

Intelligente digitale Systeme: Ein vergleichender Fallstudienbericht

Zusammenfassung

Verfasser: Paweł Hess, Aleksandra Skoczylas, Joanna Smętek, Ewelina Wołosik, Andrzej Zurawski.

Projektmanagement: Annick Starren, Ioannis Anyfantis – Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (EU-OSHA)

Dieser Bericht wurde von der Europäischen Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (EU-OSHA) in Auftrag gegeben. Die Inhalte, einschließlich aller geäußerten Meinungen und/oder Schlussfolgerungen, sind ausschließlich diejenigen der Verfasser und geben nicht zwingend die Auffassung der EU-OSHA wieder.

Weder die Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz noch in ihrem Namen handelnde Personen können für die Verwendung der folgenden Informationen verantwortlich gemacht werden.

© Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz, 2024

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.

Für jede Verwendung oder Wiedergabe von Fotos oder anderen Materialien, für die die Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz nicht das Urheberrecht hat, ist die Genehmigung direkt beim Urheberrechtseinhaber einzuholen. Möglicherweise müssen Sie zusätzliche Rechte abklären, wenn ein bestimmter Inhalt identifizierbare Privatpersonen zeigt oder Werke Dritter enthält.

1 Einführung

Dies ist ein zusammenfassender Bericht des abschließenden umfassenden Vergleichsberichts, der im Rahmen des EU-OSHA-Projekts „Intelligente digitale Systeme zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern – Überblick über Forschung und Praxis“¹ erstellt wurde und Überlegungen zu darin gewonnenen Erkenntnissen anstellt.

Intelligente digitale Systeme und Technologien halten Einzug an den Arbeitsplätzen in der EU und verändern das Arbeitsumfeld für Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer und Arbeitgeber gleichermaßen. Innovationen wie intelligente am Körper getragene Geräte (Wearables), Exoskelette, künstliche Intelligenz (KI), maschinelles Lernen (ML), Internet der Dinge (IoT), virtuelle und erweiterte Realität (VR und AR) und andere eröffnen neue Möglichkeiten für die Prävention von und Reaktion auf Risiken am Arbeitsplatz.

Im Rahmen des Übersichtsprogramms der EU-OSHA für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (2020-2023)² hat die EU-OSHA die Herausforderungen und Chancen intelligenter digitaler Instrumente und Überwachungssysteme zur Verbesserung der Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer untersucht. Diese Systeme nutzen digitale Technologien, um Daten zur Risikoerkennung und -bewertung, zur Schadensvermeidung und/oder -minimierung sowie zur Förderung von Gesundheit und Sicherheit bei der Arbeit zu sammeln und zu analysieren.³ Die EU-OSHA hat solche Systeme in zwei Kategorien eingeteilt: proaktiv (präventiv) und reaktiv, wobei sie allerdings anerkennt, dass es zu Überschneidungen zwischen den beiden Kategorien kommen kann.⁴ Die EU-OSHA stellte zudem einen Überblick über die mit diesen Systemen verbundenen Risiken und Chancen⁵ bereit und untersuchte die Ressourcen am Arbeitsplatz, die eine sichere und gesunde Nutzung dieser Systeme gewährleisten können.⁶

Um die praktische Umsetzung intelligenter digitaler Tools und neuer Systeme für die Überwachung des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und Gesundheit von Arbeitnehmer:innen zu untersuchen, hat die EU-OSHA eine Reihe von Fallstudien entwickelt.

In den Fallstudien werden dementsprechend Aspekte im Zusammenhang mit der Entwicklungsphase und der Einführungsphase untersucht⁷. Aspekte der Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, einschließlich der Beteiligung der Arbeitnehmer:innen, wurden in allen Fallstudien unter Berücksichtigung der Art der Fallstudie berücksichtigt. Darüber hinaus werden in allen Fallstudien mögliche Triebkräfte, Hindernisse und Erfolgsfaktoren für einen sicheren und wirksamen Einsatz untersucht.

Für jede der Fallstudien wurde in Zusammenarbeit mit dem betreffenden Unternehmen ein maßgeschneidertes Forschungsprotokoll entwickelt, um sicherzustellen, dass alle relevanten Informationen gesammelt wurden. Die Methoden der Datenerhebung umfassten Schreibtischforschung, Einzelinterviews, Fokusgruppendifkussionen und kontextualisierende Interviews.

¹ Abrufbar unter: <https://osha.europa.eu/en/publications/smart-digital-systems-improving-worker-safety-and-health-overview-research-and-practices>

² Weitere Informationen finden Sie unter: [osha.europa.eu](https://osha.europa.eu/en/themes/digitalisation-work) (ohne Jahresangabe) Digitalisierung der Arbeit.
<https://osha.europa.eu/en/themes/digitalisation-work>

³ EU-OSHA (2023). Intelligente digitale Überwachungssysteme für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit: Nutzen und Herausforderungen
<https://osha.europa.eu/en/publications/smart-digital-monitoring-systems-occupational-safety-and-health-uses-and-challenges>

⁴ Ebenda.

⁵ Ebenda.

⁶ EU-OSHA (2023). Intelligente digitale Überwachungssysteme für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit: Arbeitsplatzressourcen für Konzeption, Umsetzung und Nutzung
<https://osha.europa.eu/en/publications/smart-digital-monitoring-systems-occupational-safety-and-health-workplace-resources-design-implementation-and-use>

⁷ In früheren Veröffentlichungen der EU-OSHA wurden die Begriffe „Designer“, „Implementer“ und „Systemnutzer“ verwendet. Das liegt daran, dass zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Veröffentlichungen (2021) die Verordnung über künstliche Intelligenz ([Verordnung \(EU\) 2024/1689](#)) noch nicht vom Europäischen Parlament angenommen worden war. Da diese Verordnung nun offiziell angenommen wurde, werden in diesem Bericht aus Gründen der Klarheit und Kohärenz die Begriffe „Entwickler“ und „Betreiber“ verwendet.

Die detaillierten Ergebnisse der Fallstudien werden separat in eigenständigen Fallstudienberichten vorgestellt. Die vollständige vergleichende Perspektive ist im (separaten) vergleichenden Gesamtbericht zu finden.

2 Überblick über die Fallstudien

Die Fallstudien zeigen Beispiele für den Einsatz von **intelligenten digitalen Systemen** und den Einsatz von **Systemen zur Überwachung von Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit**⁸. Die Definition von Überwachungssystemen für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (siehe unten) wurde für diese Studie übernommen, wobei auf bestehende Definitionen von Überwachungssystemen für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit und andere Überwachungssysteme sowie auf die gesammelten Erkenntnisse über deren Arten und Zwecke zurückgegriffen wurde.

„Bei neuen Monitoringsystemen für Gesundheit und Sicherheit bei der Arbeit werden digitale Technologien eingesetzt, um Daten zur Risikoerkennung und -bewertung, zur Schadensvermeidung und/oder -minimierung sowie zur Förderung von Gesundheit und Sicherheit bei der Arbeit zu sammeln und zu analysieren.“¹

Die vorstehende Definition erfasst eine Vielfalt von **Technologien**, die in die Überwachungssysteme integriert werden, um die Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit in der heutigen Zeit zu verbessern. Aus den neun Fallstudien geht hervor, wie die verschiedenen Technologien kombiniert und integriert werden können, um die Erkennung, die Bewertung und das Management von Risiken für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit zu verbessern. In allen Fällen werden neue Technologien für spezifische Funktionen genutzt, wodurch integrierte, intelligente digitale Systeme entstehen.

