

WIE WIRD KÜNSTLICHE INTELLIGENZ SICHER?

Inhalt



© greenbutterfly - stock.adobe.com

Titel

- 04 Wertekonflikte als Herausforderung bei der Entwicklung von KI-Systemen
- 06 Sicherheit bei KI-Systemen
- 09 Hochautomatisierte Fahrzeuge in der Landwirtschaft

Themen

- 11 Bauprodukte: Sicherheit darf kein optionales Extra sein
- 13 Digitale Methoden in der Ergonomie



© JFSPlc - stock.adobe.com



© KAN

15 Kurz notiert

- CEN-Sektorforum für Arbeitsschutz – neuer Vorsitz und neues Sekretariat
- Vertrag für Arbeit der HAS-Consultants
- Blue Guide aktualisiert
- Künstliche Intelligenz – EUROSHNET-Konferenz in Paris
- KAN auf der Arbeitsschutz Aktuell

16 Termine

Immer auf dem neuesten Stand:



www.kan.de



[KAN_Arbeitsschutz_Normung](https://www.instagram.com/KAN_Arbeitsschutz_Normung)



Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN)



KAN – Kommission Arbeitsschutz und Normung

**Benjamin Pfalz**

Vorsitzender der KAN
IG Metall

Mensch-Technik-Interaktion: Arbeitsschutz und Normung ist gefragt

Diverse Formen der Mensch-Computer- (HCI), Mensch-Maschine- (HMI) und Mensch-Roboter-Interaktion (HRI) stehen für den Arbeitsschutz bereits seit einigen Jahren verstärkt auf der Agenda und erfahren durch algorithmische Steuerungen und künstliche Intelligenz eine neue Qualität.

Neben bauartlichen Fragen und der sicherheitstechnischen Bewertung und Beurteilung der dynamischen Arbeitsmittel stellen sich dem Arbeitsschutz auch neue Fragen. Darunter etwa solche der psychischen Belastungen, der ethischen Akzeptanz und einer gelingenden sozio-technischen Implementierung im Betrieb. Einige dieser Fragen müssen auch durch gute Normen beantwortet werden. Wenn etwa die psychische Dimension, die kognitive Aufgabenlast der Interaktion, in der kommenden Maschinenverordnung zu berücksichtigen ist, dann wird diese Forderung auch ihren Niederschlag in der Normung finden müssen, um praktisch wirksam zu werden.

Digitale Ergonomie und Menschmodelle können zudem einen Beitrag leisten, um die Potentiale der Technologien proaktiv für den Arbeitsschutz zu nutzen. Gefährdungen prospektiv zu beurteilen, bevor Beschäftigte überhaupt einer Belastung ausgesetzt werden, kann ein Ergebnis solcher Bemühungen sein. Damit dies gelingt, braucht es aber nicht nur standardisierte Verfahren und Schnittstellen. Es bedarf auch des kritischen Blickes auf die anthropometrische Datenbasis und deren Angemessenheit und Verwendung in digitalen Modellen sowie auf die Aktualität der Daten angesichts diversifizierter Nutzerpopulationen und sich wandelnder Körpermaße.

Wenn Normung sich auf ihre Stärken konzentriert und neben Beschaffenheitsanforderungen Mess- und Prüfkriterien einem Konsens zuführt, dann ist den digitalisierten Interaktionsfeldern und dem Arbeitsschutz insgesamt damit gedient. «

Wertekonflikte als Herausforderung bei der Entwicklung von KI-Systemen

Bei der Entwicklung von Systemen mit künstlicher Intelligenz stellen sich nicht nur technische Herausforderungen. Es spielen auch verschiedene wirtschaftliche und gesellschaftliche Werte eine Rolle, die zum Teil in Konkurrenz zu Sicherheitsanforderungen stehen können. Das ETTO-Prinzip macht mögliche Widersprüche deutlich und zeigt, dass diese Werte sorgfältig gegeneinander abgewogen werden müssen, um künstliche Intelligenz erfolgreich in die Gesellschaft einführen zu können und ihre Akzeptanz zu erhöhen.

Ursprünglich als Organisation zur Förderung der wirtschaftlichen Entwicklung gegründet, hat sich die EU zu einer politischen Gemeinschaft von 27 Mitgliedstaaten weiterentwickelt. Sie vertritt die europäischen Werte der Menschenwürde, Freiheit, Gleichheit, Demokratie, Menschenrechte und Rechtsstaatlichkeit. Zudem hat sie sich als eine der einflussreichsten internationalen Institutionen etabliert, die die Sicherheit als zentrales öffentliches Interesse schützen. Die EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ist zu einem einflussreichen Instrument geworden, das die Sicherheit von Produkten gewährleistet. Auswertungen haben gezeigt, dass die Richtlinie ihren Zweck erfüllt, sie aber angesichts der rasanten Entwicklung digitaler Produkte und KI-Anwendungen durch zusätzliche Maßnahmen ergänzt werden muss.

