oder die MV fällt, und
- b) dieses Produkt nach MRL oder MV einer Konformitätsbewertung durch Dritte bedarf.

Für diesen Fall müssen im Rahmen einer Konformitätsbewertung nach MRL/MV auch die Anforderungen der KI-VO beachtet werden.

### Fazit

Der Einsatz von KI im Maschinenschutz kann verschiedene Vorteile bieten, erfordert jedoch sorgfältige Überlegungen und Maßnahmen zur Risikominimierung. Die funktionale Sicherheit von KI-Systemen ist dabei ein zentrales Thema, das beson-

dere Aufmerksamkeit verlangt. Aktuell ist es aufgrund von technischen und regulatorischen Herausforderungen bei der Entwicklung und Prüfung von KI-Systemen noch schwierig, diese als Sicherheitsfunktionen zu verwenden. Mit fortschreitender Forschung und Entwicklung sowie klaren gesetzlichen und normativen Vorgaben wird es zukünftig wahrscheinlicher, dass ein solcher Nachweis möglich ist. Bis dahin ist der Einsatz von KI-Systemen als Assistenzfunktionen eine gute Möglichkeit, die Potenziale der KI im Maschinenschutz auszuschöpfen und gleichzeitig zu mehr Sicherheit beizutragen. ↩

### Fußnoten

[1] Vgl. IFA-Report 2/2017: Funktionale Sicherheit von Maschinensteuerungen. Anwendung der DIN EN ISO 13849, <https://www.dguv.de/ifa%3B/publikationen/reports-download/reports-2017/ifa-report-2-2017/index.jsp> (abgerufen am 12.12.2024).

[2] DIN EN 61508-1:2011-02, IEC 61508 (abgerufen am 12.12.2024).

[3] Technischer Report ISO/IEC TR 5469:2024 Functional Safety and AI, <https://www.iso.org/standard/81283.html> (abgerufen am 12.12.2024).

[4] Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von sicherheitsrelevanten Assistenzsystemen an Maschinen und Nutzfahrzeugen, GS-BAU-70, [https://www.dguv.de/medien/fb-bauwesen/pruefzert/gs-bau-70\\_2022-12.pdf](https://www.dguv.de/medien/fb-bauwesen/pruefzert/gs-bau-70_2022-12.pdf) (abgerufen am 12.12.2024).

[5] Verordnung (EU) 2024/1689 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juni 2024 zur Festlegung harmonisierter Vorschriften für künstliche Intelligenz und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 300/2008, (EU) Nr. 167/2013, (EU) Nr. 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 und (EU) 2019/2144 sowie der Richtlinien 2014/90/EU, (EU) 2016/797 und (EU) 2020/1828 (Verordnung über künstliche Intelligenz), [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=OJ%3AL\\_202401689](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=OJ%3AL_202401689) (abgerufen am 12.12.2024).

[6] Verordnung (EU) 2023/1230 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Juni 2023 über Maschinen und zur Aufhebung der Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und der Richtlinie 73/361/EWG des Rates, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1230> (abgerufen am 12.12.2024).

[7] Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung), <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:157:0024:0086:de:PDF> (abgerufen am 12.12.2024).

Quelle: Beckers nach KI-VO



Abbildung 1: Anforderungskategorien der KI-Verordnung an Hochrisikosysteme

# Beinahe-Stürze frühzeitig erkennen: Neue Technologien für mehr Sicherheit am Arbeitsplatz

## Key Facts

- Im Rahmen der ENTRAPon-Studie wurden Messdaten zu Stolper-, Rutsch- und Sturzunfällen bei Beschäftigten von Paketdiensten und in der Stahlherzeugung erhoben
- Die erfassten kinematischen Daten werden für maschinelles Lernen verwendet, um Beinahe-Stürze präzise zu erkennen
- Die Ergebnisse sollen dabei helfen, maßgeschneiderte Sicherheitsmaßnahmen zu entwickeln und Arbeitsunfälle zu verhindern

## Autoren

- ➔ **Moritz Schneider**
- ➔ **Kevin Seeser-Reich**

**Unfälle durch Stolpern, Ausrutschen und Stürzen gehören zu den häufigsten Arbeitsunfällen und verursachen enorme Kosten. Eine neue Studie erfasst erstmals umfassend reale Daten von gefährdeten Berufsgruppen und nutzt maschinelles Lernen, um Beinahe-Stürze frühzeitig zu erkennen und gezielte Präventionsmaßnahmen zu entwickeln.**

**S**tolpern, Rutschen und Stürzen (SRS) gehören zu den häufigsten Unfallursachen am Arbeitsplatz. Diese Vorfälle führen nicht nur zu erheblichen körperlichen Verletzungen, sondern auch zu hohen wirtschaftlichen Kosten für Unternehmen und soziale Versicherungssysteme. Besonders betroffen sind Branchen wie Verkehr, Logistik und die Stahlindustrie, in denen körperliche Arbeit unter oft schwierigen Bedingungen ausgeführt wird. Allein im Jahr 2023 wurden in Deutschland 171.976 SRS-Unfälle gemeldet, von denen sieben tödlich endeten und 2.291 zu einer Erwerbsunfähigkeitrente führten.<sup>[1]</sup>

Angesichts der Häufigkeit und Schwere dieser Unfälle sind Unternehmen und Arbeitsschutzorganisationen bestrebt, Strategien zur Unfallvermeidung zu entwickeln. Dabei spielt die Erkennung von Beinahe-Stürzen eine besondere Rolle. Beinahe-Stürze sind Ereignisse, bei denen eine Person kurz vor einem Sturz steht, es aber durch Gegenmaßnahmen – etwa schnelles Reagieren

oder Festhalten – gelingt, den Sturz zu verhindern. Diese Vorfälle gelten als Frühwarnsignale für ein erhöhtes Sturzrisiko und können dazu beitragen, gefährliche Situationen und/oder Arbeitsbereiche sowie gefährdete Personen zu identifizieren und präventiv zu schützen.<sup>[2][3][4]</sup>

Im Rahmen der ENTRAPon-Studie<sup>[5]</sup> wurden realistische kinematische Daten über Stolper-, Rutsch- und Sturzunfälle gesammelt. Diese Daten können die Grundlage für prädiktive Modelle bilden, die in Echtzeit auf Risiken hinweisen und somit eine proaktive Unfallvermeidung ermöglichen. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf Beschäftigte gelegt, die in besonders gefährdeten Branchen tätig sind, wie zum Beispiel Paketdienste und Stahlherzeugung.

### Herausforderungen bei der Erfassung von Sturzdaten

Die Erfassung verlässlicher Daten über SRS-Unfälle stellt eine große Herausfor-

derung dar. Viele bisherige Studien fokussieren sich auf ältere Menschen, da diese bekanntermaßen ein höheres Risiko für Stürze haben.<sup>[6][7]</sup> Zwar eröffnen diese Untersuchungen wertvolle Einblicke in die Sturzmechanismen, spiegeln aber nicht die Bedingungen wider, denen jüngere, körperlich belastete Arbeitskräfte ausgesetzt sind.<sup>[8]</sup> Zudem basieren viele der bisher verfügbaren Datensätze auf simulierten Szenarien, was deren Übertragbarkeit auf reale Arbeitssituationen einschränkt.<sup>[9]</sup> In simulierten Tests wissen die Teilnehmenden oft, dass sie einem Sturz ausgesetzt werden, was ihre Reaktionen beeinflusst und die gesammelten Daten verfälschen kann.<sup>[10]</sup>

Darüber hinaus sind viele dieser Datensätze relativ klein, was die Aussagekraft von maschinellen Lernmodellen zur Sturzerkennung einschränkt. Beispielsweise umfasst eine Studie von Wang et al. zur Erkennung von Beinahe-Stürzen nur 34 ältere Testpersonen, wobei die Stürze durch vor geplante Szenarien ausgelöst wurden.<sup>[11]</sup>



## Die Erfassung verlässlicher Daten über SRS-Unfälle stellt eine große Herausforderung dar. Viele bisherige Studien fokussieren sich auf ältere Menschen, da diese bekanntermaßen ein höheres Risiko für Stürze haben.“

Dies steht im Gegensatz zu realen Unfällen, die oft durch unerwartete Umstände wie glatte Oberflächen oder unebene Wege ausgelöst werden.<sup>[12]</sup>

Eine weitere Schwierigkeit liegt in der Vielfalt der Sturzursachen und -mechanismen. SRS-Unfälle können durch viele unterschiedliche Faktoren verursacht werden, zum Beispiel rutschige Böden, unebene Gehflächen oder ablenkende Tätigkeiten. Solche komplexen Umstände sind schwer vorherzusagen und noch schwerer in einer standardisierten Testumgebung zu simulieren.<sup>[13]</sup> Hinzu kommt, dass die bestehenden Daten oft keinen ausreichenden Querschnitt der Beschäftigten darstellen. Viele Datensätze stammen aus Untersuchungen an älteren Erwachsenen oder spezifischen Gruppen, was ihre Generalisierbarkeit einschränkt.<sup>[14][15]</sup>

Insgesamt besteht eine deutliche Forschungslücke, die durch den Mangel an realen und umfassenden Daten zu SRS-Ereignissen verschärft wird. Um diese Lücke zu schließen, sind Datensätze erforderlich, die nicht nur eine größere Anzahl von Teilnehmenden umfassen, sondern auch realistische Szenarien und ein breites Spektrum von Berufen und Umgebungen berücksichtigen.<sup>[16]</sup>

### Die Studie

Um diese Forschungslücke zu schließen, wurden im Rahmen des von der DGUV geförderten Forschungsprojektes „Ent-

wicklung zusätzlicher Trainingselemente zur Prävention von Stolper-, Rutsch- und Sturzunfällen, unterstützt durch den Einsatz von virtueller Realität am Beispiel von Unternehmen der Stahlerzeugung und der Post- und Paketzustellung (ENTRAPon)“ Daten zu diesen speziellen Ereignissen aufgenommen. Ziel dieser Studie ist es, realistische und umfassende kinematische Daten zu sammeln, um das Risiko von Stolper-, Rutsch- und Sturzunfällen besser zu verstehen. Im Mittelpunkt der Studie stehen zwei Berufsgruppen, die besonders anfällig für solche Unfälle sind: Beschäftigte der Paketdienste und der Stahlerzeugung. Diese Arbeitskräfte sind täglich körperlichen Herausforderungen ausgesetzt und arbeiten oft unter widrigen Bedingungen wie glatten Böden, Treppen und unebenem Gelände.<sup>[17][18][19]</sup>

Die ENTRAPon-Studie umfasste 110 Teilnehmende, die sich in einem speziellen Testparcours bewegten. Dieser 15 Meter lange Parcours wurde mit 18 integrierten Stolper-, Rutsch- und Fehltritt-Elementen ausgestattet, die unvorhergesehene Störungen während des Gehens verursachten. Die Teilnehmenden waren nicht über die genaue Position der Gefahrenstellen informiert, um sicherzustellen, dass ihre Reaktionen so natürlich wie möglich sind.<sup>[20]</sup>

Zur Aufzeichnung der Bewegungen trugen sie spezielle Bewegungserfassungssensoren (IMUs), die an insgesamt 17 Punkten am Körper angebracht waren. Diese Sensoren erfassten kinematische Daten wie

die Position des Körperschwerpunkts, die Schrittlänge und die Gehgeschwindigkeit mit hoher Genauigkeit. Dank dieser umfassenden Datenerfassung konnte das Forschungsteam ein detailliertes Bild der Reaktionen der Versuchspersonen auf unerwartete Störungen zeichnen.<sup>[21]</sup>

Die Erfassung der Daten erfolgte unter verschiedenen Bedingungen: Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mussten den Parcours sowohl in normalem als auch in schnellem Tempo absolvieren. Dabei wurden sie mit unterschiedlichen Stolper-, Rutsch- und Fehltritt-Szenarien konfrontiert. Diese umfassende Datenerfassung ermöglichte es, nicht nur Stürze, sondern auch Beinahe-Stürze – also Situationen, in denen ein Sturz gerade noch vermieden werden konnte – präzise zu dokumentieren.<sup>[22][23]</sup>

### Verwendung der gesammelten Daten für maschinelles Lernen

Die gesammelten Daten sind besonders wertvoll für die Entwicklung von maschinellen Lernmodellen, die auf die Erkennung von Beinahe-Stürzen und Stürzen spezialisiert sind. Maschinelles Lernen bietet den Vorteil, dass Algorithmen in der Lage sind, Muster in den Bewegungsdaten zu erkennen und Vorhersagen über das Sturzrisiko zu treffen. Diese Algorithmen können auf Basis der gesammelten kinematischen Daten trainiert werden, um sowohl Beinahe-Stürze als auch tatsächliche Stürze in Echtzeit zu identifizieren.