Darüber hinaus zeigen die Fallstudien, wie bereits erwähnt, die Anwendung von zwei Ansätzen intelligenter digitaler Systeme für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit:

- einen **proaktiven** Ansatz, der darauf abzielt, Schäden zu verhindern und im weiteren Sinne die Gesundheit zu fördern, und
- ein **reaktiver Ansatz**, bei dem der Schwerpunkt auf der Reaktion auf Unfälle und Notfälle liegt.

Zunächst wurde eine lange Liste von 15 potenziellen Fallbeispielen (potenzielle Fallstudien) ermittelt, die zur Ausarbeitung von neun Fallstudien führten. Die meisten Fallstudien stammen aus Europa (Frankreich, Deutschland, Irland, Spanien und Vereinigtes Königreich), einige aus außereuropäischen Ländern (Australien, Vereinigtes Königreich, Vereinigte Staaten). Dazu gehören Entwickler:innen (auch als „Anbieter:innen“ bezeichnet) sowie Nutzer:innen (auch als „Betreiber:innen“ bezeichnet) der Systeme. Technologien/Anwendungen sind tragbare Geräte, die für eine bessere Ergonomie konzipiert sind, z. B. intelligente Einlegesohlen für den (alleinigen) Schutz von Arbeitnehmer:innen, die Erhebung von Echtzeitdaten für ein wirksames Sicherheitsmanagement oder für die Überwachung von Umweltrisiken und Ermüdung der Beschäftigten, künstliche Intelligenz (KI) und maschinelles Sehen zur Vorhersage der Risiken bei Arbeitnehmer:innen und zur Verbesserung der Sicherheitsberichterstattung, tragbare Gasdetektoren und ein Smart-Glass-Gerät für die Durchführung von Fernbewertungen und -prüfungen im Bereich Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit.

Das Spektrum der in den Fallstudien behandelten Risiken ist breit gefächert:

- individuelle und kollektive schädliche Expositionen und Umweltwerte,
- Exposition gegenüber ergonomischen Risiken,
- anlagen- und standortbezogene Risiken,
- gefährliches Verhalten von Arbeitnehmer:innen,
- individuelles Wohlbefinden und Ermüdungsrisiken,
- psychosoziale Risiken.

⁸ Der Begriff wird austauschbar mit „intelligenten Überwachungssystemen“ und „intelligenten digitalen Systemen“ verwendet.

3 Umsetzungsprozess: Hindernisse und Triebkräfte

Auf der Grundlage der praktischen Erfahrungen in den Fallstudien wurden eine Reihe von Motivatoren und Zielen für die Umsetzung der Systeme sowie Lehren aus der Umsetzung der Systeme – Hindernisse und Triebkräfte – ermittelt.

Die wichtigste Triebkraft für die Einführung intelligenter digitaler Systeme ist der Wunsch, den Gesundheitsschutz und die Sicherheit am Arbeitsplatz zu stärken. Auf diese Weise können die Systeme dazu beitragen, die Fluktuation der Arbeitnehmer:innen und die Lohnkosten zu senken. Die Systeme können flexibel und anpassungsfähig sein und den Anforderungen an ergonomische und innovative Lösungen für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit gerecht werden. Die COVID-19-Pandemie hat zu einem verstärkten Einsatz von Systemen zur Überwachung von Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit und zu einem zunehmenden Interesse an Themen im Bereich Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit im Allgemeinen geführt. Schließlich hat auch die zunehmende Technologieverbreitung in den Unternehmen und im täglichen Leben der Arbeitnehmer:innen zur verstärkten Einführung intelligenter digitaler Systeme beigetragen.

Die intelligenten digitalen Systeme sind darauf ausgelegt, unsichere Bedingungen oder gefährliche Verhaltensweisen rechtzeitig zu erkennen, in Not geratene Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer zu lokalisieren und die Sicherheit und den Gesundheitsschutz bei der Arbeit zu verbessern. Der Einführung dieser Systeme stehen jedoch mehrere Hindernisse im Wege. Eines der Haupthindernisse sind die Bedenken der Arbeitnehmer:innen in Bezug auf den Datenschutz und den potenziellen Missbrauch von Daten, die von Natur aus sensibel sein können, was eine vollständige Anonymisierung der Daten erforderlich macht. Die Einführung intelligenter digitaler Systeme hängt auch mit der Unternehmensgröße und dem Wirtschaftszweig zusammen, wobei die modernsten Technologien eine niedrigere Einführungsrate aufweisen. Die gesammelten Informationen deuten darauf hin, dass einige Unternehmen sich bei der Einführung von Wearables, KI und anderen Spitzentechnologien am Arbeitsplatz schwertun, z. B. aufgrund mangelnder Informationen, kurzfristiger Investitionskosten oder aus Angst vor den Auswirkungen auf den Arbeitsplatz. Das dritte Hindernis für die Umsetzung von Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit ist der Mangel an digitalen Kompetenzen bei den Arbeitnehmer:innen und die unzureichende IKT-Infrastruktur – insbesondere in KMU –, die für die Einführung neuer Systeme erforderlich ist.

Die Studien machen deutlich, dass eine enge Interaktion zwischen den gestaltenden und durchführenden Unternehmen – Anbieter:innen und Betreiber:innen – und ein gemeinsames Verständnis der Bedürfnisse und Prioritäten der Beschäftigten von entscheidender Bedeutung sind, um die erfolgreiche Umsetzung des intelligenten Systems zu gewährleisten. Eine solche Zusammenarbeit zeigt sich am deutlichsten bei der Umsetzung der entsprechenden Lösung vor Ort. Die Zusammenarbeit in der Konzeptions- und Entwicklungsphase ist weniger sichtbar und erfolgt in der Regel in Form von Investitionen und Engagement für die erste Innovationsidee des bereitstellenden/bestimmenden Unternehmens. In der Regel besteht die Zusammenarbeit aus wichtigen Schritten, die für die Unternehmen ähnlich sind: Anpassung der Lösung an die Bedürfnisse der Betreiber:innen/Umsetzer:innen sowie Test- und Schulungsmöglichkeiten.

4 Auswirkungen auf Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit: Chancen und Herausforderungen

Im Hinblick auf die Auswirkungen intelligenter digitaler Systeme auf Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit wurden eine Reihe von Chancen und Herausforderungen ermittelt.

Chancen

- Technologien für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit haben neue **Möglichkeiten** zur Vermeidung von Unfällen, Zusammenstößen, Stürzen und anderen Vorfällen eröffnet, die Arbeitnehmer:innen oder andere Beteiligte in unmittelbare Gefahr bringen können (d. h. der

proaktive Ansatz für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit), häufig durch Echtzeitüberwachung und sofortige Warnungen.