Spannungsfeld zwischen Marktstimuli und Gemeinwohl?

Der Versuch, Vorschriften zu formulieren, die Wachstumsimpulse generieren und gleichzeitig die europäischen Werte schützen, macht Konflikte und Widersprüchlichkeiten zwischen verschiedenen wichtigen Werten sichtbar. Die Verhandlungen um die KI-Verordnung, mit der eine KI „made in Europe“ befördert werden soll, sind ein herausragendes Beispiel dafür. Verschiedenen EU-Dokumenten zufolge gibt es diese potentiellen Konflikte zwischen marktorientierten, politischen und sozialen Werten jedoch eigentlich gar nicht. Vielmehr soll der Schutz der Bürgerrechte auf dem globalen Markt einen Wettbewerbsvorteil bieten. Möglicherweise steckt darin aber auch ein gewisses Wunschdenken. Sollten einmal Marktinteressen dem Gemeinwohl und zentralen gesellschaftlichen Werten entgegenstehen, könnte eine staatliche Moderation oder ein Interessenausgleich zwischen den betroffenen Parteien sinnvoll sein. Der Einsatz von staatlicher Regulierung als Instrument zur Vermittlung zwischen verschiedenen Interessen und wichtigen Werten kann Proteste und Misstrauen hervorrufen. Manche Hersteller würden Empfehlungen und Selbstbewertungsinstrumente einer verbindlichen Regulierung und nationalen Gesetzen vorziehen. Aber auch die Öffentlichkeit empfindet Vorschriften womöglich als Hindernis für den einfachen Zugang zu Produkten und Dienstleistungen sowie deren Nutzung: Für den durchschnittlichen Internetnutzer besteht beispielsweise die spürbarste Auswirkung der Datenschutzgrundverordnung wohl darin, dass das Surfen im Internet und die Nutzung verschiedener Anwendungen umständlicher geworden sind.



Die neuen Technologien sind mit großen Hoffnungen, aber auch wachsenden Sorgen verbunden. Aktuell scheint der risikobasierte Ansatz, den die EU zum Schutz der Sicherheit und der Grundrechte ihrer Bürger verfolgt, gerechtfertigter denn je. Sich der Risiken bewusst zu sein, ist ein erster Schritt, der dann ergänzt werden muss durch die Möglichkeit, zwischen verschiedenen, möglicherweise widersprüchlichen Werten zu verhandeln – keine leichte Aufgabe in der Welt der KI, in der sich die Produkte und Dienstleistungen durch ständige Updates verändern und weiterentwickeln und in der die Grenze zwischen Produkten und Dienstleistungen oft verschwimmt.

Das ETTO-Prinzip

Das Vorsorgeprinzip schützt vor unnötigem Hype, aber es kann auch den Weg für stichhaltige Konzepte und die Anwendung des Realitätsprinzips ebnen, die als Leitplanken für die Gestaltung und Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen dienen. Der bekannte Sicherheitswissenschaftler Erik Hollnagel hat dazu ein einfaches Instrument entwickelt: das ETTO-Prinzip (Efficiency-Thoroughness Trade-Off). Hinter dem Prinzip steckt der Gedanke, dass alles, was Menschen individuell oder gemeinschaftlich tun, durch Knappheit begrenzt ist. Zeit, Informationen, Materialien, Werkzeuge, Energie und Arbeitskraft stehen selten im Überfluss zur Verfügung. Dennoch bewältigen die Menschen in der Regel ihre Aufgaben, da sie ihr Handeln an die vorherrschenden Bedingungen anpassen. Dabei, so Hollnagel, folgen sie dem ETTO-Prinzip.

Gründlichkeit erfordert Planung, durch die sich zwangsläufig der Start der Aufgabe verzögert: Die Zeit, die für Vorbereitungen aufgewendet wird, reduziert die Zeit, die für die Erledigung der eigentlichen Aufgabe zur Verfügung steht. Effizienz wiederum bedeutet, die Ressourcen zu minimieren, die es braucht, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen. Gleichzeitig verlangt effizientes Arbeiten oft zumindest einen gewissen Grad an systematischer Planung, denn es ist unmöglich, effizient zu sein, ohne zunächst gründlich zu sein.