**Die erste Analyse der Daten zeigt, dass insbesondere Stolpern leicht von normalen Gehbewegungen unterschieden werden kann. Die Erkennung von Rutsch- und Fehltritt-Ereignissen gestaltet sich hingegen schwieriger, da diese oft subtilere Bewegungsmuster aufweisen.“**

Ein zentrales Element bei der Sturzerkennung ist die sogenannte „Margin of Stability“ (MoS), die den Abstand zwischen dem Körperschwerpunkt (Center of Mass, CoM) und der Standfläche (Base of Support, BoS) misst. Ein niedriger MoS-Wert zeigt an, dass eine Person instabil ist und ein erhöhtes Risiko für einen Sturz besteht.<sup>[24]</sup> Weitere wichtige Parameter, die zur Analyse herangezogen werden, sind die Gehgeschwindigkeit, die Schrittlänge und die Reaktionszeit auf eine Störung. Diese Messgrößen bieten wertvolle Informationen darüber, wie gut eine Person auf Stolper- und Rutschgefahren reagiert und wie schnell sie ihr Gleichgewicht wiederfindet.<sup>[25]</sup> Basierend auf den vorliegenden Daten wurden erste schwellwertbasierte Klassifizierungsmodelle entwickelt, die in der Lage sind, unterschiedliche Arten von SRS-Ereignissen zu identifizieren. Insbesondere konnte gezeigt werden, dass das Stolpern relativ einfach von normalen Gehbewegungen unterschieden werden kann. Schwieriger gestaltet sich die Erkennung von Rutsch- und Fehltritt-Ereignissen, da diese oft ähnliche Bewegungsmuster aufweisen.<sup>[26]</sup>

Die gesammelten Daten bieten jedoch großes Potenzial, um diese Algorithmen weiter zu verfeinern. Zukünftige Ansätze könnten beispielsweise tiefer gehende neuronale Netzwerke nutzen, um die komplexen Bewegungsmuster bei SRS-Ereignissen besser zu verstehen und vorherzusagen. Diese Algorithmen könnten dann in tragbare Geräte wie Handys, Smartwatches und Ähnliches integriert werden, um in Echtzeit auf

Sturzgefahren hinzuweisen und präventiv einzugreifen.<sup>[27][28]</sup>

### Ergebnisse der Studie

Die Studie hat eine umfassende und qualitativ hochwertige Datengrundlage geschaffen, die zur Weiterentwicklung der Sturzprävention beitragen kann. Insgesamt wurden 1.640 gültige Testläufe von 110 Teilnehmenden aufgezeichnet, die Stolper-, Rutsch- und Fehltritte unter verschiedenen Bedingungen dokumentieren. Die Testpersonen absolvierten die Teststrecke sowohl in normalem als auch in schnellem Tempo, sodass eine große Bandbreite an realistischen Szenarien abgedeckt wurde.<sup>[29]</sup>

Ein zentrales Ergebnis der Studie ist die hohe Qualität der gesammelten Daten. Durch manuelle Überprüfung und Korrektur der Daten wurde sichergestellt, dass die Klassifizierung der SRS-Ereignisse präzise erfolgt.<sup>[30][31]</sup>

Die erste Analyse der Daten zeigt, dass insbesondere Stolpern leicht von normalen Gehbewegungen unterschieden werden kann. Die Erkennung von Rutsch- und Fehltritt-Ereignissen gestaltet sich hingegen schwieriger, da diese oft subtilere Bewegungsmuster aufweisen. Dies verdeutlicht, dass einfache Schwellenwertmethoden nicht ausreichen, um komplexe Bewegungsdynamiken zu erfassen. Zukünftige Modelle werden daher auf fortgeschrittenere maschinelle Lernverfahren setzen, um diese Herausforderungen zu bewältigen.<sup>[32][33]</sup>

### Zukünftige Anwendung der Daten

Die gesammelten Daten aus der ENTRAPON-Studie bieten ein enormes Potenzial für die zukünftige Entwicklung von Technologien zur Sturzerkennung und Prävention. Insbesondere maschinelle Lernalgorithmen könnten dazu beitragen, gefährdete Personen frühzeitig zu identifizieren und gezielte Maßnahmen zur Vermeidung von SRS-Unfällen zu ergreifen. Diese Technologien könnten in Form von tragbaren Geräten, Sensoren oder intelligenten Arbeitsschutzsystemen in die Arbeitswelt integriert werden.<sup>[34]</sup>

Zukünftige Forschungsprojekte sollten die Datenerhebung auf weitere Branchen und Arbeitsumgebungen ausweiten, um die Ergebnisse zu generalisieren. Beispielsweise könnten Daten aus dem Bauwesen, der Landwirtschaft oder dem Gesundheitswesen gesammelt werden, um die Algorithmen weiter zu verfeinern und an verschiedene Arbeitsumgebungen anzupassen.<sup>[35]</sup>

Eine vielversprechende Möglichkeit besteht darin, die Algorithmen so zu entwickeln, dass sie individuelle Risikoprofile von Beschäftigten erstellen können. Auf dieser Grundlage könnten personalisierte Sicherheitsempfehlungen gegeben werden, die auf die spezifischen Bedingungen und Bedürfnisse der jeweiligen Person abgestimmt sind.<sup>[36]</sup>

Langfristig könnte die Integration solcher Technologien in den Arbeitsalltag dazu

beitragen, SRS-Unfälle signifikant zu reduzieren und die Arbeitssicherheit in gefährdeten Branchen zu verbessern.<sup>[37][38]</sup>

## Fazit

Die Studie stellt einen wichtigen Fortschritt auf dem Gebiet der Sturzprävention dar. Durch die Erfassung realistischer und umfassender Daten von Beschäftigten in besonders gefährdeten Branchen wurde eine

solide Grundlage für die Entwicklung von maschinellen Lernverfahren geschaffen, die eine präzise Erkennung von Beinahestürzen und Stürzen ermöglichen.<sup>[39]</sup>

Diese Forschung trägt nicht nur zum besseren Verständnis der Mechanismen bei, die zu Stolper-, Rutsch- und Sturzunfällen führen, sondern hat auch das Potenzial, in der Praxis angewendet zu werden, um die Sicherheit am Arbeitsplatz zu verbessern.

Die Erkenntnisse könnten dazu beitragen, die Unfallverhütung in Unternehmen zu revolutionieren.

Durch die Kombination moderner Technologien mit präzisen Datenanalysen könnte eine neue Ära der Arbeitssicherheit eingeläutet werden, in der schwere Unfälle durch frühzeitige Erkennung und präventive Maßnahmen signifikant reduziert werden. ↩

## Fußnoten

[1] DGUV: Statistik Arbeitsunfallgeschehen 2023, <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4990> (abgerufen am 11.11.2024).

[2] Srygley, J. M.; Herman, T.; Giladi, N.; Hausdorff, J. M.: Self-report of missteps in older adults: a valid proxy of fall risk? In: Archives of physical medicine and rehabilitation, vol. 90, no. 5, S. 786–792, 2009.

[3] Nagai, K.; Yamada, M.; Komatsu, M.; Tamaki, A.; Kanai, M.; Miyamoto, T.; Tsukagoshi, R.; Tsuboyama, T.: Near falls predict substantial falls in older adults: A prospective cohort study. In: Geriatrics & Gerontology International, vol. 17, no. 10, S. 1477–1480, 2017.

[4] Wang, S.; Miranda, F.; Wang, Y.; Rasheed, R.; Bhatt, T.: Near-fall detection in unexpected slips during over-ground locomotion with body-worn sensors among older adults. In: Sensors, vol. 22, no. 9, S. 3334, 2022.

[5] DGUV: Entwicklung zusätzlicher Trainingselemente zur Prävention von Stolper-, Rutsch- und Sturzunfällen, unterstützt durch den Einsatz von virtueller Realität am Beispiel von Unternehmen der Stahl-erzeugung und der Post- und Paketzustellung (ENTRAPon), <https://www.dguv.de/ifa/forschung/projektverzeichnis/ff-fp0470.jsp> (abgerufen am 11.11.2024).

[6] Choi, A.; Kim, T. H.; Yuhai, O.; Jeong, S.; Kim, K.; Kim, H.; Mun, J. H.: Deep learning-based near-fall detection algorithm for fall risk monitoring system using a single inertial measurement unit. In: IEEE transactions on neural systems and rehabilitation engineering, vol. 30, S. 2385–2394, 2022.

[7] Wang, S.; Miranda, F.; Wang, Y.; Rasheed, R.; Bhatt, T., 2022, S. 3334.

[8] Wang, S.; Miranda, F.; Wang, Y.; Rasheed, R.; Bhatt, T., 2022, S. 3334.

[9] Stack, E.: Falls are unintentional: Studying simulations is a waste of faking time. In: Journal of Rehabilitation and Assistive Technologies Engineering, vol. 4, S. 2055668317732945, 2017.

[10] Wang, C.; Kim, Y.; Kim, D. G.; Lee, S. H.; Min, S. D.: Smart helmet and insole sensors for near fall incidence recognition during descent of stairs. In: Applied Sciences, vol. 10, no. 7, S. 2262, 2020.

[11] Wang, S.; Miranda, F.; Wang, Y.; Rasheed, R.; Bhatt, T., 2022, S. 3334.

[12] Bentley, T. A.; Halsam, R. A.: Identification of risk factors and countermeasures for slip, trip and fall accidents during the delivery of mail. In: Applied Ergonomics, S. 127–134, 2001.

[13] Wetzels, C.: Entwicklung einer Rutschhemmungsmatrix zur Auswahl von Bodenbelägen und Schuhen zur Reduzierung von Ausgleitunfällen, Bergische Universität Wuppertal, 2013.

[14] Lehto, M. R.; Cook, B. T.: Occupational health and safety management. In: Handbook of Human Factors and Ergonomics, S. 701–733, 2012.