- Innovative Technologien haben nachweislich eine präventive Funktion im Hinblick auf ein breites Spektrum von Risiken im Bereich Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit. Insbesondere prädiktive Funktionen stärken den proaktiven Ansatz in Bezug auf Risiken im Bereich Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit erheblich. Intelligente digitale Systeme erleichtern zeitnahe Reaktionen auf Ereignisse, die zuvor nicht durch ein Überwachungsinstrument vorhergesagt werden konnten. Aus der Sicht des Systems hat die Anpassung innovativer Technologien für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit die proaktive Unfallverhütung gestärkt, indem sie die Gewinnung sehr spezifischer Erkenntnisse über Risiken im Zusammenhang mit dem Arbeitsplatz und den Arbeitnehmer:innen ermöglichte und die Datenerfassung und -analyse verbesserte. Datengestützte Erkenntnisse können zu einer besseren Gestaltung des Arbeitsplatzes, einer besseren Ergonomie, verbesserten Schulungsprogrammen und einer besseren Ressourcenzuweisung führen. Die aggregierten Daten aus mehreren Quellen bieten einen umfassenden Überblick über Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz und erleichtern eine fundierte Entscheidungsfindung und Trendanalyse.
- Darüber hinaus zeigen die in den Fallstudien beschriebenen Technologien eine erhebliche Erweiterung des Verständnisses in Bezug auf Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit. Entwickler:innen konzentrieren sich nicht nur auf die Unfallverhütung, sondern befassen sich zunehmend mit einer sehr viel weitergefassten Kategorie des Wohlergehens der Arbeitnehmer:innen. Dank solcher Systeme können Arbeitsplätze nicht nur von erhöhter Sicherheit, sondern auch von höherer Arbeitszufriedenheit oder besserer Arbeitseffizienz profitieren. Die Fallstudien zeigen auch, dass die Grenze zwischen reaktiven und proaktiven Arbeitsschutztechnologien sehr fließend ist.
- Im Hinblick auf die Chancen für das Management von Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit besteht einer der wichtigsten Vorteile in der Fähigkeit, Sicherheit und Gesundheitsschutz auf wirksamere und effizientere Weise zu verbessern. Ein hervorragendes Beispiel hierfür ist die Möglichkeit der Durchführung von Bewertungen und Inspektionen aus der Ferne. Mehrere Technologien bieten die Möglichkeit, sie aus der Ferne auszuführen, ohne jedes Mal zu einem Arbeitsplatz fahren zu müssen, was Zeit und Kosten spart.
- Darüber hinaus ermöglichen die mit Hilfe von Technologien für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit erhobenen Daten die Organisation des Arbeitsschutzprozesses auf der Grundlage von „harten Indikatoren“, die in der Regel in herkömmlichen Technologien zur Überwachung von Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit nicht verfügbar sind. Diese Daten ermöglichen es den Fachkräften in diesem Bereich auch, die Einhaltung aller rechtlichen Anforderungen, einschließlich der Anforderungen in Bezug auf Gesundheit und Sicherheit, zu verbessern. Intelligente digitale Systeme können das Compliance-Management verbessern, indem sie genaue Aufzeichnungen bereitstellen und das Prüfungsverfahren durch die Bereitstellung umfassender und organisierter Daten vereinfachen. Folglich können Transparenz und Rechenschaftspflicht verbessert werden. Die umfassende Nutzung von Daten, unterstützt durch KI und maschinelles Lernen, hilft Arbeitsschutzexpert:innen, die Situation in ihren Unternehmen besser zu verstehen. Dies trägt dazu bei, Systeme, Schulungen und interne Verfahren auf Unternehmensebene anzupassen, um die Sicherheit am Arbeitsplatz weiter zu verbessern.
- Interessanterweise ermöglichen Technologien zur Überwachung von Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit die Einbeziehung eines breiten Spektrums von Arbeitnehmer:innen in die Prozesse in diesem Bereich und schaffen die Möglichkeit einer besseren Inklusivität der Gesundheitsschutz- und Sicherheitsverfahren, die für Beschäftigte

unterschiedlicher Geschlechter, unterschiedlicher Körpergröße und unterschiedlicher Migrationsstatus zugänglich sind.

- Schließlich bieten intelligente digitale Systeme den Arbeitnehmer:innen mehr Leistung *und* ein besseres Bewusstsein für Sicherheit und Gesundheitsschutz. Obwohl sich die meisten dieser Technologien noch in einem frühen Stadium der Umsetzung befinden, gibt es bereits deutliche Hinweise darauf, dass die Zahl der Unfälle und Verletzungen nach ihrer Einführung erheblich zurückgegangen ist. Darüber hinaus profitieren die Arbeitnehmer:innen von einem Paradigmenwechsel im Bereich Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit, der durch diese Technologien unterstützt wird. Da das „Wohlergehen der Arbeitnehmer:innen“ in der Wahrnehmung über die „Verhinderung von Unfällen“ hinausgeht, sind positive Auswirkungen auf Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit zu beobachten, insbesondere in langfristiger Hinsicht. Außerdem führt ein besseres Bewusstsein für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit auf lange Sicht zu einer Stärkung von Gesundheit und Sicherheit. Arbeitnehmer:innen engagieren sich mehr für ihre eigene Sicherheit, was zu einer Kultur des proaktiven Sicherheitsverhaltens führt. Rückmeldungen in Echtzeit erhöhen das Bewusstsein für angemessene Ergonomie und fördern vorbeugende Maßnahmen.

Herausforderungen

Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit stellen bei jedem Arbeitsplatz einen entscheidenden Aspekt dar, und es ist wichtig, die damit verbundenen Herausforderungen anzugehen.

- Eine der wichtigsten in den Fallstudien ermittelten Herausforderungen ist der **Schutz der Privatsphäre und der Datenschutz**. Die meisten Systeme umfassen die Überwachung von Arbeitnehmer:innen, und nicht nur ihrer Arbeitsumgebung, sondern auch anderer Merkmale wie ihrer Gesundheit, Anwesenheit und Nähe zu anderen Arbeitnehmer:innen. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, sorgfältig ein Datenschutzsystem zu konzipieren, um zwei große Herausforderungen zu bewältigen: rechtliche Risiken und Bedenken der Endnutzer. Die EU-Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) bietet eine solide Gesetzgebung zum Datenschutz und stärkt die Relevanz rechtlicher Konsequenzen innerhalb der Mitgliedstaaten.
- Die **Cybersicherheit** ist eine weitere damit zusammenhängende Herausforderung. Alle vorgestellten Fallstudien erfordern die Erfassung großer Mengen oft sensibler Daten, und die Geräte können Ziel von Cyberangriffen sein, so dass sie von dem Unternehmen, das ein neues System einführt, sorgfältig geschützt werden sollten. Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes oder des Datenmissbrauchs gehören aus der Sicht der Endnutzer:innen – der Arbeitnehmer:innen – zu den wichtigsten.
- Herausforderungen für den Arbeitsschutz können auch sein: **potenzielle technische Probleme und Ausfälle**, die zu nicht überwachten Risiken oder Unterbrechungen des Überwachungs- und Rückmeldungsprozesses führen, potenzielle falsch positive und negative Ergebnisse, die zu falschen Warnungen führen sowie Probleme mit der Interoperabilität und Datenintegration. Diese Probleme verdeutlichen die Notwendigkeit einer angemessenen Integration neuer Systeme in bestehende Rahmen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, um eine umfassende Sicherheit am Arbeitsplatz zu gewährleisten.
- Intelligente digitale Systeme haben neue Herausforderungen im Arbeitsschutzmanagement mit sich gebracht. Ein häufig angesprochenes Problem besteht darin, dass die Überwachungssysteme für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit **in der Praxis die Verantwortung für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit** verwischen können, indem sich die Arbeitgeber:innen auf Kosten anderer – kollektiver – Maßnahmen für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit immer stärker darauf verlassen. Arbeitgeber:innen würden möglicherweise auf angemessene Gefährdungsbeurteilungen verzichten, keine organisatorischen Maßnahmen ergreifen oder intelligente Systeme als Ersatz für andere