Das ETTO-Prinzip zeigt, dass es bei jeder Tätigkeit ein Spannungsfeld zwischen Gründlichkeit und Effizienz gibt. Wer in Gründlichkeit investiert, verringert die Effizienz und umgekehrt. Sich nur auf einen der beiden Werte zu konzentrieren, ist ebenfalls keine Option, da es beide braucht, um eine Tätigkeit zu erledigen. Das rationale Ergebnis der Abwägung hängt davon ab, welche Priorität man den Werten einräumt, die mit der jeweiligen Aufgabe verbunden sind. Obwohl sich die Werte Effizienz und Gründlichkeit nicht gleichzeitig maximieren lassen, können beide zur Steigerung des anderen eingesetzt werden.

Benutzerfreundlichkeit versus Sicherheit

Benutzerfreundlichkeit und Sicherheit verhalten sich ähnlich zueinander wie Gründlichkeit und Effizienz. Beides sind wesentliche Werte für die Gestaltung von Produkten, aber es ist kaum möglich, beide gleichzeitig zu maximieren: Die Sicherheit zu gewährleisten bedeutet oft, dass ein Produkt schwieriger zu benutzen ist. Die Abwägung zwischen Gründlichkeit und Effizienz sowie zwischen Sicherheit und Benutzerfreundlichkeit muss berücksichtigen, welches Risiko akzeptabel ist und für wie lange eine Person eine bestimmte Tätigkeit ausführen kann. Je größer die Risiken durch technisches Versagen und Missmanagement sind, desto wichtiger werden Gründlichkeit und Sicherheit.

Das ETTO-Prinzip ist kein Instrument, das hilft, einfache Lösungen für die Abwägungen zu finden, die wir zwischen verschiedenen Gestaltungswerten und europäischen Grundwerten treffen müssen. Sein Nutzen liegt darin, dass es die internen Widersprüche offenbart. Mehrere Eigenschaften von künstlicher Intelligenz bieten große Vorzüge, haben aber gleichzeitig empfindliche Schwachstellen. Wir stehen vor Entscheidungen, bei denen das Streben nach bestimmten Werten oft andere Werte gefährdet.

Die geplante KI-Verordnung soll die künftige EU-Maschinenverordnung in puncto künstlicher Intelligenz konkretisieren. Gerade in Bezug auf KI-Systeme, die komplex und wenig transparent sind, stehen Gesetzgebung und Normung vor der Herausforderung, die richtigen Abwägungen zu treffen.

Jaana Hallamaa
jaana.hallamaa@helsinki.fi
 Professorin für Sozialethik
 Universität Helsinki

Sicherheit bei KI-Systemen

Wie lässt sich die funktionale Sicherheit und Betriebssicherheit von Systemen mit künstlicher Intelligenz überprüfen, auf die sich herkömmliche Bewertungsmethoden nicht anwenden lassen, weil die Systeme sehr komplex sind oder sich gar selbständig weiterentwickeln? Assurance Cases sind das Mittel der Wahl, wenn potentiell sicherheitskritische neue Technologien zum Einsatz kommen, zu denen noch keine ausreichenden Erfahrungen aus der Praxis vorliegen.