[15] Pang, I.; Okubo, Y.; Sturmeiers, S.; Lord, S. R.; Brodie, M. A.: Detection of Near Falls Using Wearable Devices. In: Journal of Geriatric Physical Therapy, S. 48–56, 2019.

[16] Wang, S.; Miranda, F.; Wang, Y.; Rasheed, R.; Bhatt, T., 2022, S. 3334.

[17] Haslam, R. A.; Bentley, T. A.: Follow-up investigations of slip, trip and fall accidents among postal delivery workers. In: Safety Science, S. 33–47, 1999.

[18] Schneider, M.; Weber, A.; Kaufmann, M.; Kluge, A.; Hartmann, U.; Karamanidis, K.; Ellegast, R. P.: Generation of Consistent Slip, Trip and Fall Kinematic Data via Instability Detection and Recovery Performance Analysis for Use in Machine Learning Algorithms for (Near) Fall Detection. In: Digital Human Modeling and Applications in Health, Safety, Ergonomics and Risk Management – 14th International Conference, no. Volume 14029 of Lecture Notes in Computer Science, S. 298–305, 2023.

[19] Bentley, T. A.; Halsam, R. A., S. 127–134, 2001.

[20] Nyan, M. N.; Tay, F. E. H.; Murugasu, E.: A wearable system for pre-impact fall detection. In: Journal of Biomechanics, S. 3475–3481, 2008.

[21] Nyan, M. N.; Tay, F. E. H.; Murugasu, E., S. 3475–3481, 2008.

[22] Wang, S.; Miranda, F.; Wang, Y.; Rasheed, R.; Bhatt, T., 2022, S. 3334.

[23] Nyan, M. N.; Tay, F. E. H.; Murugasu, E., S. 3475–3481, 2008.

[24] Hof, A. L.; Gazendam, M.; Sinke, W.: The condition for dynamic stability. In: Journal of biomechanics, vol. 38, no. 1, S. 1–8, 2005.

[25] Nyan, M. N.; Tay, F. E. H.; Murugasu, E., S. 3475–3481, 2008.

[26] Aziz, O.; Musngi, M.; Park, E. J.; Mori, G.; Robinovitch, S. N.: A comparison of accuracy of fall detection algorithms (threshold-based vs. machine learning) using waist-mounted tri-axial accelerometer signals from a comprehensive set of falls and non-fall trials. In: Medical & Biological Engineering & Computing, vol. 55, S. 45–55, 2016.

[27] Casilari, E.; Lora-Rivera, R.; García-Lagos, F.: A Study on the Application of Convolutional Neural Networks to Fall Detection Evaluated with Multiple Public Datasets. In: Sensors 2020, 20(5), 2020.

[28] Bagalà, F.; Becker, C.; Cappello, A.; Chiari, L.; Aminian, K.; Hausdorff, J. M.; Zijlstra, W.; Klenk, J.: Evaluation of Accelerometer-Based Fall Detection Algorithms on Real-World Falls. In: PLoS ONE, 7(5), 2012.

[29] Nyan, M. N.; Tay, F. E. H.; Murugasu, E., S. 3475–3481, 2008.

[30] Nyan, M. N.; Tay, F. E. H.; Murugasu, E., S. 3475–3481, 2008.

[31] Wang, S.; Miranda, F.; Wang, Y.; Rasheed, R.; Bhatt, T., 2022, S. 3334.

[32] Aziz, O.; Musngi, M.; Park, E. J.; Mori, G.; Robinovitch, S. N., S. 45–55, 2016.

[33] Wang, S.; Miranda, F.; Wang, Y.; Rasheed, R.; Bhatt, T., 2022, S. 3334.

[34] Casilari, E.; Lora-Rivera, R.; García-Lagos, F., Sensors 2020, 20(5), 2020.

[35] Bentley, T. A.; Halsam, R. A., S. 127–134, 2001.

[36] Aziz, O.; Musngi, M.; Park, E. J.; Mori, G.; Robinovitch, S. N., S. 45–55, 2016.

[37] Nyan, M. N.; Tay, F. E. H.; Murugasu, E., S. 3475–3481, 2008.

[38] Bagalà, F.; Becker, C.; Cappello, A.; Chiari, L.; Aminian, K.; Hausdorff, J. M.; Zijlstra, W.; Klenk, J., PLoS ONE, 7(5), 2012.

[39] Nyan, M. N.; Tay, F. E. H.; Murugasu, E., S. 3475–3481, 2008.

# KI und Veranstaltungen – bisherige Erfahrungen bei DGUV Congress

## Key Facts

- Generative künstliche Intelligenz (KI) hilft bei der Eventplanung, indem sie Aufgaben wie Themenfindung, Recherche, Texterstellung und die Gestaltung von visuellen Inhalten unterstützt
- Um fehlerhafte Inhalte zu vermeiden, ist es unumgänglich, KI-gestützte Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und anzupassen
- Niederschwellige Tools können relativ spontan unterhaltsame Programmelemente erstellen, die den Mehrwert einer Veranstaltung für die Teilnehmenden erhöhen

## Autoren und Autorinnen

- ➔ Ruth Krauß
- ➔ Anja Franke
- ➔ Thomas Fietz
- ➔ Rolf van Doorn

**KI mit ihren Möglichkeiten und Potenzialen ist aus der Eventbranche nicht mehr wegzudenken. DGUV Congress beobachtet die Entwicklungen und testet ihren Einsatz punktuell in der Planung und Durchführung von Veranstaltungen. Zunehmend ist KI auch Leitthema bei Veranstaltungen in Dresden, die vom Referat „Veranstaltungskonzeption und -methoden“ des Instituts für Arbeit und Gesundheit der DGUV (IAG) begleitet werden.**

**G**enerative KI erstellt neue Inhalte auf der Grundlage von bereits bestehenden und gesammelten Daten. KI-Chatbots können so als Unterstützung bei der Planung und Konzeption für Veranstaltungen herangezogen werden. Die Ergebnisse dienen dabei als erster Impuls in der Konzeptionsphase. Darüber hinaus können mithilfe von KI zeitintensive Routineaufgaben effektiver erledigt werden. Bei den folgenden im Veranstaltungskontext regelmäßig zu erledigenden Aufgaben unterstützen KI-Chatbots bei DGUV Congress bereits:

- als Sparringspartner bei der Themenfindung und Konzeption von Veranstaltungen (zum Beispiel Programmplan, Methodenauswahl)
- bei der Recherche nach potenziellen Keynote-Rednerinnen und -Rednern
- beim Verfassen von Vermerken und Begründungen
- bei der Optimierung von Moderationstexten
- bei der Erstellung von E-Mail-Vorlagen an Teilnehmende

- beim Erstellen von visuellen Inhalten für Veranstaltungen (Keyvisual, Plakate, Coverbild)

### KI als kreatives Element bei Veranstaltungen

Auch in der Durchführung von Veranstaltungen greift DGUV Congress bereits auf KI-Tools zurück, um kreative Elemente für Veranstaltungen zu gestalten. Beispielhaft, aber nicht vollständig sind folgende Anwendungsfälle beschrieben:

1. Gemeinsam kreierter Abschlussong mit KI (IAG-Trainertage, 4. bis 5. Juni 2024, Thema: Generative KI in der Weiterbildung: Mehr als Chatten mit Köpfchen?)

Mittels einer generativen Musik-KI wurde bei den IAG-Trainertagen 2024 ein Song komponiert, der sich aus spontanen Reaktionen der Gäste zusammensetzte. Wie beim Improvisationstheater wurden von den Teilnehmenden spontan Begriffe aus der Veranstaltung genannt, etwa „beruf-

liche Bildung“, „Bias“ oder „Gummistiefel“, und in den Musikgenerator eingegeben. Weiterhin wurden Musikstil und Interpret oder Interpretin ausgewählt und nach ein paar Sekunden tanzte der Saal zu dem frisch kreierten Song „Die Sifa spricht nichts, weil jeder sicher ist“.

Solche kreativen Programmteile stärken auf niederschwellige, humorvolle Weise das Gemeinschaftsgefühl der Veranstaltungsgäste. Dieser Effekt wurde auch positiv bei der anschließenden Evaluation vermerkt.

2. KI-Avatar als Keynote und kreativer Dialogpartner (Die Zukunft der Arbeit, 5. bis 6. November 2024, Thema: Trends erkennen – Prävention vorausschauend gestalten)

Veranstaltungen beginnen oft mit Keynotes von namhaften Rednerinnen und Rednern, deren Expertise und Bekanntheitsgrad für Aufmerksamkeit sorgen. Die Auswahl dieser Speaker und Speakerinnen ist oft aufwendig und kostspielig. Bei der IAG-Ver-



## KI-generierte Inhalte müssen mit prüfendem Blick betrachtet werden, um Falschinformationen zu vermeiden. KI ist kein Ersatz für Expertise.“

anstellung „Die Zukunft der Arbeit“ zum Thema Trendforschung wurde stattdessen ein mit KI-Unterstützung erstellter Text von einem Avatar mit variierender, männlicher und weiblicher Stimme und Erscheinungsbild präsentiert, was sowohl thematisch passend als auch kostengünstig war.

KI-Avatare können eine natürliche Person ersetzen, indem sie sowohl im Aussehen als auch in der Stimme dem Original ähneln. In Verbindung mit generativer KI ermöglichen sie kreative Dialoge und bieten zahlreiche Einsatzmöglichkeiten bei Veranstaltungen, Seminaren oder als Q&A-Chatbot. Sie können die menschliche Kommunikation auf kreative Weise ergänzen, ohne diese zu ersetzen.

- Coverbild für eine Online-Präsentation (Digital-Dialog DGUV Congress, 13. August 2024, Thema: KI und Events)

Für das kurzweilige Online-Format Digital-Dialog DGUV Congress wurde für eine Session zum Thema „KI und Events“ eine ansprechende Illustration gesucht. Ein Coverbild sollte die Online-Teilnehmenden bereits vor Beginn der Moderation auf das Thema einstimmen.

Hierfür wurde ein KI-Chatbot für die zeitsparende Erstellung von visuellen Inhalten genutzt. Nach der ersten, relativ allgemein gehaltenen Prompt-Eingabe generierte die Technik ein männlich dominiertes Bild einer Veranstaltungsszene auf einer Bühne mit Publikum. Nach mehreren Anpassungen der Anweisung entstand schließlich eine Szene mit einer männlichen und einer weiblichen Moderation auf der Bühne. Dies verdeutlicht nochmals, dass KI-generierte Inhalte keinesfalls ungeprüft und unkommentiert weiter genutzt werden sollten. Eine KI kann nur so gut sein wie die Daten, mit denen sie arbeitet.

### Herausforderungen

Der Einsatz von generativer KI bei Veranstaltungen birgt sowohl Potenziale als auch Herausforderungen. Eine zentrale Kompetenz im Umgang mit KI ist das Prompten – also die präzise Formulierung und Eingabe von Anweisungen, um gewünschte Ergebnisse zu erzielen. Dies ist ein iterativer Prozess, bei dem der Prompt mitunter mehrmals angepasst und damit ein Dialog mit dem KI-Chatbot geführt wird. Das Halluzinieren der KI, bei dem fehlerhafte Inhalte als Tatsache generiert werden, stellt ein weiteres Risiko dar. KI-generierte Inhalte müssen deshalb mit prüfendem Blick betrachtet werden, um Falschinformationen zu vermeiden. KI ist kein Ersatz für Expertise.