Verpflichtungen im Bereich Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit betrachten. Arbeitnehmer:innen könnten auch übermäßig auf das System angewiesen sein, wodurch grundlegende Sicherheitspraktiken und das menschliche Urteilsvermögen potenziell vernachlässigt würden, oder sie könnten sich geschützt fühlen und größere Risiken eingehen. Die Fallstudien haben gezeigt, dass Systemdesigner:innen und –entwickler:innen (Anbieter:innen) und Anwender:innen sowie durchführende Unternehmen (Betreiber:innen) der Zusammenarbeit sehr viel Aufmerksamkeit widmen, um die Bedürfnisse am Arbeitsplatz zu verstehen und die neuen Lösungen wirksam in den bestehenden Rahmen für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit zu integrieren und angemessene Schulungs- und Arbeitsplatzressourcen bereitzustellen. Eine angemessene Schulung der Beschäftigten ist von entscheidender Bedeutung, und die Fachkräfte im Bereich Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit sind häufig die zentrale Anlaufstelle bei der Systemumsetzung und stehen bei Bedenken der Beschäftigten an vorderster Front. Um das Potenzial dieser Lösungen voll ausschöpfen zu können, müssen Designer:innen die Bedürfnisse und Besonderheiten eines Unternehmens kennen, die er nur aus der täglichen Praxis erfahren kann.

- Eine weitere Herausforderung für Fachleute im Bereich Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit besteht darin, **ein Gleichgewicht zwischen der Überwachung der Sicherheit und der Leistung der Arbeitnehmer:innen herzustellen**. Mit Technologien zur Überwachung verschiedener Aspekte von Eigenschaften der Arbeitnehmer:innen können Fachkräfte und Unternehmen im Bereich Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit Zugang zu Daten haben, die erheblich über das hinausgehen, was für Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz erforderlich ist. Folglich müssen Fachkräfte im Bereich Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit sowohl aus rechtlichen Gründen als auch aus vertrauensbildenden Gründen viel mehr Aufmerksamkeit auf ihre Arbeit legen, um **zu gewährleisten, dass die personenbezogenen Daten der Arbeitnehmer:innen sicher sind und nur zu Sicherheitszwecken verwendet werden**. Langfristig besteht die Möglichkeit, dass eine KI-gestützte Technologie Fachkräfte für Arbeitssicherheit bei der Durchführung solcher Aufgaben ersetzt.
- Die Arbeitsaufsichtsbehörden stehen auch vor Herausforderungen im Zusammenhang mit Technologien für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit. Die unmittelbare besteht darin, dass sie eine Zugangsschranke für Aufsichtsbeamte:innen schaffen. Die Inspektoren sollten sich auch des Risikos einer übermäßigen Abhängigkeit von Technologie, Datenungenauigkeit und -manipulation bewusst sein. Daher sollten intelligente digitale Systeme als Unterstützung für die Inspektion und nicht als Ersatz dafür eingesetzt werden.
- In mehreren Fallstudien wurden Bedenken von Arbeitnehmer:innen geäußert, die auf Vorbehalte gegenüber der täglichen Nutzung von Technologien im Bereich Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit hinweisen. In allen Unternehmen äußern die Arbeitnehmer:innen Bedenken hinsichtlich der Überwachung ihrer Produktivität und eines möglichen Datenmissbrauchs. Sie sind besorgt darüber, **ihre Daten zur Produktivität und zum Standort an ihre Führungskräfte weiterzugeben, und befürchten, „müde zu werden und entlassen zu werden“**. Die Arbeitnehmer:innen befürchten, dass die Arbeitsbelastung zunehmen könnte, weil sie glauben, besser geschützt zu sein, indem sie beispielsweise einen Arbeitnehmer bitten, eine Arbeit zu erledigen, die normalerweise von zwei Personen erledigt wird. Weitere Bedenken der Endnutzer:innen betrafen den Komfort der Arbeitnehmer:innen, was sich negativ auf ihre Leistung auswirken kann. Ein weiteres gemeinsames Anliegen der Arbeitnehmer:innen ist der Datenschutz. Die Technologie kann ihre Umgebung erfassen und sie möglicherweise verfolgen. Die Arbeitnehmer:innen haben Angst, ihre Gesundheitsdaten weiterzugeben. Es gab Bedenken hinsichtlich potenzieller Sicherheitsrisiken im Zusammenhang mit Großeinsätzen.

- Die gesammelten Daten beschreiben mögliche Herausforderungen im Zusammenhang mit dem **Schutz der Stimme der Arbeitnehmer:innen bei der Entscheidungsfindung** und ihrer Interessenvertretung im Allgemeinen. *Ein übermäßiger Rückgriff* auf (weitgehend quantitative) Daten, die von intelligenten digitalen Systemen generiert werden, ohne dass ein direktes Feedback von den Beschäftigten eingeholt wird, kann zu *Fehlinterpretationen und Entscheidungen führen, die nicht optimal und sogar schädlich* sind, und zwar sowohl aus der Sicht der Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit als auch aus der Sicht des Unternehmens. Die Einführung solcher Systeme sollte daher mit Verfahren für die Einbeziehung der Beschäftigten über die Einarbeitungsphase hinaus einhergehen; je stärker die Datenerhebung und die möglichen Auswirkungen des Einsatzes des Systems auf die Betriebsabläufe des Unternehmens, desto höher sollte die **Einbeziehung der Beschäftigten** sein. Durch die Einbeziehung der Beschäftigten kann auch **sichergestellt werden, dass sich die Verantwortung für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit nicht von der kollektiven auf die individuelle Ebene verlagert**.

Es wurden mehrere Maßnahmen ermittelt, um den Bedenken der Arbeitnehmer:innen in Bezug auf Technologien für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit Rechnung zu tragen. Diese Maßnahmen konzentrieren sich darauf, welche Daten erhoben werden und wie sie gespeichert werden. In einigen Fallstudien bezieht sich die Datenüberwachung auf das Gerät und nicht auf die Person, die das Gerät benutzt, wodurch eine weitere Sicherheitsebene für die Anonymität der Arbeitnehmer:innen geschaffen wird. Zu den weiteren Maßnahmen gehört es, die Unternehmensleitung zu ermutigen, sich schriftlich dazu zu verpflichten, dass Technologie nicht für andere Zwecke als für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit missbraucht wird.