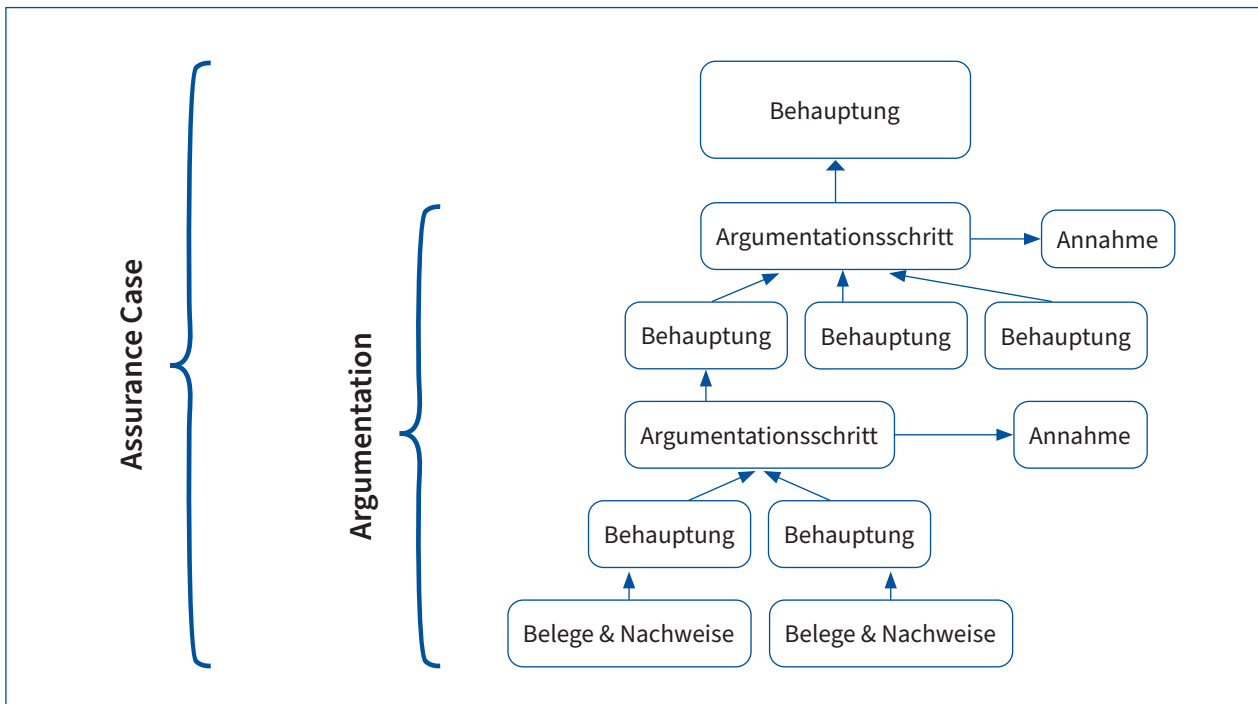
Trotz jahrelanger Diskussionen im Kontext von Normung und Regulierung gibt es noch keinen Konsens darüber, was ein „KI-System“ ist. Weitgehende Einigkeit scheint in der europäischen Regulierung darüber zu bestehen, dass ein KI-System eine bestimmte Art von Software ist. Wie diese jedoch von klassischer Software abzugrenzen ist, erscheint eher unklar.

Bei autonomen und teilautonomen Systemen stoßen normierte Vorgehensweisen zur Bewertung der Sicherheit immer häufiger an ihre Grenzen. Selbst ein möglichst einfach gehaltenes Sicherheitskonzept kann bei der Automatisierung von komplexen Aufgaben in komplexen Einsatzumgebungen sehr umfangreich werden. Verschiedene Maßnahmen wie das Management von Unsicherheiten bei der Umgebungserkennung* greifen ineinander und bilden mehrere Ebenen der Absicherung („Layers of Protection Architecture“). Die Einsatzumgebungen und die zu automatisierenden Aufgaben dieser autonomen oder teil-autonomen Systeme können sehr komplex sein. Das erfordert, dass deren Absicherungsebenen auf einer Software basieren, die nach dem europäischen Regulierungsvorschlag ein KI-System ist.

Sicherheitsargumentation mit Assurance Cases

Für solch komplexe Sicherheitskonzepte muss eine Sicherheitsargumentation geführt werden, die gewährleistet, dass das Gesamtkonzept wirklich dauerhaft trägt. Die in der ISO/IEC 15026 (Systems and software assurance) definierten Assurance Cases erscheinen hierfür ein geeigneter Ansatz. Diese gelten generell dann als gut geeignet, wenn noch unzureichend Erfahrung mit einer Technologie im sicherheits-kritischen Kontext vorliegt*.

Ein Assurance Case umfasst grundsätzlich eine zu belegende Behauptung zum angestrebten Sicherheitsniveau und eine zugehörige Argumentation, die auf einer Reihe unterstützender Belege und Nachweise beruht.



Logischer Aufbau eines Assurance Case



© greenbutterfly - stock.adobe.com

Wie in der Abbildung dargestellt kann die Argumentation hierarchisch strukturiert werden, indem einzelne Überlegungen (Argumentationsschritte) explizit gemacht werden. Jede Überlegung verbindet eine zu zeigende Behauptung (z. B. das Produkt ist sicher) mit Prämissen (z. B. elektrische Gefährdung ist beherrscht). Diese werden auf der nächsttieferen Ebene als neue Behauptungen aufgefasst und in weiteren Überlegungen wiederum mit Prämissen unterlegt (z. B. keine Schädigung des Netzkabels ← Isolation ist ausreichend).

Der logische Schluss von bestimmten Prämissen auf eine Behauptung gilt oft nur unter gewissen Annahmen wie beispielsweise einer bestimmten Einsatzumgebung (z. B. Anwender hat Erfahrung / elektrische Ströme sind kleiner als ...). Diese Annahmen werden bei der Entwicklung herausgearbeitet und im Assurance Case explizit dokumentiert. Jede nicht weiter verfeinerte Behauptung muss mittels Evidenzen wie Dokumentationen oder Verifikationsergebnissen belegt werden.