Unsicherheiten in der Anwendung von KI resultieren außerdem aus (noch) fehlenden verbindlichen Nutzungsrichtlinien. Zudem sind datenschutzrechtliche Fragestellungen, insbesondere im Hinblick auf die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO), von Bedeutung. Personenbezogene, sensible und vertrauliche Daten sollten niemals mit einem öffentlich zugänglichen KI-Tool geteilt werden. Hier wären geschlossene KI-Systeme eine Option.

### Ausblick: Veranstaltungen und KI in der Zukunft

Ideen für die Optimierung von Veranstaltungen mittels KI-Technologie gibt es viele: KI könnte beispielsweise dabei

unterstützen, maßgeschneiderte Veranstaltungen auf Basis von Teilnehmendenbefragungen zu erstellen. Aus der Analyse der Evaluationsergebnisse könnten individuell angepasste Programme, Catering-Optionen oder Abendveranstaltungen entwickelt werden.

Ein weiteres Potenzial liegt in der Analyse von sogenanntem „No Show“-Verhalten – also dem Nicht-Erscheinen von angemeldeten Veranstaltungsgästen. Eine bessere Ressourcenplanung wäre hier das Ziel, unter anderem für eine fristgerechte Rückmeldung an den Caterer oder andere Dienstleister.

Schließlich könnte KI auch die Gästebetreuung optimieren, indem verschiedene Buchungssysteme miteinander verknüpft werden und eine Datenanalyse der Teilnehmenden (zum Beispiel Anmeldungen, Hotelreservierungen, Anreise, Catering) erfolgt. Dies würde eine noch individuellere Gästebetreuung und effizientere Koordination ermöglichen, von der Anmeldung bis hin zur Anpassung von Services.

Insgesamt bietet KI die Chance, Veranstaltungen in der Zukunft noch zielgerichteter und effizienter zu gestalten, sofern die Rahmenbedingungen und datenschutzrechtlichen Herausforderungen gemeistert werden. ←



#### Veranstaltungshinweis

Die nächste DGUV Congress Netzwerkstatt ist für den 10. bis 11. Dezember 2025 in Dresden geplant und richtet sich an alle Interessierten in der gesetzlichen Unfallversicherung. Unter anderem ist ein Erfahrungsaustausch zum Thema KI und Veranstaltungen geplant. Anmeldungen sind möglich unter: <https://www.dguv.de/iag/veranstaltungen/netzwerkstatt>

# KI im Straßenverkehr: Vorteile und Herausforderungen für die Vision Zero

## Key Facts

- KI-Systeme haben das Potenzial, den Verkehr effizienter, sicherer, barrierefrei und umweltfreundlicher zu machen
- Aktuelle KI-Systeme erweitern die Erkennungsleistung herkömmlicher Fahrerassistenzsysteme und nutzen unterschiedliche Kamera- und Sensorinformationen
- Wirklich autonomes Fahren ist jedoch noch immer nicht sicher möglich

## Autor

➔ **Christopher Frank**

**KI-Systeme erobern nach und nach den Verkehrssektor, und zwar in vielerlei Hinsicht. Sie sollen den Verkehr sicherer, effizienter, barrierefreier und umweltfreundlicher machen. Diese Technologien sind so weit fortgeschritten, dass sie inzwischen bei Fahrerassistenzsystemen, der Planung der Infrastruktur und in der Verkehrssteuerung eingesetzt werden.**

**S**eit November 2024 sorgt in Hamm die bundesweit erste Ampel, die mit künstlicher Intelligenz (KI) arbeitet, für Ärger. Die Stadt hatte die „intelligente“ Ampel 2023 installiert, um Menschen, die zu Fuß oder mit dem Rad unterwegs sind, zu bevorzugen. Baustellen haben aber die Rahmenbedingungen für den Verkehr verändert. Dadurch ergaben sich lange Wartezeiten für die Autos, die Folge waren lange Staus. Nun will Hamm die KI-Funktion zeitweise deaktivieren.

Dieses Beispiel zeigt, dass künstliche Intelligenz im Verkehrsbereich bereits viele Potenziale entfaltet, aber auch noch mit Problemen konfrontiert ist. Nachfolgend werden Entwicklungen und Herausforderungen in zentralen Bereichen vorgestellt.

### KI-Systeme in der Verkehrssteuerung

Ziel einer guten Verkehrssteuerung ist ein fließender Verkehr und Sicherheit für alle Verkehrsteilnehmenden. Zu den effektivsten Anwendungen der Verkehrssteuerung gehört die adaptive Ampelsteuerung. Auf Basis von KI-Algorithmen lassen sich in Echtzeit Verkehrsströme analysieren und

Ampelschaltungen anpassen. Verantwortliche für Verkehrsplanung und Kommunen versprechen sich davon weniger Staus und damit weniger Emissionen.

Das KI-System der Ampel in Hamm wurde so ausgelegt, dass es den Fuß- und Radverkehr bevorzugt. Die Ampel erfasst das Geschehen mit Kameras und der integrierte Computer berechnet aus der Geschwindigkeit und Art des Verkehrs die nötigen Grünphasen der Ampel. Autos müssen etwas warten. Ändern sich die Rahmenbedingungen, zum Beispiel durch Baustellenumfahrungen in der Innenstadt oder hohes Verkehrsaufkommen, kann sich die KI diesen neuen Bedingungen nicht adäquat anpassen und es entstehen Staus. Das führt zu schwindendem Vertrauen in diese Technologie. Das KI-System in Hamm soll jetzt in den Stoßzeiten zu einer ganz normalen Ampel werden – die KI wird also zeitweise deaktiviert.

Um die Infrastruktur KI-unterstützt zu steuern, sind erhebliche Investitionen nötig. Dazu gehören innovative Sensoren, schnelle Rechner, zuverlässige und manipulations-sichere Kommunikationskanäle oder Gateways. Viele spezifische Komponenten sind

also notwendig. Nicht zuletzt müssen die KI-Systeme nachvollziehbar funktionieren. Alles mit dem Ziel, den Verkehr gerechter, emissionsärmer und sicherer zu gestalten.

### KI-Unterstützung bei Fahrerassistenzsystemen

Betrachtet man Fahraufgaben von Menschen wie Stabilisierung, Bahnführung oder Navigation haben Fahrerassistenzsysteme das Potenzial, menschliche Unzulänglichkeiten und Fehler zu reduzieren. Moderne Fahrzeuge sind deshalb mit einer Vielzahl von Fahrerassistenzsystemen ausgestattet.<sup>[1]</sup> Sie verbessern den Komfort, erkennen beispielsweise Verkehrsschilder und schalten das Licht bei Dämmerung automatisch ein. Sie warnen oder greifen ein, um Unfälle zu verhindern oder zumindest die Folgen zu mildern.

Im Gegensatz zu Menschen ist ein Fahrerassistenzsystem immer aufmerksam, es lässt sich nicht ablenken, zum Beispiel durch Telefonate. Es fällt auch nicht in einen Sekundenschlaf, überschätzt sich nicht beim Überholen und hält sich strikt an die Verkehrsregeln. Ein Beispiel dafür ist der automatische Notbremsassistent.



**Um die Vision Zero ‚Alle kommen an, niemand kommt um‘ zu realisieren, müssen KI-Systeme dauerhaft störungsfrei, manipulationssicher und zuverlässig sein.“**

Je nach Fahrzeughersteller warnt der Notbremsassistent die Fahrenden vor einer möglichen Kollision und greift als letztes Mittel ein, um eine Kollision zu verhindern oder mindestens abzumildern. Neue Entwicklungen von Hard- und Software ermöglichen die Erkennung von Fußverkehr. Für Lkws ist der automatische Notbremsassistent seit 2018 verpflichtend vorgeschrieben und seit dem 5. Juli 2024 auch für neu zugelassene Pkws, UN-weit ab 2028 für alle Neufahrzeuge.<sup>[2]</sup> Aus der Kombination von Fahrzeugdaten (Lenkwinkel, Lenkradwinkel, Pedalstellungen, Geschwindigkeit, Fahrerbereitschaft) und Sensoren zur Messung der vorderen, hinteren und seitlichen Abstände berechnen und erkennen Bordcomputer potenziell kritische Situationen mit anderen Fahrzeugen.

Derzeitige KI-Systeme können auch andere Verkehrsteilnehmende in der Umgebung des Fahrzeugs erkennen, insbesondere Personen, die zu Fuß oder mit dem Fahrrad unterwegs sind. Deren dynamisches Verhalten lässt sich mit KI-Systemen erfassen und vorhersagen; Unfälle können vermieden werden. Das ist ganz im Sinne der Vision Zero. Weitere Fahrerassistenzsysteme, die mit Sensoren und KI-Systemen die Umgebung analysieren, sind beispielsweise Verkehrszeichenerkennung, adaptive Geschwindigkeitsregelung, Spurhalte-, Totwinkel- oder Abbiegeassistent.

KI-Systeme können auch im Innenraum des Fahrzeugs unterstützen: Ist die Person am Steuer aufmerksam oder müde? Ver-

ändert die Person gerade eine Einstellung auf dem Touchbildschirm und zieht dabei unabsichtlich in Richtung Mittellinie? Aktuelle KI-gestützte Fahrerassistenzsysteme erfassen Handhaltung, Kopfdrehung, Körperhaltung über spezialisierte Kameras im Innenraum und erkennen die Bereitschaft der Fahrerin oder des Fahrers. Wird sie als mangelhaft eingestuft, löst das System situationsangepasste Maßnahmen aus, die die Aufmerksamkeit wiederherstellen.

Gerade bei Abbiegevorgängen ist fehlende Aufmerksamkeit ein Problem. KI-Systeme können helfen, den Rad- und Fußverkehr zu erkennen und Unfälle, die durch den toten Winkel oder fehlende Aufmerksamkeit verursacht werden, zu vermeiden. Derartige Warnsysteme sind in der Verordnung (EU) 2021/1341 für Erstzulassungen von Pkws und leichten Nutzfahrzeugen seit dem 5. Juli 2024 vorgeschrieben.

### **KI-Systeme in der Verkehrsinfrastruktur**

Mit geeignetem Training können KI-Systeme das Unfallgeschehen an unfallträchtigen Punkten der Infrastruktur, beispielsweise an einer Kreuzung oder einem Fußgängerüberweg, vorhersagen. Die Informationen an diesen Punkten können für KI-gestützte Navigationssysteme hilfreich sein, um die Kreuzung zu meiden.

An besonders kritischen Stellen können stationäre Sensor- und Kameradaten über normierte Kommunikationsproto-

kolle (Vehicle-to-Infrastructure V2I, I2V – drahtlose Kommunikation von Autos mit Geräten in der Umgebung) zur Verfügung gestellt werden. Geeignete Fahrzeuge können die Zusatzinformationen der externen Sensorik nutzen, um Unfälle zu vermeiden.

### **Herausforderungen bei der Integration von KI-Systemen**

Um die Vision Zero „Alle kommen an, niemand kommt um“ zu realisieren, müssen KI-Systeme dauerhaft störungsfrei, manipulationssicher und zuverlässig sein. Das bedeutet, es sind noch viele technische und organisationale Veränderungen notwendig.