Die von den Arbeitnehmer:innen geäußerten Bedenken drehen sich um eine **grundlegende Frage des Vertrauens** zwischen Beschäftigten und Arbeitgebern. Um den Bedenken wirklich Rechnung zu tragen, sollten intelligente digitale Systeme Lösungen enthalten, die Vertrauen garantieren. Dazu gehört auch der Einbau von Funktionen, die den Beschäftigten die Möglichkeit geben, bestimmte Maßnahmen der Arbeitgeber:innen in Bezug auf ihre Daten einzusehen und die Datenverarbeitung zu kontrollieren (einschließlich der Einstellung der Verarbeitung), wenn die Verarbeitung keine rechtmäßige Grundlage hat oder über den angegebenen Zweck hinausgeht. Angesichts des **Machtungleichgewichts** sollten die Rechtssysteme auch darauf vorbereitet sein, Beschäftigte, die ihre Rechte auf diese Weise geltend machen, zu schützen.

Neben den Rechtsvorschriften kommt auch den Arbeitsaufsichtsbehörden eine klare Rolle bei **der Umsetzung und Nutzung** intelligenter digitaler Systeme zu. Damit die Arbeitsinspektion diese Rolle spielen kann, müssen sie jedoch mit Fachwissen und Ressourcen ausgestattet werden. In diesem Sinne müssen Rechtsvorschriften und Arbeitsinspektionen mit der raschen Entwicklung intelligenter digitaler Systeme und ihrer Nutzung am Arbeitsplatz Schritt halten, um ihre Integration in ein wirksames Managementsystem für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit auf der Grundlage der kollektiven Verantwortung der Arbeitgeber und im Rahmen der Kontrollhierarchie zu gewährleisten.

5 Allgemeine Schlussfolgerungen und Erwägungen

Unter Berücksichtigung der in den Fallstudien gesammelten Informationen wurden mehrere Schlussfolgerungen und Empfehlungen gezogen.

Proaktive und reaktive Funktionen von intelligenten digitalen Systemen

Angesichts der weitreichenden Auswirkungen ist festzustellen, dass die treibende Kraft für die Einführung intelligenter digitaler Systeme insgesamt der **Wunsch ist, Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz zu verbessern** – ein Ziel, das an sich nicht neu ist, sondern durch den Einsatz modernster Technologien erreicht werden kann.

Durch die Bereitstellung von Echtzeitdaten, prädiktiven Erkenntnissen und sogar umsetzbaren Empfehlungen **können die neuen Überwachungssysteme erheblich zum proaktiven Ansatz für**

Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit beitragen. Anstatt lediglich auf Vorfälle zu reagieren, können Unternehmen Risiken antizipieren, Unfälle verhindern und ihre Belegschaft schützen. Die Fallstudien veranschaulichen, wie die Technologie die Risikoidentifizierung und Früherkennung unterstützt, was zur Verhinderung oder Vermeidung von Schäden führt. Sie decken ein breites Spektrum an Risiken ab, die von individuellen und kollektiven schädlichen Expositionen und Umweltbelastungen bis hin zur Exposition gegenüber ergonomischen und psychosozialen Risiken reichen.

Aufgrund der technologischen Entwicklungen können genaue und schnelle Erkenntnisse gewonnen werden, wenn bestimmte Parameter bestimmte Schwellenwerte oder Normen überschreiten. Wie einige der Fallstudien zeigen, kann die Risikoerkennung durch **prädiktive Algorithmen weiter gestärkt werden, die komplexe, großvolumige oder historische Datenmuster analysieren können, um potenzielle Risiken vorherzusagen und verhaltensbezogene Erkenntnisse zu gewinnen.**

Darüber hinaus bieten die Systeme im Hinblick auf die Auswirkungen auf das Management von Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit **operative Möglichkeiten für Unternehmen und Fachkräfte im Bereich Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit.** So ermöglichen einige Systeme beispielsweise die Durchführung von internen Gefährdungsbeurteilungen, Inspektionen oder Prüfungen aus der Ferne, wodurch Zeit und Ressourcen eingespart werden, die andernfalls für Reisen zu entfernt gelegenen Betriebsstandorten erforderlich wären. Ferntechnologien haben auch das Potenzial für die Beteiligung externer Parteien an solchen Bewertungen und Inspektionen. Andere Systeme können die Effizienz der Überwachung der Einhaltung der Vorschriften verbessern, indem sie ermitteln, ob Schutzausrüstung getragen wird, Verfahren eingehalten werden und die Ausrüstung ordnungsgemäß betrieben wird.

Die umfassende Nutzung von Daten, unterstützt durch KI und maschinelles Lernen, kann Fachleuten für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit und den Arbeitgebern helfen, die Situation an ihren Arbeitsplätzen besser zu verstehen **und eine kontinuierliche Verbesserung zu ermöglichen** – d. h. die Anpassung von Systemen und internen Verfahren auf Unternehmensebene zur weiteren Verbesserung der Sicherheit am Arbeitsplatz zu ermöglichen. In Verbindung mit dem verbesserten Potenzial für die Präsentation von Informationen, die auf die Bedürfnisse bestimmter Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer oder Gruppen zugeschnitten sind, können digitale Technologien die Schulungsfunktionen der Systeme für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit stärken. In den Fallstudien wurden die Systeme, die für die Zwecke der Arbeitsaufsichtsbehörden verwendet werden, nicht direkt ermittelt. Eine solche Verwendung ist jedoch durchaus denkbar, und die Forschung hat Beispiele dafür aufgezeigt.⁹

Wie die Fallstudien veranschaulichen, dienen intelligente digitale Systeme in der Praxis häufig mehreren Zwecken des Arbeitsschutzes und kombinieren mehrere digitale Technologien. Häufig beschränkt sich dies nicht auf die Überwachung mehrerer Risikofaktoren innerhalb der proaktiven Funktionen der Systeme, sondern auch auf die Integration von Funktionen, die in die Kategorie der reaktiven Überwachung von Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit fallen. Indem die Systeme eine einfache Signalisierung und genaue Lokalisierung von Notfällen ermöglichen und die Reaktion auf solche Ereignisse unterstützen, können die Folgen von Schäden am Arbeitsplatz minimiert werden.

Neue technologische Fähigkeiten können auch die Art und Weise verbessern, wie Unfälle untersucht, gemeldet und zur Verbesserung von Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit genutzt werden. Intelligente Systeme bieten zwar viele Möglichkeiten, stellen aber auch Herausforderungen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit dar. Die Analyse der durchgeführten Fallstudien zeigt, dass der Schlüssel zur Überwindung dieser Herausforderungen darin liegt, wie die Systeme in die bestehenden Rahmenwerke für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit integriert werden.