Ein ausgearbeiteter Assurance Case bietet eine Reihe von Vorteilen. Er führt modulartig alle notwendigen Elemente (Artefakte) für die Sicherheitsargumentation zusammen und kann über spezielle Programmbausteine (Digital Dependability Identities*) in die Software des Gesamtsystems integriert werden. Die Erfüllung wichtiger Annahmen und Behauptungen kann so während des Betriebs überwacht werden, um Schwachstellen im Assurance Case frühzeitig aufzudecken, ihn kontinuierlich zu verbessern und an Änderungen in der Einsatzumgebung anzupassen*. Insbesondere bieten Assurance Cases jedoch einen hohen Grad an Flexibilität in der Strukturierung der Argumentation. Dies erlaubt es, auf Besonderheiten der konkreten Anwendung und verwendeten Technologien einzugehen.

Wege zur praktischen Umsetzung

Um mit dieser Flexibilität produktiv umzugehen, gibt es praktische Hilfestellungen. Die **AMLAS-Methode*** beschreibt beispielsweise generische Vorgehensweisen für die Strukturierung eines Sicherheitsarguments. AMLAS legt allerdings nicht fest, was „hinreichend sicher“ für ein KI-System bedeutet.

Im Projekt **ExamAI** wurde ein Vorschlag erarbeitet, wie Testverfahren für KI-Systeme aussehen könnten. Er beruht auf zwei unabhängigen Argumentationslinien*: Die erste zielt darauf ab zu zeigen, dass das Sicherheitsrisiko so weit reduziert wurde, wie dies in der Praxis möglich ist, indem eine möglichst effektive Kombination von Absicherungsmaßnahmen ausgewählt und unter einer Kosten-Nutzen-Abwägung bestmöglich implementiert wurde. Die zweite zielt darauf ab, quantitativ zu belegen, dass die erzielte Risikoreduktion auch ausreicht.

Im aktuellen Forschungsprojekt **LOPAAS*** werden diese und weitere Ansätze aus der Forschung zusammengeführt. Die Projektpartner bringen den wissenschaftlichen Konsens zudem in Standardisierungs- und Normungsaktivitäten wie die Anwendungsregel für autonom kognitive Systeme VDE-AR-E 2842-61, den technischen Report TR 5469 von ISO und IEC zu KI und funktionaler Sicherheit oder die BSI PAS 8800 für sicherheitskritische KI im Automobil-Bereich ein.

Handlungsempfehlungen

Erstens sollte Regulierung und Normung konsistente Definitionen für die Begriffe „KI-System“ und „autonomes System“ erarbeiten. Nur so lassen sich die Lücken in Regulierung und Normung zur Sicherheit und anderen Rechtsgütern verstehen und schließen. Zweitens sollte die Forschung zu Assurance Cases, inklusive der Mitwirkung von Forschenden in der Normung und Standardisierung, gefördert und Wissen zu Assurance Cases unter Betroffenen verbreitet werden. Drittens sollten regulative Anforderungen so ausformuliert werden, dass sie eine gute Ausgangsbasis für die Erarbeitung und Anwendung von Normen zu Assurance Cases bieten. Der Fokus regulatorischer Anforderungen sollte auf den für die Sicherheit unumgänglichen Behauptungen liegen, die gewöhnlich im oberen Teil eines Assurance Cases verortet sind. Problematisch können hingegen nachgelagerte Anforderungen sein, die je nach Argumentationsführung oder Anwendungsfall nicht zwangsläufig Teil einer validen Sicherheitsargumentation sein müssen. Regulatorische Anforderungen an derartige Details könnten Umsetzungsspielräume unnötig beschränken oder unnötigen Aufwand verursachen.

Rasmus Adler
rasmus.adler@iese.fraunhofer.de

Michael Kläs
michael.klaes@iese.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE

* Links auf Fachartikel und weiterführende Informationen zum Thema Assurance Cases finden Sie in der Online-Ausgabe des Artikels unter www.kan.de/publikationen/kanbrief/3/22/sicherheit-bei-ki-systemen

Hochautomatisierte Fahrzeuge in der Landwirtschaft

Die Entwicklung und der Einsatz hochautomatisierter Maschinen wird von Landtechnikherstellern und Anwendern in den verschiedensten Gebieten vorangetrieben. Die Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG) beteiligt sich frühzeitig an der Gestaltung der neuen Technologien, um diese im Sinne des Arbeitsschutzes zu beeinflussen. Zentrales Präventionsziel ist es, Personen vor Gefahren durch hochautomatisierte Maschinen zu schützen.