Die Vorteile und Herausforderungen von KI-Unterstützung in einem fortschrittlichen Assistenzsystem lassen sich anhand des Notbremsassistenten darstellen:

Elementar zur Unfallvermeidung ist die Erkennung von Hindernissen und Personen und deren zukünftiges Verhalten. Das KI-System muss erkennen, ob sich in Blickrichtung der Kamera beziehungsweise der Sensoren eine „Person“ befindet. Für uns Menschen eine Kleinigkeit, haben wir doch eine Menge Erfahrungen, wie Menschen aussehen können – in ihrer Vielfalt und in besonderen Situationen. Regnet es, haben Menschen oft einen Regenschirm aufgespannt, im Winter tragen sie eine dicke Jacke, im Sommer leichte Kleidung, manchmal Trachten und im Fasching beziehungsweise Karneval Verkleidungen.

Das KI-System muss also auf die unterschiedlichsten Ansichten von Menschen trainiert werden, um eine „Person“ hinreichend sicher zu erkennen. Auswahl und Menge der Trainingsdaten sind entscheidend für die Erkennungsleistung. Es ist ethisch nicht akzeptabel, dass verkleidete Menschen oder Menschen, die einen Einkaufswagen schieben<sup>[3]</sup>, nicht als „Person“ erkannt werden. In der Trainingsphase müssen sehr viele Daten (Bilder, Videos, aufbereitete Sensordaten von Menschen) vom KI-System analysiert werden, um die Erkennungsleistung für Personen zu trainieren. Dies stellt sehr hohe Anforderungen an die Datenqualität und -menge, insbesondere wenn es in Ägypten (Sahara, Kamele) oder in Australien (Linksverkehr, Kängurus) genauso sicher funktionieren soll wie in Deutschland. Und trotzdem

bleibt eine kleine Unsicherheit mit möglicherweise fatalen Folgen.

Ist das KI-System fertig trainiert, kann es einen Menschen mit hoher Wahrscheinlichkeit als „Person“ erkennen. Kamera- und Sensordaten in einer Größenordnung von mindestens 1 GB pro Sekunde müssen dafür verarbeitet werden. Andere Schätzungen gehen von 2,3 GB bis 300 GB pro Sekunde aus.<sup>[4]</sup>

Nehmen wir für unser Beispiel an, eine Person wurde mit der geforderten Sicherheit erkannt. Nun muss eine andere Komponente des KI-Systems entscheiden, ob die Person mit dem Fahrzeug kollidieren könnte und wie die Kollision vermieden werden kann. Daher muss das Fahrzeug-KI-System die eigene Richtung und die Geschwindigkeit

kennen und zusätzlich die Richtung und Geschwindigkeit der Person anhand von Indikatoren schätzen. Während der Schätzung muss gewährleistet sein, dass die Person ein bis fünf Sekunden durchgehend erkannt werden kann<sup>[5]</sup> – Sichtbehinderungen können hier zum Problem werden.

Droht eine Kollision mit dem Fahrzeug, kann das KI-System beispielsweise warnen, die Fahrzeuggeschwindigkeit verringern, bremsen oder ausweichen. Oder hupen. Das KI-System muss im urbanen Umfeld auch andere Personen auf Verkehrsmitteln wie Fahrrädern, E-Scootern oder Kamelen (Sahara!) sicher erkennen.<sup>[6]</sup> Auch hier werden viele Trainingsdaten in hoher Qualität für das KI-System benötigt. Ein Restrisiko bleibt trotzdem.

Quelle: DGUV

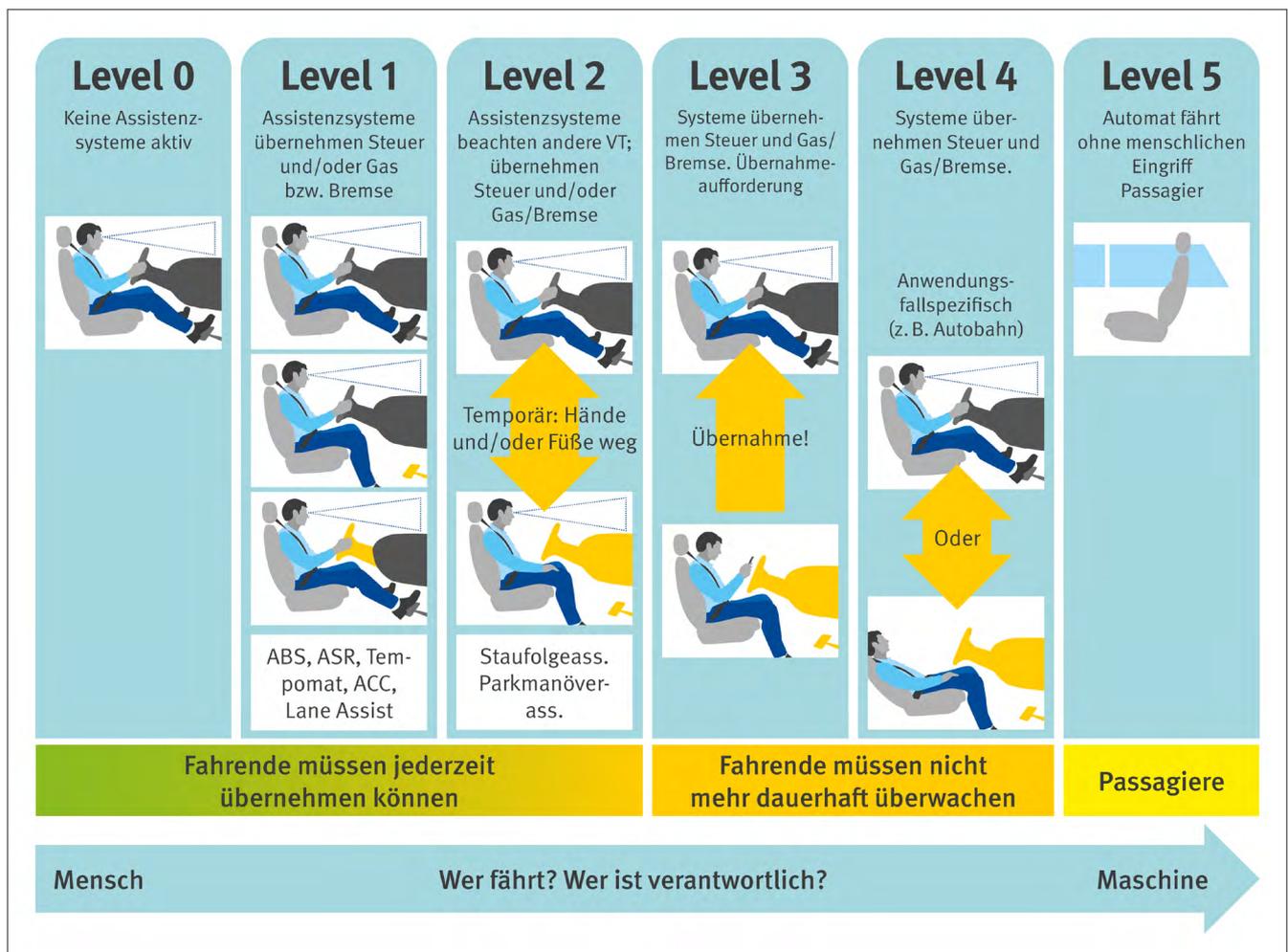


Abbildung 1: Stufen des automatisierten Fahrens

Solange ein Mensch die Kontrolle über das Fahrzeug hat, könnten Probleme der KI-Systeme bei der Erkennung von Kollisionen noch abgefangen werden. Je weniger der Mensch aktiv in die Fahraufgabe involviert ist, desto geringer ist sein Situationsbewusstsein. Eine Übersicht dazu liefert Abbildung 1 mit den Automatisierungsstufen, den sogenannten SAE-Leveln. So muss ein Mensch in SAE-Level 3 Betriebsmodus<sup>[7]</sup> des Fahrzeugs nur überwachende Tätigkeiten ausführen und bei Bedarf schnell übernehmen. Das schafft neue Probleme: Entweder werden die Fahrenden schnell müde oder die Übernahmezeiten verschlechtern sich.<sup>[8]</sup> Und eine zeitkritische Übernahme durch einen Teleoperator, der das Fahrzeug fernsteuert, ist rechtlich und psychologisch umstritten.<sup>[9]</sup> Bei hochautomatisierten Fahrzeugen in den Stufen SAE L4 und L5 sitzen Menschen zumindest

zeitweise als Passagiere ohne Interaktion im Fahrzeug. Eine zeitkritische Übernahme der Fahraufgabe ist nicht vorgesehen.

## Datensicherheit und Transparenz

Damit KI-Systeme sicher durch den Verkehr navigieren können, müssen die Umgebungskarten stets aktuell sein. Hierfür wird eine Verbindung ins Netzwerk benötigt. Steht die Verbindung, lassen sich rechenintensive KI-Funktionen zu Rechenzentren auslagern. Trotzdem müssen alle sicherheitskritischen Funktionen „on board“ vorgehalten werden, denn Mobilfunkverbindungen sind nicht immer stabil.

Oftmals ungeklärt sind Art und Umfang der Datenübertragung zum Hersteller ebenso wie die Datenhoheit der fahrenden

Person.<sup>[10][11][12]</sup> Bislang entscheiden die Hersteller der Fahrzeuge allein, für wen die Daten zusätzlich zu den gesetzlich vorgegebenen Daten zugänglich sind.<sup>[13]</sup> Eine erste Maßnahme zur Datentransparenz könnte der Event-Datenschreiber (EDR)<sup>[14]</sup> darstellen. Dieser ist in der Europäischen Union seit Juli 2024 bei Neuwagen vorgeschrieben. Stimmt der Halter oder die Halterin zu oder ordnet es ein Richter oder eine Richterin an, können Fahrzeugdaten nach einem Unfall auch ohne Mitwirkung des Herstellers ausgelesen werden.