⁹ EU-OSHA – Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz, *Intelligente digitale Überwachungssysteme für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit: Nutzen und Herausforderungen*, 2022. https://osha.europa.eu/sites/default/files/Smart-digital-monitoring-systems-uses-challenges_en.pdf

Integration intelligenter digitaler Systeme in bestehende Rahmenwerke für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

Durch die Hervorhebung der Multifunktionalität der in den Fallstudien behandelten Lösungen wird deutlich, dass es sich in einigen Fällen tatsächlich um **integrierte Systeme** handelt, die darauf abzielen, umfassende Lösungen anzubieten, um neue technologische Fortschritte zu nutzen und mit einer Kombination von Technologien spezifische Bedürfnisse einer Branche, eines Unternehmens oder eines Arbeitsplatzes zu erfüllen. Durch die genaue und detaillierte Überwachung verschiedener Parameter können sie die Arbeitsschutzpraktiken erheblich verbessern und zu einem sichereren Arbeitsumfeld beitragen. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit sind jedoch eher ein Prozess oder ein Zyklus als eine isolierte Intervention, und obwohl sie viele Funktionen erfüllen können, können die in dieser Studie erörterten Systeme keine umfassenden Lösungen bereitstellen (und zielen auch nicht darauf ab). Ein Rahmen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit sollte als ein Mittel zum kontinuierlichen Lernen betrachtet werden, das eine Reihe von Abhängigkeiten, Prozessen und Praktiken umfasst. Somit handelt es sich um einen Rahmen, der **ein breiteres Spektrum an Elementen als ein einziges intelligentes Überwachungssystem** umfasst.

Die Untersuchung der Fallstudien zeigt, dass diese intelligenten digitalen Systeme häufig **speziell für bestimmte Zwecke oder zur Überwachung bestimmter Parameter entwickelt wurden**. Ob in bestimmten Wirtschaftszweigen, Sektoren oder einzelnen Unternehmen, diese Systeme sind auf individuelle Anforderungen zugeschnitten. Ihr Informationsreichtum ermöglicht gezielte Interventionen und proaktive Maßnahmen. So kann sich beispielsweise ein System zur Überwachung des Lärmpegels in einer Fertigungsanlage erheblich von einem System unterscheiden, das auf ergonomische Bewertungen in einem Büro ausgerichtet ist. Durch diese Anpassungsfähigkeit kann potenziell **sichergestellt werden, dass die Überwachung von Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit auf die spezifischen Bedürfnisse jedes Kontextes abgestimmt ist**.

Während die Systeme bis zu einem gewissen Grad übertragbar sind (je ähnlicher die Aufgaben, Anwendungen oder der Sektor, desto höher die Übertragbarkeit), zeigen die Fallstudien, dass die Implementierung an einem bestimmten Arbeitsplatz einige Überlegungen erfordert. Eine enge Zusammenarbeit zwischen Entwickler und Betreiber sowie **ein gemeinsames Verständnis der Bedürfnisse und Prioritäten der Arbeitnehmer:innen sind von entscheidender Bedeutung, um die erfolgreiche Umsetzung der Lösung zu gewährleisten**. Systementwickler:innen und –nutzer:innen müssen den Anforderungen auf Arbeitgeberebene (obere Führungsebene) des Unternehmens, auf Ebene der Fachleute für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit und auf Arbeitnehmerebene Rechnung tragen. In den untersuchten Fällen geschah dies häufig durch iterative Interaktionen zwischen den Entwickler:innen und den Nutzerunternehmen, die dazu dienten, die Wirksamkeit des Systems zu bewerten und Verbesserungsmöglichkeiten zu ermitteln.

Die Bedeutung des Verständnisses von Bedürfnissen und Prioritäten hängt mit der Tatsache zusammen, dass die von intelligenten digitalen Systemen erhobenen Daten möglicherweise ungenau, begrenzt oder voreingenommen sein können, was letztlich Risiken für die Sicherheit und Gesundheit mit sich bringen kann. **Ein zu starkes Vertrauen auf die Smartsystems kann zu Selbstzufriedenheit und einem falschen Gefühl von Sicherheit führen**, was in einem Arbeitsumfeld mit hohem Risiko besonders gefährlich sein kann. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, diese Systeme als **Ergänzung und nicht als Ersatz** für traditionelle Sicherheitsmaßnahmen und menschliches Urteilsvermögen zu nutzen, die Elemente eines umfassenderen Arbeitsschutzrahmens darstellen.

Der Arbeitsplatz als datenreiche Umgebung

Die Einführung digitaler Technologien am Arbeitsplatz bringt zahlreiche Chancen und Herausforderungen mit sich. Die zugrundeliegende Veränderung besteht darin, dass intelligente digitale Systeme – als Element umfassenderer Rahmen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – den Arbeitsplatz in ein datenreiches Umfeld verwandeln, und folglich **beziehen sich die primären Erwägungen auf den Schutz der Privatsphäre von Arbeitnehmerdaten und den potenziellen Missbrauch solcher Daten**.

Die Fallstudien zeigen, dass intelligente digitale Systeme, die zwar die Sicherheit und das allgemeine Wohlbefinden der Arbeitnehmer:innen verbessern, häufig als Instrumente betrachtet (und verkauft)

werden, deren Hauptnutzer der Arbeitgeber ist. Die Arbeitnehmer:innen können in einigen Phasen einen Beitrag leisten, z. B. bei der Gestaltung oder Einführung der Systeme am Arbeitsplatz, und sie können in der Nutzung der Systeme geschult werden, doch die Entscheidung über die Einführung eines neuen Systems liegt beim Unternehmen/bei den Arbeitgeber:innen.

Die Systeme bieten Unternehmen Wissen, das für die Verbesserung von Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit von Bedeutung sein kann, aber die Erkenntnisse, die sie über die Arbeitnehmer:innen gewinnen, **vertiefen die mit dem Beschäftigungsverhältnis verbundene Asymmetrie**. Bei einigen Arten von Systemen, z. B. solchen die biometrische Daten erfassen, kann diese Asymmetrie ein Ausmaß erreichen, bei dem Arbeitgeber:innen viel mehr über ihre Beschäftigten wissen als diese über sich selbst.

Die Einführung solcher Systeme sollte daher **neben Verfahren für die Einbeziehung der Beschäftigten über die Einarbeitungsphase hinaus** erfolgen; je einschneidender die Datenerhebung und die möglichen Auswirkungen des Einsatzes des Systems auf die Betriebsabläufe sind, desto höher sollte die Einbeziehung der Beschäftigten sein. Die spezifischen Maßnahmen und Verfahren werden immer von den Gründen für die Einführung des Systems abhängen, aber sie müssen auch berücksichtigen, welche Daten gesammelt und wie sie gespeichert und verarbeitet werden. In den untersuchten Fällen werden zwei Ansätze zu diesen Fragen hervorgehoben: **a) Datenschutz durch Technikgestaltung**, der Maßnahmen wie Datenanonymisierung, Datenminimierung, Einhaltung der DSGVO und sichere Speicherung von Daten umfasst, und **b) Datenschutz nach Wahl**, bei dem der Datenzugang für bestimmte Positionen und Nutzer (z. B. Fachkräfte im Bereich Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit) eingeschränkt wird.