Hochautomatisiert fahrende Fahrzeuge werden die Arbeit in der Landwirtschaft und im gesamten grünen Sektor in der Zukunft begleiten. Nach dem derzeitigen Verständnis werden in der Landwirtschaft zwei wesentliche Arbeitsbereiche unterschieden: „Hofgelände“ und „Feld“.

Zum Arbeitsbereich „Hofgelände“ gehören beispielweise automatische Fütterungssysteme (AFS), Mistschieber und Futteranschieber. Unterschiedliche Abteilungen (Stall, Silolagerplatz, Hoffläche) werden von dem automatisiert oder autonom fahrenden Fahrzeug befahren. Bei der Risikoabschätzung sind sowohl Anforderungen an den Einsatz in Innenräumen („indoor“) als auch im Freien („outdoor“) zu beachten.

Oft handelt es sich um miteinander verbundene technische Komponenten, zum Beispiel Futterbehälter, Förderbänder, Mischbehälter, Austragsysteme etc. Vor Inbetriebnahme des hochautomatisiert fahrenden Fahrzeuges ist eine Konformitätserklärung entsprechend den Vorgaben der Maschinenrichtlinie für die Gesamtanlage des jeweiligen Betriebes zu erstellen. Dies ist Voraussetzung dafür, dass das Fahrzeug betrieben werden darf.

Für den Arbeitsbereich „Feld“ sind bei der Risikoabschätzung insbesondere die höheren Fahrgeschwindigkeiten der automatisiert oder autonom fahrenden landwirtschaftlichen Fahrzeuge zu beachten. Für diesen Einsatzbereich gibt es Traktoren mit hochautomatisierten Funktionen mit und ohne Fahrerplatz. Hinzu kommen weitere selbstfahrende Maschinen ohne Fahrerplatz, die hochautomatisiert fahren. Die Bandbreite der Fahrzeuge ist groß. Marktbeobachtungen zeigen Varianten von großen Traktoren über 300 PS bis hin zu winzigen Robotern, die Feldarbeiten hochautomatisiert durchführen.

Umfeldererkennung

Der Umfeldererkennung kommt bei allen automatisiert oder autonom fahrenden Fahrzeugen eine besondere Wichtigkeit zu. Wo früher Landwirtin und Landwirt Entscheidungen getroffen haben, werden diese nun auf den Hersteller des Fahrzeuges übertragen. Das Erkennen von Personen, Objekten und Hindernissen im Bereich der durchzuführenden Arbeiten ist zu gewährleisten in

- Fahrtrichtung(en) oder
- allen Richtungen.

Hier ist insbesondere die Kombination von Traktoren und Anbaumaschinen von Belang. Es ist nicht ausreichend, wenn die Herstellerfirma des Trägerfahrzeuges die Umfeldererkennung auf die Fahrtrichtung auslegt und eine wesentlich breitere Anbaumaschine kombiniert werden kann oder wenn z. B. Anbaugeräte ausschwenken. In diesen Fällen kann es zu Kollisionen mit Personen in der Fahrtrichtung kommen. Auch der Beginn des Fahrprozesses kann zu Risiken führen. Vor jeglicher Bewegung des Fahrzeuges muss sichergestellt werden, dass sich sowohl



© SVLFG

Noch mehr Einblicke ins Thema „Bauernhof 4.0 – Arbeitsschutz in Zeiten digitalisierter Landwirtschaft“ gibt Sebastian Dittmar in Folge 7 des KAN-Podcasts: www.kan.de/podcast



Sebastian Dittmar
Sebastian.Dittmar@svlfg.de
Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau

in Fahrtrichtung als auch zwischen Traktor und Anbaumaschine keine Personen befinden. Hierzu ist es erforderlich, dass nicht nur das Umfeld des Trägerfahrzeuges überwacht wird, sondern die gesamte Kombination.

Der Sensortechnik kommt bei der Umfelderkennung eine Schlüsselrolle zu. Nach Auffassung der SVLFG sollten dabei grundsätzlich zertifizierte Systeme für die Personenerkennung zum Einsatz kommen. Heutige Systeme zur Objekterkennung sind dagegen meist nicht geeignet, um hochautomatisiert fahrende Fahrzeuge sicher zu betreiben. Weiterhin muss zwischen Personenerkennungssystemen für den Einsatz im Indoor-Bereich und Systemen für den wesentlich herausfordernderen Outdoor-Bereich unterschieden werden. Wechselnde Lichtverhältnisse, Regen, Schnee, Laub und Staub sind nur einige Faktoren, welche die Umfelderkennung zuverlässig erfassen und bewerten muss. In vielen Fällen kann dies nur durch eine Kombination von Sensoren erreicht werden.