Die nächsten Jahre werden zeigen, ob die Hoffnungen auf mehr Sicherheit durch KI-Unterstützung erfüllt werden. Das Vertrauen in die Technologie lässt sich durch transparente Datenerhebung und nachvollziehbare Entscheidungen der KI Systeme stärken.<sup>[15]</sup>

## Fußnoten

- [1] ADAC: Fahrerassistenzsysteme in der Übersicht: So können sie unterstützen, <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/ausstattung-technik-zubehoer/assistenzsysteme/fahrerassistenzsysteme/> (abgerufen am 23.12.2024).
- [2] Bundesministerium für Digitales und Verkehr: Neue Fahrzeugsicherheitssysteme, <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/Strassenverkehr/neue-fahrzeugsicherheitssysteme.htm> (abgerufen am 23.12.2024); BMDV: Mehr Verkehrssicherheit durch bessere Notbremsassistenten für Lkw und Busse, <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/Strassenverkehr/notbremsassistent.html> (abgerufen am 23.12.2024).
- [3] Efrati, M.: Uber Finds Deadly Accident Likely Caused By Software Set to Ignore Objects On Road, <https://www.theinformation.com/articles/uber-finds-deadly-accident-likely-caused-by-software-set-to-ignore-objects-on-road> (abgerufen am 23.12.2024).
- [4] Agora Verkehrswende (2020): Auto tankt Internet. Auswirkungen des automatisierten und vernetzten Fahrens auf den Energieverbrauch von Fahrzeugen, Datenübertragung und Infrastruktur, <https://www.agora-verkehrswende.de/veroeffentlichungen/auto-tankt-internet> (abgerufen am 23.12.2024).
- [5] Rummel, Y.: Wie Edgar durchs Getümmel findet. In: Süddeutsche Zeitung, 10.10.2024, <https://www.sueddeutsche.de/muenchen/landkreismuenchen/tu-muenchen-autonomes-fahren-garching-edgar-lux.NgY3SxTp83E5oEAJiBNBQT> (abgerufen am 23.12.2024).
- [6] ADAC Südbayern: Härtestest für die KI: TUM erprobt vollautonom fahrendes Wiesn Shuttle, 22.11.2024, <https://www.adac.de/der-adac/regionalclubs/suedbayern/news/edgar-wiesn/> (abgerufen am 23.12.2024).
- [7] Kraftfahrtbundesamt: SAE Level, [https://www.kba.de/DE/Themen/Marktueberwachung/Produktpruefungen/AutomatisiertesAutonomesFahren/Automatisierungsstufen/Automatisierungsstufen\\_node.html](https://www.kba.de/DE/Themen/Marktueberwachung/Produktpruefungen/AutomatisiertesAutonomesFahren/Automatisierungsstufen/Automatisierungsstufen_node.html) (abgerufen am 23.12.2024); SAE international (2021): Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles – SAE International, J3016\_202104, [https://www.sae.org/standards/content/j3016\\_202104/](https://www.sae.org/standards/content/j3016_202104/) (abgerufen am 20.02.2024).
- [8] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Forschungsprojekt Nr. FF-FP 0429: Aufgabeneinflüsse auf die Übernahme aus hochautomatisierter Fahrt, <https://www.dguv.de/ifa/forschung/projektverzeichnis/ff-fp0429.jsp> (abgerufen am 23.12.2024).
- [9] Dix, A.; Helmert, J. R.; Wagner, T.; Pannasch, S. (2021): Autonom und unfallfrei: Betrachtungen zur Rolle der Technischen Aufsicht im Kontext des autonomen Fahrens. In: PsyArXiv, <https://doi.org/10.31234/osf.io/g2upb>
- [10] Heise Academy: Tetrabyte an Bewegungsdaten von VW-Elektroautos in der Cloud gefunden, 2024, <https://www.heise.de/news/In-der-Cloud-abgelegt-Terabyte-an-Bewegungsdaten-von-VW-Elektroautos-gefunden-10220623.html> (abgerufen am 06.01.2025).
- [11] Heise Academy: Las Vegas: Tesla öffnet explodierten Cybertruck aus der Ferne und sammelt Videos, 2025, <https://www.heise.de/news/Explosion-in-Las-Vegas-Tesla-oeffnet-Cybertruck-aus-der-Ferne-und-sammelt-Videos-10223798.html> (abgerufen am 06.01.2025).
- [12] Landesbeauftragte für Datenschutz und Informationsfreiheit des Landes NRW: Datenschutz im Auto, <https://www.lidi.nrw.de/datenschutz/wirtschaft/datenschutz-im-auto> (abgerufen am 23.12.2024).
- [13] ADAC: Daten im Auto: Fluch oder Segen?, 2024, <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/ausstattung-technik-zubehoer/assistenzsysteme/daten-modernes-auto> (abgerufen am 06.01.2025).
- [14] DEKRA, Event Data Recorder: Die Black Box fürs Fahrzeug, <https://www.dekra.de/de/event-data-recorder-black-box-fuer-fahrzeuge/> (abgerufen am 23.12.2024).
- [15] Zhang, Z.; Tian, R.; Duffy, V. G. (2023): Trust in Automated Vehicle: A Meta-Analysis. In: Duffy, V. G.; Landry, S. J.; Lee, J. D.; Stanton, N. (Hrsg.): Human-Automation Interaction: Transportation (S. 221–234). Springer International Publishing, [https://doi.org/10.1007/978-3-031-10784-9\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-031-10784-9_13)

# Normung im Bereich der künstlichen Intelligenz (KI)

## Key Facts

- Die europäische KI-Verordnung wird in Zukunft durch harmonisierte Normen konkretisiert
- Viele der beauftragten Normen sind für den Arbeitsschutz relevant
- Diese Normen, etwa zur Vertrauenswürdigkeit oder zum Risikomanagement, sind aktuell in Erarbeitung

## Autorin

➔ Nicola Helfer

**Internationale und europäische Normen definieren wichtige Prozesse, Klassifizierungsmethoden und technische Eigenschaften von KI-Systemen. Viele davon haben Einfluss auf die Sicherheit von Produkten, in denen diese Systeme implementiert sind. Der Artikel beschreibt, auf welchen Ebenen Normung im KI-Bereich stattfindet und wo Einflussmöglichkeiten bestehen.**

**M**it der Veröffentlichung der EU-Verordnung über künstliche Intelligenz im Sommer 2024 existiert nun ein einheitlicher europäischer Rechtsrahmen für KI-Systeme.<sup>[1]</sup> Die KI-Verordnung steht in der Tradition einer EU-Gesetzgebungspraxis für Produktsicherheit des sogenannten neuen Rechtsrahmens. Entsprechende Rechtsakte enthalten generelle Schutzziele. Wie eine mögliche konkrete Umsetzung dieser Schutzziele aussehen kann, ist in freiwillig anzuwendenden harmonisierten europäischen Normen (hEN) beschrieben. Auch einige der allgemein gehaltenen Anforderungen der KI-Verordnung sollen durch hENs technisch konkretisiert werden. Dabei ist es wichtig zu beachten, dass die Verordnung genau festlegt, zu welchen Artikeln harmonisierte Normen erarbeitet werden sollen. Es ist keineswegs so, dass alle Anforderungen des Rechtstextes durch hENs adressiert werden sollen. Da die Erarbeitung solcher Normen zeitintensiv ist, hat die EU-Kommission bereits 2023 einen Normungsauftrag mit zehn Punkten an das European Committee for Standardization (CEN) und an das European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC) gegeben.<sup>[2]</sup> CEN und

CENELEC sind zwei der drei europäischen Normungsorganisationen, das zuständige Normungsgremium CEN-CENELEC JTC 21 „Artificial Intelligence“ ist ein gemeinsames Komitee der beiden Organisationen.<sup>[3]</sup> Dort werden alle Dokumente erarbeitet, die von der EU-Kommission in dem Normungsauftrag beauftragt wurden. Das JTC 21 kann entscheiden, wie genau die Punkte des Normungsauftrags adressiert werden, dabei kann eine Norm mehrere Punkte adressieren oder verschiedene Aspekte eines Punkts können in verschiedenen Normen behandelt werden. Der Normungsauftrag wird in vielen Fällen durch die Übernahme internationaler Normen aus einem gemeinsamen Gremium von der International Organization for Standardization (ISO) und der International Electrotechnical Commission (IEC) zur künstlichen Intelligenz beantwortet. Auf diese Weise ist die Anschlussfähigkeit an internationale Märkte gewährleistet.

Für die spezifisch europäischen Aspekte, die in der KI-Verordnung festgelegt sind, werden im JTC 21 rein europäische Normen entwickelt. Hier sind die Dokumente zum Rahmenwerk für Vertrauenswürdigkeit von

KI, zum Risikomanagement, zum Rahmenwerk für Konformitätsbewertung und zum Qualitätsmanagement zu nennen. Insbesondere die zukünftigen europäischen Normen zum KI-Risikomanagement und zur Vertrauenswürdigkeit sind für den Arbeitsschutz besonders interessant. Die KI-Verordnung ist ein horizontaler Rechtsakt, der für viele Sektoren gilt, unter anderem den Maschinensektor, den Medizinproduktebereich oder den Sektor für persönliche Schutzausrüstung. In vielen dieser Bereiche existieren bereits etablierte harmonisierte Normen, die mit den nun in Erarbeitung befindlichen Dokumenten kompatibel sein sollen. Dies spielt insbesondere bei Themen eine Rolle, die alle Sektoren betreffen, wie etwa die Risikobewertung. Für den Arbeitsschutz ist es besonders wichtig, dass das später harmonisierte KI-Risikomanagementdokument produkt- beziehungsweise systemspezifische Risiken betrachtet und nicht die Risiken von Organisationen behandelt, wie es in vielen Managementsystemnormen von ISO üblich ist.

Die zukünftige Norm zur Vertrauenswürdigkeit von KI-Systemen adressiert viele für den Arbeitsschutz relevante Punkte des

Normungsauftrags, etwa zur Datenqualität, zur Genauigkeit und zur menschlichen Aufsicht. Die 5. Edition des „Artificial Intelligence Standardization Inclusiveness Newsletter“ enthält eine entsprechende Auflistung.<sup>[4]</sup> Dieser allgemein zugängliche Newsletter beinhaltet eine Tabelle, die die Projekte des europäischen Normungsgremiums zu KI zu diesem Zeitpunkt auflistet. Zusätzlich findet sich dort eine thematische Zuordnung der Projekte zu den Punkten des Normungsauftrags. Es ist nicht so, dass jede zugeordnete Norm in Zukunft im Amtsblatt der EU gelistet und damit harmonisiert wird, es ist jedoch ein guter Indikator.

Gerade die Konkretisierung von Konzepten zur menschlichen Aufsicht über KI-Systeme ist für den Arbeitsschutz besonders relevant. Entsprechend erwarten Fachleute einen öffentlich einsehbaren Normentwurf mit Spannung. Nach Veröffentlichung kann der Normentwurf auf den Internetseiten des Deutschen Instituts für Normung (DIN) kostenlos eingesehen und für einen Zeitraum von mindestens 60 Tagen kommentiert werden. So haben zum Beispiel Akteure aus dem Arbeitsschutz, die nicht aktiv an der Erarbeitung der Norm beteiligt sind, die Möglichkeit, das Dokument im Sinne sicherer und gesunder Produkte zu beeinflussen. Der Normentwurf kann voraussichtlich 2025 kommentiert werden.

Auch bei den übrigen europäischen Normen, die den Normungsauftrag adressieren, sind Normentwürfe im Laufe des Jahres 2025 zu erwarten. Zeitgleich muss damit gerechnet werden, dass einige der Dokumente nicht rechtzeitig zum Inkrafttreten der entsprechenden Kapitel der KI-Verordnung fertig werden. Mit der Anschlussfähigkeit an die internationale Normung sowie an die verschiedenen Sektoren wurden bereits zwei große Herausforderungen genannt. Hinzu kommt, dass neben Sicherheit und Gesundheit die Einhaltung von Grundrechten eines der zentralen Ziele der KI-Verordnung ist. Dies ist ein Novum, es gibt in der europäischen Normung keine etablierten Konzepte dafür, wie technisch konkretisiert werden kann, dass die in der Charta der Grundrechte der Europäischen

Union festgehaltenen Grundrechte gewahrt werden. Zumal es Situationen oder Anwendungen gibt, bei denen verschiedene Grundrechte in einem Spannungsverhältnis zueinander stehen. Entsprechende Konzepte zu entwickeln und in den Normungsgremien zu einem Konsens zu bringen, benötigt Zeit.