Oberflächlich betrachtet können die von den Arbeitnehmer:innen geäußerten Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes oder des Missbrauchs von Daten *als Widerstand* gegen neue Technologien aufgefasst werden. Diese Wahrnehmung zeugt von einer möglichen stillschweigenden Akzeptanz der Unvermeidbarkeit der Einführung dieser Systeme durch die Arbeitgeber:innen. Dennoch gibt es ernsthafte Bedenken, den Arbeitgeber:innen den Zugang zu immer mehr Bereichen des Lebens der Arbeitnehmer:innen, einschließlich der psychischen Gesundheit, zu gestatten, was einige dazu veranlasst, gegen den Einsatz bestimmter Technologien zu argumentieren. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, **den Datenschutz bei der Einführung digitaler intelligenter Systeme am Arbeitsplatz zu berücksichtigen und möglicherweise Leitlinien oder Vorschriften zu entwickeln, die die Rechte der Arbeitnehmer:innen schützen**. Intelligente digitale Systeme sollten Funktionen enthalten, die den Beschäftigten die Möglichkeit geben, bestimmte Maßnahmen der Arbeitgeber:innen in Bezug auf ihre Daten einzusehen und die Datenverarbeitung zu kontrollieren (einschließlich der Einstellung), wenn die Verarbeitung keine rechtmäßige Grundlage hat oder über den angegebenen Zweck hinausgeht. Angesichts des Machtungleichgewichts, das dem Arbeitnehmer-Arbeitgeber-Verhältnis innewohnt, sollten auch die Rechtssysteme darauf vorbereitet sein, Arbeitnehmer:innen, die ihre Rechte auf diese Weise geltend machen, zu schützen. Neben den Rechtsvorschriften kommt den **Arbeitsaufsichtsbehörden** auch eine klare Rolle bei der Umsetzung und Nutzung neuer Systeme zu.

6 Erkenntnisse für die Entwicklung und Umsetzung intelligenter digitaler Systeme für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

Auf der Grundlage der Fallstudien können eine Reihe bereichsübergreifender Erkenntnisse und Überlegungen für die Entwicklung und Umsetzung intelligenter digitaler Systeme formuliert werden. Bis zu einem gewissen Grad überschneiden sich diese, was deutlich macht, dass einige Fragen, wie z. B. Datensicherheit und Datenschutz sowie Zusammenarbeit, sowohl von den Systementwickler:innen (Anbieter:innen) als auch von den implementierenden (betreibenden) Personen berücksichtigt werden sollten.

Box 1: Überlegungen für Entwickler von intelligenten digitalen Systemen

Bei der Konzeption und Entwicklung des Systems sollten gegebenenfalls die folgenden Merkmale berücksichtigt werden:

INTEGRATION UND ANPASSUNG

- **Integration von** in die bestehenden Systeme von Organisationen **zur Optimierung von Arbeitsschutzprozessen** und zur Schaffung eines ganzheitlichen Überblicks über Sicherheit und Gesundheit an allen Arbeitsplätzen, zur Vermeidung von Migrationsproblemen und zur Vorwegnahme von (künftigen) Skalierungserfordernissen.
- **Maßgeschneidert**, um den spezifischen organisatorischen und individuellen Bedürfnissen gerecht zu werden.
- **Maßgeschneidert** durch Einbettung der **Grundsätze der Vielfalt und Inklusion**.
- **Intrinsisch so konzipiert, dass negative Folgen durch den Einsatz intelligenter Überwachungssysteme für die Leistungsmessung vermieden** werden.
- **Förderung eines proaktiven Sicherheitsmanagements**, um die Minderung von Risiken vor dem Auftreten von Vorfällen hervorzuheben und eindeutige Vorteile gegenüber reaktiven Technologien aufzuzeigen.

DATENSCHUTZ UND SCHUTZ DER PRIVATSPHÄRE

- **Übereinstimmung** mit den neuesten einschlägigen (europäischen und nationalen) Rechtsvorschriften zu Fragen wie Datenschutz, KI-Bestimmungen usw.
- **Förderung eines datenschutzfreundlichen Designs**, das Bedenken hinsichtlich des Schutzes der Privatsphäre von Arbeitnehmer:innen aufgreift und ausräumt, indem es den Schutz der Privatsphäre durch Design einbezieht, wo dies möglich oder wünschenswert ist.
- **Minimierung und/oder Anonymisierung der erhobenen Daten**, Verhinderung der Erhebung von Daten, die für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit nicht relevant sind, und Bereitstellung bestimmter Funktionen, wie z. B. Geolokalisierungsdaten, nur unter bestimmten Umständen, z. B. für Warnmeldungen.
- **Transparenz durch klare Information der Nutzer** über die Aspekte des Datenschutzes und des Datenmanagements in den Systemen, um das Vertrauen der Beschäftigten zu erhalten und zu stärken.
- **Gewährleistung robuster Datensicherheitsmaßnahmen** innerhalb des Systems, um potenziellen Cyberangriffen entgegenzuwirken und die Vertraulichkeit der Nutzerdaten zu gewährleisten.

ZUVERLÄSSIGKEIT UND BENUTZERFREUNDLICHKEIT

- **Sicherstellung des Benutzerkomforts** bei der Gestaltung der Wearables und Geräte.
- **Fokussierung auf sichere Schnittstellen** durch eine benutzerorientierte, ergonomische und intuitive Gestaltung der Schnittstellen, um physische und betriebliche Gefahren zu minimieren.
- **Verbesserung der Genauigkeit** durch kontinuierliche empirische Validierung und Verfeinerung von Algorithmen und Datenquellen, um zuverlässige Ergebnisse für die Bedürfnisse der Kunden zu gewährleisten.
- **Entspricht den einschlägigen Normen** für den effektiven Einsatz in **schwierigen Umgebungen und abgelegenen Gebieten**.
- Sich an transparente und strenge Verfahren halten, um für **Klarheit beim Weg von Daten zur Interpretation zu sorgen und potenzielle Verzerrungen, einschließlich unbeabsichtigter Verzerrungen, zu vermeiden**.

KOMMUNIKATION UND ZUSAMMENARBEIT

- **Klare Einschränkungen** der Systeme für potenzielle Kund:innen, um Missverständnisse in Bezug auf ihre Nutzung zu vermeiden.
- **Einbeziehung der Vertreter:innen des Kunden**, insbesondere der Nutzer und Arbeitnehmer:innen, in die Entwicklungsphase.
- **Transparenz durch die Umsetzung von Maßnahmen**, um den Kunden **klare Einblicke** in die Funktionsweise der Systeme und die **zugrundeliegenden Algorithmen** zu geben und so Vertrauen und Verständnis zu fördern.
- **Schaffung eines schrittweisen Kooperationsrahmens** mit den Betreiber:innen, wobei der Schwerpunkt auf einem effizienten **Änderungsmanagement** und einer effizienten Kommunikation liegt.
- **Kontinuierliche Unterstützung** für die Betreiber:innen während der gesamten Implementierungsphase, z. B. in Form von Probe- und Testphasen, Tutorials, Workshops, Benutzerhandbüchern, Besuchen vor Ort usw.