Einsatz in Bereichen ohne Zutritt

Automatisiert fahrende Fahrzeuge, die in abgeschlossenen betrieblichen Bereichen ohne Zutritt von Personen eingesetzt werden, sind mit automatisierten Fertigungseinrichtungen vergleichbar. Maßnahmen zum Schutz von Personen im abgeschlossenen Bereich sind erforderlich, wenn Personen diesen Teilbereich z. B. zur Störungsbeseitigung oder zur Instandhaltung betreten. In diesem Fall sind Fahrzeuge und andere automatisierte Anlagenteile in einen sicheren Ruhezustand zu versetzen. Sie dürfen dann maximal einzeln und mit reduzierter Geschwindigkeit durch manuelle Steuerung (Instandhaltungsmodus) bewegt werden. Erst wenn die Personen den Bereich verlassen haben und die Zugänge geschlossen sind, darf es durch manuelle Zustimmung von außen möglich sein, den Instandhaltungsmodus aufzuheben.

Präventionsziele in der Normung verankern

Die SVLFG beteiligt sich an der aktuellen Überarbeitung der Norm „Landwirtschaftliche Maschinen und Traktoren – Sicherheit hochautomatisierter Maschinen – Konstruktionsgrundsätze“ (EN ISO 18497:2018). Die Norm soll neu aufgeteilt und weiterentwickelt werden:

- Im Teil 1 werden Konstruktionsgrundsätze festgelegt,
- im Teil 2 Grundsätze für die Objekterkennung beschrieben,
- im Teil 3 Gestaltungsprinzipien für autonome Betriebszonen und
- im Teil 4 Verifizierungs- und Validierungsmethoden erarbeitet.

Das zentrale Präventionsziel ist die zuverlässige Erkennung von Personen. Eine Schutzeinrichtung, die Kontakt mit einer Person erfordert, um abzuschalten (sog. Bumper), ist allein nicht mehr akzeptabel, insbesondere bei höheren Fahrgeschwindigkeiten. Angesichts der heutigen Möglichkeiten von Künstlicher Intelligenz (KI) und modernster Umfelderkennung ist ein Kontakt von Personen mit einer solchen Maschine aus Sicht des Arbeitsschutzes nicht hinnehmbar.

ISO 3991 zur Sicherheit automatischer Fütterungssysteme wird aktuell erarbeitet. Auch an diesem Projekt sind die Präventionsexperten der SVLFG beteiligt, um Sicherheit und Gesundheitsschutz auch für die Zukunft zu erreichen.

Arbeitsgruppe „Autonomes Fahren“

Auch in anderen Branchen nimmt der Einsatz von automatisiert oder autonom fahrenden Fahrzeugen zu und bringt ähnliche Herausforderungen mit sich. In der Arbeitsgruppe „Autonomes Fahren“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) tauschen sich mehrere Unfallversicherungsträger darüber aus, wie einheitliche Sicherheitsanforderungen festgelegt und in die Normung eingebracht werden können.

In ihrer Veröffentlichung „Fachbereich AKTUELL – Automatisiert fahrende Fahrzeuge in betrieblichen Bereichen“ gibt der Fachbereich Holz und Metall der DGUV Hinweise für die Gefährdungsbeurteilung und die Ermittlung der Anforderungen an betriebliche Bereiche, Fahrzeuge, Systeme und Personen. <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4505>

Bauprodukte: Sicherheit darf kein optionales Extra sein

Die Bauprodukteverordnung (EU-BauPVO) vom 9. März 2011 legt harmonisierte Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten in der EU fest. Die Verordnung wird nun grundlegend überarbeitet und soll besser an die aktuellen Bedürfnisse des Marktes angepasst werden. Ein wichtiger Schritt für den Arbeitsschutz ist, dass der Entwurf jetzt auch Anforderungen an die Produktsicherheit vorsieht und die Verordnung damit Anschluss an die anderen europäischen Rechtsakte zum Binnenmarkt finden würde.