## Internationale Normung

Neben den Dokumenten, die für den Normungsauftrag relevant sind, werden auf europäischer Ebene weitere Normen und Standardisierungsdokumente erarbeitet. Der Fokus liegt jedoch klar auf der Beantwortung des Normungsauftrags. Die internationale Normung ist im Bereich der künstlichen Intelligenz federführend. Für die Maschinensicherheit besonders interessant ist eine Arbeitsgruppe, die das Zusammenspiel des „klassischen“ Konzepts der funktionalen Sicherheit mit KI-Systemen behandelt. Hier ist mit ISO/IEC TR 5469:2024-01 bereits ein erster Leitfaden erschienen, aktuell ist zudem unter der Nummer 22440 eine dreiteilige Reihe an technischen Spezifikationen in Erarbeitung.<sup>[5]</sup>

## Nationale Normung

Die Normungsaktivitäten der europäischen und internationalen Gremien bei CEN/CENELEC und ISO/IEC werden national gespiegelt. Das bedeutet, dass die Projekte dieser Gremien in den nationalen Ausschüssen besprochen werden. Zudem kann zu bestimmten Stadien der Projekte darüber abgestimmt werden. Das nationale Spiegelgremium entsendet die Fachleute auf die europäische und internationale Ebene. Die meisten Gremien werden national im NA 043-01-42 GA „künstliche Intelligenz“ sowie in den darunter angesiedelten Arbeitsausschüssen, in denen die einzelnen Projekte inhaltlich besprochen werden, gespiegelt.<sup>[6]</sup> Themen der funktionalen Sicherheit sind im DKE/AK 914.0.11 „Funktionale Sicherheit und künstliche Intelligenz“ angesiedelt.<sup>[7]</sup>

Auf nationaler Ebene gibt es zudem eine zunehmende Zahl sogenannter DIN-SPEC-

Dokumente im Bereich der künstlichen Intelligenz. Solche Dokumente werden nicht in klassischen Normungsgremien erarbeitet und unterliegen nur eingeschränkten Konsensregeln. Aus diesem Grund sollten DIN-SPEC-Dokumente keine Anforderungen zu Arbeitsschutzaspekten enthalten. ↩

## Fußnoten

[1] Verordnung (EU) 2024/1689 des Europäischen Parlaments und des Rats zur Festlegung harmonisierter Vorschriften für künstliche Intelligenz und zur Änderung der Verordnungen, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32024R1689> (abgerufen am 17.12.2024); bzw., falls Zitat gewünscht: OJL, 2024/1689, 12.07.2024.

[2] Durchführungsbeschluss der Kommission über einen Normungsauftrag an das Europäische Komitee für Normung und das Europäische Komitee für elektrotechnische Normung zur Unterstützung der Unionspolitik im Bereich der künstlichen Intelligenz, [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=C\(2023\)3215&lang=de](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=C(2023)3215&lang=de) (abgerufen am 17.12.2024).

[3] CEN/CENELEC JTC 21, [https://standards.cenelec.eu/dyn/www/f?p=205:7:0:::FSP\\_ORG\\_ID:2916257&cs=11D701467243B7C63DEF4702C86E0138A](https://standards.cenelec.eu/dyn/www/f?p=205:7:0:::FSP_ORG_ID:2916257&cs=11D701467243B7C63DEF4702C86E0138A) (abgerufen am 17.12.2024).

[4] TG Inclusiveness, Artificial Intelligence Standardization Inclusiveness Newsletter, <https://www.etuc.org/en/artificial-intelligence-standardization-inclusiveness-newsletter> (abgerufen am 17.12.2024)

[5] ISO/IEC TR 5469:2024, <https://www.iso.org/standard/81283.html> (abgerufen am 17.12.2024).

[6] NA 043-01-42 GA, <https://www.din.de/mitwirken/normenausschuesse/na/nationale-gremien/wdc-grem:din21:284801493> (abgerufen am 17.12.2024).

[7] DKE/AK 914.0.11, <https://www.dke.de/de/ueber-uns/dke-organisation-auftrag/dke-fachbereiche/dke-gremium?id=3008262&type=dke%7Cgremium> (abgerufen am 17.12.2024).

# So viel Europa steckt in der nationalen Politik

**Autorin**

➔ **Ilka Wölfle**

Foto: Adobe Stock/somartin



**E**s ist allgemein bekannt, dass die Europäische Union (EU) durch ihre Richtlinien und Verordnungen Einfluss auf die deutsche Gesetzgebung hat. Vor allem für die europäische Wirtschaft und den Binnenmarkt ist dies von Bedeutung. In anderen Bereichen wie der Landwirtschaft und der Umweltpolitik wird vieles aus Brüssel heraus geregelt. Anders verhält es sich bei Gesundheit, Beschäftigung und der sozialen Sicherheit. Dort geben immer noch die EU-Mitgliedstaaten primär den Ton an.

Dass Zusammenarbeit und die gemeinsame Verfolgung von politischen Zielen auch auf europäischer Ebene Sinn ergeben, wurde in den vergangenen Jahren nicht nur im Gesundheitsbereich, sondern vor allem auch im Arbeitsschutz sichtbar. Eine zentrale Rolle spielen hierbei die EU-Arbeitsschutzvorschriften, die für die Gesundheit und Sicherheit der fast 170 Millionen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer in der EU von wesentlicher Bedeutung sind. Dadurch wurde zum Beispiel sichergestellt, dass sich das Schutzniveau hinsichtlich der Exposition von Beschäftigten gegenüber gefährlichen Stoffen in Spanien nicht von

dem in Polen oder Finnland unterscheidet. Auch die Umsetzung der Europäischen Säule sozialer Rechte (ESSR) mit ihren Grundsätzen und Prinzipien für faire und gut funktionierende Arbeitsmärkte und Sozialsysteme war und ist auch in der Zukunft ein wichtiger Treiber für neue Initiativen zur Verbesserung der Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer und zur Erreichung von mehr Konvergenz.

Es ist daher wenig verwunderlich, dass Brüssel die Politik in Berlin beeinflusst. Über das Ausmaß lässt sich jedoch streiten. Blickt man auf den Wahlkampf zur Bundestagswahl zurück, merkt man, dass laufende Diskussionen aus den europäischen Institutionen den Weg in einige Wahlprogramme gefunden hatten. So wollen CDU und CSU per- und polyfluorierte Chemikalien (PFAS) nicht grundsätzlich verbieten und dabei den risikobasierten Ansatz verfolgen. Hintergrund dieser Aussage ist das seit 2023 laufende Beschränkungsverfahren zu PFAS bei der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) und die Überarbeitung der REACH-Verordnung, die sich mit der Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe befasst. Auch die Grünen setzten sich dafür ein, bei der Reform der REACH-Regelung schneller voranzukommen. Ob die Europäische Kommission den Forderungen aus dem deutschen Wahlkampf folgt, werden wir erst gegen Ende dieses Jahres wissen. Denn bis dahin plant die Europäische Kommission ihren Vorschlag zur REACH-Überarbeitung vorgelegt zu haben.

Ähnlich verhält es sich bei einem anderen europäischen Thema. Psychische Belastungen bei der Arbeit haben stark zugenommen. Folglich möchte die SPD dies beim Arbeitsschutz stärker berücksichtigen. Handlungsbedarf sieht auch Kommissionspräsidentin Dr. Ursula von der Leyen. Gleich eine Handvoll ihrer Kabinettsmitglieder befassen sich momentan mit den Auswirkungen verschiedener Einflüsse auf die psychische Gesundheit. Präventionsmaßnahmen und Initiativen für Beschäftigte fallen dabei in den Aufgabenbereich der Exekutiv-Vizepräsidentin Roxana Mînzatu, die für soziale Rechte und Kompetenzen, hochwertige Arbeitsplätze und Vorsorge zuständig ist. Inwieweit sich ihre Ideen mit denen der Mitgliedstaaten decken, begleiten wir engmaschig.

Einig sind sich alle demokratischen Parteien beim Bürokratieabbau. Denn er wird als zentrales Thema von CDU/CSU, der FDP, den Grünen und der SPD gleichermaßen für verschiedene Bereiche erwähnt. Die Pläne aus Brüssel, sich bei der Erfüllung der gesteckten Ziele für die Arbeit der Europäischen Kommission auf Bürokratieabbau und einfachere Umsetzung zu konzentrieren, kommen der neuen Bundesregierung wahrscheinlich sehr gelegen. Vor allem, wenn sich dadurch die umzusetzenden Verordnungen und Richtlinien reduzieren. Ob die neue Bundesregierung europapolitisch ähnlich ambitioniert sein wird wie ihre Vorgängerin, bleibt abzuwarten. Eins ist jedoch klar: Brüssel und Berlin haben in vielen Bereichen ähnliche Ziele.

# Versicherungsschutz für Blutspendende



Versicherung nach § 2 Abs. 1 Nr. 13b Alt. 1 SGB VII für „Blutspenden zu Forschungszwecken“

**Autor**

➔ Prof. Dr. iur. habil. Dr. rer. medic. Erik Hahn

**Für medizinische Studien, die nicht der Arzneimittelzulassung dienen, ist der Abschluss einer Probanden- oder Wegeunfallversicherung möglich, aber nicht vorgeschrieben. In den Patientinformationen findet sich daher regelmäßig der Hinweis auf einen „gegebenenfalls bestehenden“ gesetzlichen Unfallversicherungsschutz für die Blutspende zum Zweck der medizinischen Forschung.**

Nach § 2 Abs. 1 Nr. 13b Alt. 1 Siebtes Buch Sozialgesetzbuch (SGB VII) sind Personen, die Blut spenden oder bei denen Voruntersuchungen oder Nachsorgemaßnahmen anlässlich der Spende vorgenommen werden, kraft Gesetzes in der gesetzlichen Unfallversicherung versichert. Die Vorschrift ist Nachfolger einer Regelung der Reichsversicherungsordnung (RVO) aus dem Jahr 1942. Danach war die Blutspende nach § 537 Nr. 5 RVO zunächst als „Sonderfall“<sup>[1]</sup> der Rettung aus Lebensgefahr oder der Hilfeleistung bei Unglücksfällen konzipiert und nur bei Unentgeltlichkeit oder bei Vorliegen eines amtlichen Blutspendeausweises versichert.<sup>[2]</sup> Diese beiden Voraussetzungen wurden jedoch noch im selben Jahr zugunsten von Personen, die „zu Blutspenden herangezogen werden“<sup>[3]</sup>, aufgegeben. Mit dieser Erweiterung sollten unter anderem auch vergütete Blutspenden in den Versicherungsschutz einbezogen werden, die der Gewinnung von menschlichem Rekonvaleszentenserum zur Behandlung von Poliomyelitis dienen.<sup>[4]</sup> Bereits an dieser Stelle wird eine Ausweitung des Blutspendebegriffs deutlich, der über die Entnahme zur reinen Blutersatztherapie hinaus auch den Zweck der Antikörpergewinnung oder Arzneimittelherstellung umfasst. Bei der Überführung der – zwischenzeitlich in § 539 Nr. 10 RVO angesiedelten –<sup>[5]</sup> Vorschrift in das SGB VII wurde die Zuständigkeit auf den „Unfallversicherungsträger [übertragen], der für das Unternehmen zuständig ist, das die Maßnahme zur Gewinnung von Blut oder Gewebe durchführt (§ 133 Abs. 1 SGB VII)“<sup>[6]</sup>. Hintergrund dieser Anpassung war der Umstand, dass Blutspenden auch „von Unternehmen der Pharmaindustrie entnommen werden, [...] die zum Teil [mit einer] kommerziellen

Nutzung der Spenden“<sup>[7]</sup> verbunden sind. Eine Verwendung zur Herstellung von Arzneimitteln – und damit implizit auch zu der zwangsläufig vorgelagerten Forschung – war daher spätestens seit diesem Zeitpunkt im Gesetz angelegt.<sup>[8]</sup>

Bereits im Jahr 1984 hatte sich auch das Bundessozialgericht (BSG) zur Reichweite des Blutspendebegriffs im Kontext einer von einem gewerblichen Anbieter durchgeführten Plasmapherese geäußert: „Unabhängig davon, ob ein gewerbliches oder ein nicht gewerbliches Unternehmen gespendetes Blut entgegennimmt, um daraus nach Aufbereitung oder nur aus Teilen des Blutes Heilmittel für andere Menschen herzustellen, verdient der Blutspender gleichermaßen, im Falle eines damit zusammenhängenden Unfalls geschützt zu werden.“<sup>[9]</sup> Diese Entscheidung wird in der Literatur als Beleg für eine Ausdehnung des Versicherungsschutzes auf rein forschungsbezogene Blutspenden herangezogen,<sup>[10]</sup> obwohl sich das Gericht dazu nicht explizit geäußert hat.