Box 2: Überlegungen für Nutzer/Betreiber (Arbeitgeber) der intelligenten digitalen Systeme

Die Systemeinführung sollte gegebenenfalls Folgendes umfassen:

DATENSCHUTZ UND SCHUTZ DER PRIVATSPHÄRE

Der Einsatz des Systems sollte folgende Kriterien erfüllen:

- **Konformität** mit den neuesten europäischen und nationalen Rechtsvorschriften zum Datenschutz und den einschlägigen (KI-)Technologien.
- **Minimierung und/oder Anonymisierung der erhobenen Daten**, Verhinderung der Erhebung von Daten, die für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit nicht relevant sind, und Bereitstellung bestimmter Funktionen, wie z. B. Geolokalisierungsdaten, nur unter bestimmten Umständen, z. B. für Warnmeldungen.
- **Gewährleistung robuster Datensicherheitsmaßnahmen** innerhalb des Systems, um potenziellen Cyberangriffen entgegenzuwirken und die Vertraulichkeit der Nutzerdaten zu gewährleisten.
- **Einbeziehung der Arbeitnehmer:innen oder ihrer Vertreter:innen in die Ausräumung von Bedenken** in Bezug auf die Erhebung personenbezogener Daten, Bereitstellung umfassender Informationen und Festlegung klarer Strategien für die Nutzung von Daten und die Überwachung der Beschäftigten, Gewährleistung von Transparenz und Einwilligung
- **Festlegung klarer Protokolle und Verfahren** für den Umgang mit Bedenken oder Problemen, die von Beschäftigten im Zusammenhang mit dem Schutz der Privatsphäre, der Datensicherheit oder aus ethischen Erwägungen geäußert werden.

ZWECK DER SYSTEMNUTZUNG UND PROAKTIVE SICHERHEITSKULTUR

- **Wahrung der Rechte der Arbeitnehmer:innen** und klare Unterrichtung der Nutzer über die Aspekte des Datenschutzes und des Managements der Systeme; Verfolgung eines transparenten Ansatzes für den Aufbau von Vertrauen unter den Beschäftigten.
- **Unterstützt durch Verfahren und Strategien**, die die Zwecke und den Umfang der Systemnutzung definieren, klarstellen, wer **Eigentümer:in der erhobenen Daten** ist, und diese Verfahren und Strategien klar kommunizieren.
- **Trennung des Systems für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit von anderen Informationsmanagementsystemen**, z. B. solchen, die mit der Messung der Leistung der Arbeitnehmer:innen in Zusammenhang stehen, um Transparenz zu gewährleisten und den Widerstand der Arbeitnehmer:innen zu überwinden.

- **Bereitstellung umfassender Schulungen** für die Beschäftigten zur korrekten Anwendung und Auslegung des Systems, wobei die Rolle des Systems als unterstützendes Instrument und nicht als Überwachungsmechanismus hervorgehoben wird.
- **Umsetzung der Datenerkenntnisse zur Förderung einer proaktiven Sicherheitskultur** am Arbeitsplatz, wobei gefährdeten Arbeitnehmer:innen effektiv Unterstützung und Coaching angeboten wird.
- **Förderung eines proaktiven Sicherheitsmanagements**, um die Risikominderung vor Auftreten von Vorfällen zu betonen, wobei klare Vorteile gegenüber reaktiven Technologien aufgezeigt werden.
- **Förderung einer ausgewogenen Wachsamkeit** – Förderung eines Gleichgewichts zwischen technologischer Abhängigkeit und menschlicher Wachsamkeit durch Schulungs- und Sensibilisierungsprogramme.

INTEGRATION MIT BESTEHENDEN RAHMENWERKEN FÜR SICHERHEIT UND GESUNDHEITSSCHUTZ BEI DER ARBEIT UND TECHNISCHER INFRASTRUKTUR

- **In Anerkennung der Tatsache, dass die Hauptverantwortung** für die Gewährleistung der Sicherheit am Arbeitsplatz bei den **Arbeitgeber:innen liegt**, und dass sie nicht durch Systemindikatoren ersetzt werden kann.
- **Hervorgehoben wird, wie das neue System das individuelle Wohlbefinden fördert**, indem die Beschäftigten ermutigt werden, Vorkehrungen für ihre eigene Sicherheit zu treffen, während gleichzeitig bekräftigt wird, dass **Arbeitgeber:innen die übergreifende Verantwortung für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit behalten**.
- Einführung der neuen intelligenten digitalen Systeme als **integraler Bestandteil eines umfassenden Rahmens für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit** und nicht als Ersatz.
- **Erkundung von Möglichkeiten zur Verbesserung der Systemintegration (und Interoperabilität)**, um Arbeitsschutzprozesse zu optimieren und eine **ganzheitliche Sicht auf Sicherheit und Gesundheit an allen Arbeitsplätzen zu schaffen**, Migrationsprobleme zu vermeiden und den (künftigen) Bedarf an Skalierbarkeit vorzusehen.
- Insbesondere bei lebenskritischen Operationen. Über klare Protokolle und Verfahren verfügen, **um etwaigen Bedenken oder Problemen von Arbeitnehmer:innen im Zusammenhang mit der Privatsphäre, der Datensicherheit und ethischen Erwägungen Rechnung zu tragen**;
- **Durchführung regelmäßiger Evaluierungen und Bewertungen** der Wirksamkeit des Systems und seiner Auswirkungen auf das Wohlbefinden der Beschäftigten, wobei erforderlichenfalls Anpassungen vorzunehmen sind, um seine sichere und verantwortungsvolle Umsetzung zu gewährleisten.
- **Bereitstellung ausreichender Ressourcen** für die ordnungsgemäße Umsetzung und regelmäßige Wartung des Systems und Ergreifen von Vorkehrungen gegen potenzielle Systemstörungen.

ZUSAMMENARBEIT MIT SYSTEMENTWICKLERN

- **Gewährleistung einer transparenten Kommunikation mit den Systementwicklern**, um klare Informationen über Einschränkungen und Einblicke in die Funktionsweise der Systeme und die zugrunde liegenden Algorithmen zu erhalten und so Vertrauen und Verständnis zu fördern.
- **Einbindung von Arbeitnehmervertretern während des Systemeinsatzes**, um die individuelle Anpassung an ihre Bedürfnisse sowie die Stärkung von Vertrauen und Transparenz zu gewährleisten.

- **Schaffung eines schrittweisen Kooperationsrahmens** mit den Entwickler:innen, wobei ein effizientes Änderungsmanagement und eine effiziente Kommunikation im Vordergrund stehen;
- **Beantragung von fortlaufender Unterstützung durch die Entwickler:innen** während der gesamten Implementierungsphase, z. B. Probezeit, Testphasen, Tutorials, Workshops, Benutzerhandbücher und Besuche vor Ort.

Die Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (EU-OSHA) trägt zur Schaffung sichererer, gesünderer und produktiverer Arbeitsplätze in Europa bei. Die Agentur untersucht, entwickelt und verbreitet verlässliche, ausgewogene und unparteiische Informationen über Sicherheit und Gesundheit und organisiert europaweite Sensibilisierungskampagnen. Die 1994 von der Europäischen Union gegründete Agentur mit Sitz in Bilbao (Spanien) bringt Vertreter der Europäischen Kommission, der Regierungen der Mitgliedstaaten, der Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbände sowie führende Sachverständige aus den EU-Mitgliedstaaten und anderen Ländern zusammen.

**Europäische Agentur
für Sicherheit und Gesundheitsschutz
am Arbeitsplatz**

12 Santiago de Compostela,
48003 Bilbao, Spanien

E-Mail: information@osha.europa.eu
<https://osha.europa.eu>