Die Gegenauffassung verweist dagegen auf den auch bei einer Weiterverarbeitung letztlich erfolgenden Transfer der Spende auf einen Dritten, der bei der Nutzung allein zu Forschungszwecken nicht stattfindet.<sup>[11]</sup> Nach vorherrschender Auffassung im Schrifttum sei allerdings auf das – in den Gesetzesmaterialien verankerte –<sup>[12]</sup> Handeln des Spenders im öffentlichen Interesse abzustellen, das bei der Verwendung zu Forschungszwecken ebenfalls gegeben ist. Diese Ansicht überzeugt,<sup>[13]</sup> schließlich ist auch dem Wortlaut von § 2 Abs. 1 Nr. 13b Alt. 1 SGB VII keine Beschränkung auf Spenden zu entnehmen, die auf einen Empfänger transferiert



**Ein gegebenenfalls konkurrierender (Individual-)Nutzen der forschenden Einrichtung erweist sich dabei versicherungsrechtlich als ‚unschädlich‘, schließlich kann auch die klassische Blutspende im Rahmen einer wirtschaftlichen Tätigkeit der entnehmenden Institution erfolgen.“**

werden.<sup>[14]</sup> Allenfalls Eigenblutspenden<sup>[15]</sup> ließen sich auf diese Weise ausschließen.

Darüber hinaus rückt der Empfänger bei einer Blutspende im klassischen Sinne eigentlich nur als repräsentativer „Adressat des Tätigkeitsnutzens“ an die Stelle der [von § 2 Abs. 1 Nr. 13b Alt. 1 SGB VII adressierten] Allgemeinheit<sup>[16]</sup>, während bei einer Verwendung zu Forschungszwecken der Gemeinnutzen sogar noch deutlich stärker hervortritt. Ein gegebenenfalls konkurrierender (Individual-)Nutzen der forschenden Einrichtung erweist sich dabei versicherungsrechtlich als „unschädlich“, schließlich kann auch die klassische Blutspende im Rahmen einer wirtschaftlichen<sup>[17]</sup> Tätigkeit der entnehmenden Institu-

tion erfolgen. Er wird zudem durch die Zuständigkeit des für das Unternehmen verantwortlichen Versicherungsträgers nach den §§ 136 Abs. 3 Nr. 1, 133 Abs. 1 SGB VII zumindest mittelbar auch ökonomisch kompensiert. Zutreffend ging daher auch der damalige Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (seit 2007: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, DGUV) bereits in einem Rundschreiben aus dem Jahr 1999 davon aus, dass ein Versicherungsschutz nach § 2 Abs. 1 Nr. 13b SGB VII besteht, „soweit im Rahmen des Forschungsprojektes Blutproben entnommen werden“<sup>[18]</sup>.

Die Inhalte dieser Rechtskolumne stellen allein die Einschätzungen des Autors/der Autorin dar.

## Fußnoten

[1] BSG, Urt. v. 22.11.1984 – 2 RU 49/83.

[2] RGBl. I 1942, S. 107.

[3] RGBl. I 1942, S. 532.

[4] BSG, Urt. v. 22.11.1984 – 2 RU 49/83.

[5] BT-Drs. V/120, S. 51.

[6] BT-Drs. 13/2204, S. 107.

[7] BT-Drs. 13/2204, S. 107.

[8] Burmester, A.: Das Verhältnis von Sozialer Entschädigung und gesetzlicher Unfallversicherung – Grenzen, Gemeinsamkeiten und Überschneidungen mit Blick auf die Einführung des SGB XIV, Speyer 2024, S. 69.

[9] BSG, Urt. v. 22.11.1984 – 2 RU 49/83; so zuvor bereits BSG, Urt. v. 30.10.1980 – 8a RU 74/78.

[10] So z. B. bei Fuchs, M.; Preis, U.: Sozialversicherungsrecht, Berlin 2009, S. 546; Schwerdtfeger, U. § 2. In: Breuer, J. (Hrsg.): Lauterbach SGB VII, 75. Lieferung, Stuttgart 2024, Rn. 464.

[11] Woltjen M.: § 12a. In: Schlegel, R., Voelzke, T. (Hrsg.): juris Praxis-Kommentar SGB VII, 3. Aufl., Saarbrücken 15.01.2022, Rn. 31.

[12] BT-Drs. V/120, S. 51.

[13] So im Ergebnis z. B. auch D. Bieresborn: § 2. In: Schlegel, R., Voelzke, T. (Hrsg.): juris PraxisKommentar SGB VII, 3. Aufl., Saarbrücken 15.01.2022, Rn. 442; Holtstraeter, R.: § 2 SGB VII. In: Knickrehm, S.; Roßbach, G.; Waltermann, R. (Hrsg.): Sozialrecht, 8. Aufl., München 2023, Rn. 40; Lilienfeld, T.: § 2 SGB VII. In: Rolfs, C.; Körner, K.; Krasney, M.; Mut-schler, B. (Hrsg.): BeckOGK-SozR, München 01.07.2017, Rn. 71; Schmitt, J.: § 2. In: Schmitt, J. (Hrsg.), SGB VII, 4. Aufl., München 2009, Rn. 108; Wietfeld, A. C.: § 2 SGB VII. In: Rolfs, C.; Giesen, R.; Meßling, M.; Udsching, P. (Hrsg.): BeckOK-SozR, 74. Ed., München 01.09.2024, Rn. 168.

[14] Schwerdtfeger, 2024, § 2 Rn. 464.

[15] Schwerdtfeger, 2024, § 2 Rn. 463.

[16] Mittelbach, V.: Die versicherungsrechtliche Absicherung des Blut- und Organspenders, Berlin 2019, S. 217.

[17] BSG, Urt. v. 22.11.1984 – 2 RU 49/83.

[18] HVBG-Info 22/1999 v. 25.06.1999, S. 2036, DOK 311.01:311.132.

## Neue Leitung für GKV-Spitzenverband

**D**er GKV-Spitzenverband hat eine neue Spitze: Ab Juli 2025 werden **Oliver Blatt, Stefanie Stoff-Ahnis und Martin Krasney** gemeinsam

Quelle: GKV-Spitzenverband, Fotograf Tom Maelsa



Martin Krasney (links) und Oliver Blatt bilden zusammen mit Stefanie Stoff-Ahnis den Vorstand des GKV-Spitzenverbands.

die Geschicke des Spitzenverbandes der Krankenkassen leiten.

Blatt wurde als Vorstandsvorsitzender und damit als Nachfolger der langjährigen Vorstandsvorsitzenden Doris Pfeiffer gewählt. Sie geht dieses Jahr in den Ruhestand. Stoff-Ahnis wurde als stellvertretende Vorstandsvorsitzende bestätigt, sie war bereits als Vorstandsmitglied bis zum Juni 2021 gewählt worden.

Neu im Vorstand ist auch Martin Krasney, der im März 2025 sein Amt antreten soll. Die dritte Vorstandsposition war seit Juni 2024 vakant, da Gernot Kiefer vorzeitig aus dem Amt geschieden war und die Krankenkassenverbände sich zu dem Zeitpunkt noch nicht auf eine Nachfolge einigen konnten. Seitdem führen Pfeiffer und Stoff-Ahnis den Verband gemeinsam. ➔

## Jens Theysohn ist neuer Direktor der Radiologie im Bergmannsheil

**P**rof. Dr. Jens Theysohn ist neuer Direktor des Instituts für diagnostische Radiologie, interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin am

BG Universitätsklinikum Bergmannsheil



Prof. Dr. Jens Theysohn hat die Leitungsposition am 1. Dezember 2024 übernommen.

BG Universitätsklinikum Bergmannsheil. Zuvor war der 49-Jährige als leitender Oberarzt des Instituts für diagnostische und interventionelle Radiologie und Neuroradiologie am Universitätsklinikum Essen beschäftigt. Prof. Theysohn hat die neue Position im Bergmannsheil zum 1. Dezember 2024 übernommen.

Der Chefarzt schätzt an seiner neuen Aufgabe vor allem das breite medizinische Spektrum, das das Bergmannsheil als BG Klinik und Universitätsklinik abbildet: „Die Radiologie am Bergmannsheil ist diagnostischer Dienstleister für die verschiedenen Fachabteilungen, zugleich bietet sie aber auch therapeutische Lösungen im Rahmen der interventionellen Radiologie an. Diese Aufgabenbereiche möchte ich gemeinsam mit meinem Team weiterentwickeln. Dabei ist mir der enge kollegiale Austausch mit den verschiedenen Fachabteilungen des Bergmannsheils sehr wichtig.“ ➔

## Neuer Chefarzt der Handchirurgie an der BG Klinik Ludwigshafen

**P**rivatdozent Dr. Arne Hendrik Böcker ist neuer Chefarzt der Abteilung für Handchirurgie, Periphere Nerven-chirurgie und Rehabilitation der BG Klinik Ludwigshafen. Seit April 2017 ist er in der BG Klinik Ludwigshafen tätig. „Ich bin von ganzem Herzen Teil der BG Klinik Ludwigshafen. Wir haben hier eine einzigartige Oase, in der Spitzenmedizin gelebt werden kann“, so Privatdozent Dr. Böcker.

Die Handchirurgie sieht er in den nächsten Jahren vor besondere Herausforderungen gestellt. So müssen etwa für die in der Krankenhausreform geforderte Ambulantisierung Kapazitäten geschaffen und Nachbehandlungen sichergestellt werden. In der Wissenstransformation und dem Transfer technischer Innovationen in die klinische Versorgung sieht er bedeutende Aufgaben für die Zukunft. Seine Schwerpunkte in der klinischen Versorgung wie auch in der Forschung liegen auf der Mikrochirurgie der Hand und der peripheren Nerven der oberen Extremität. ➔

Quelle: BG Klinik Ludwigshafen/Geir Dillan



Privatdozent Dr. Arne Böcker ist neuer Chefarzt der Handchirurgie der BG Klinik Ludwigshafen.