Bislang ist die Produktsicherheit bei Bauprodukten auf europäischer Ebene nur über sehr offene rechtliche Vorgaben geregelt. So deckt die europäische Richtlinie zur Allgemeinen Produktsicherheit (RaPS) nur die Sicherheit von Verbrauchern ab, nicht aber die große Gruppe der am Bau tätigen Personen. Ein großer Nachteil ist vor allem, dass sie für Bauprodukte keine Wirkung entfaltet hat. Somit stehen Herstellern kaum Vorgaben zur Verfügung, wie sie ihre Produkte sicher gestalten können. Sie müssen auf eigene Initiative und Kosten tätig werden. In der Praxis läuft die Sicherheitsanforderung der RaPS daher oftmals ins Leere. Deutlich wird dies etwa am Beispiel der Dachlichter, bei denen allein in Deutschland jährlich mehrere Todesfälle durch Stürze in die Tiefe verzeichnet werden. Hier haben bisher weder die allgemeine Produktsicherheit noch die in der aktuellen Bauprodukteverordnung niedergelegte Anforderung an die Nutzungssicherheit zu ausreichender Sicherheit geführt.

Produktsicherheit ist ein Muss

Bislang bezogen sich die Anforderungen der Verordnung ausschließlich auf das fertige Bauwerk und nur davon abgeleitet auf das Bauprodukt. Im aktuellen Entwurf zur Überarbeitung der Verordnung¹ wurden nun in Anhang I B/C/D Anforderungen zur Funktionalität, Sicherheit, Umweltverträglichkeit, Kreislaufwirtschaft der Produkte und zu den Informationspflichten der Inverkehrbringer ergänzt. Mit der Aufnahme dieses umfangreichen Kataloges von produktinhärenten Anforderungen, die sich ausschließlich auf das Bauprodukt beziehen, vollzieht die EU-Kommission einen deutlichen Paradigmenwechsel gegenüber früheren Verordnungen.



© JFSPic - stock.adobe.com

KAN-Position

Die KAN hat zum Entwurf der Bauprodukteverordnung eine gemeinsame Position erarbeitet, die sie in die weiteren Verhandlungen auf europäischer Ebene einbringen wird. Sie geht darin vor allem auf die Rolle der delegierten Rechtsakte ein und fordert, dass die Produktsicherheitsanforderungen so in der Verordnung verankert werden, dass sie unmittelbar in Normungsaufträge und Normen umgesetzt werden können.

www.kan.de/arbeitsgebiete/bauprodukte

*Michael Robert
robert@kan.de*

Dieser Schritt ist aus verschiedenen Gründen dringend notwendig. Die EU-BauPVO weist in Bezug auf das in Art. 114 des Vertrags über die Arbeitsweise der EU (AEUV) geforderte hohe Schutzniveau für Gesundheit und Sicherheit bislang eine eklatante Rechtslücke auf, indem sie Sicherheitsanforderungen an die Produkte selbst ausklammert. Dies ist in hohem Maße inkonsistent, da auch nationale Gesetze der EU-Mitgliedsstaaten an verschiedenen Stellen auf den hohen Stellenwert des Schutzes der Gesundheit verweisen. Hinzu kommt, dass die Baubranche besonders unfallträchtig ist und eine Ausklammerung der Produktsicherheit das Problem verschärft.

Der Vergleich mit anderen Produktbereichen zeigt, dass etwa komplexe Maschinen und Anlagen umfangreiche Anforderungen erfüllen müssen und auch bei hochkomplexen KI-Systemen derzeit angestrebt wird, diese mit geeigneten Sicherheitsanforderungen zu untersetzen. Es ist daher nicht nachvollziehbar, warum es in der Bauprodukteverordnung gerechtfertigt sein sollte, die Sicherheit der Produkte selbst nicht zu behandeln. Vieles spricht eher dafür, dass gerade Bauprodukte eher einfach mit den notwendigen Sicherheitsmerkmalen ausgestattet werden könnten.

Die Kostenfrage

Die von manchen Herstellerverbänden pauschal ins Feld geführten hohen Kosten sind bei näherer Betrachtung nicht nachzuvollziehen, denn – vermutlich eher moderate – zusätzliche Kosten entstehen nur für solche Bauprodukte, bei denen tatsächlich ergänzende Anforderungen zur Produktsicherheit erforderlich werden. Wichtig ist, dass das Thema Produktsicherheit in zeitgemäßer Form aufgegriffen wird.

Im Umkehrschluss gilt vielmehr, dass fehlende Produktsicherheit zu nicht unerheblichen Kosten führen kann. Private, handwerkliche und industrielle Anwender von Bauprodukten sind angesichts knapper werdender Personalressourcen mehr denn je darauf angewiesen, dass Produkte sicher zu nutzen sind. Da Krankheit und Fehlzeiten – abgesehen vom menschlichen Leid – auch die Firmenbilanzen belasten, begrüßen gerade auch die anwendenden Unternehmen Regelungen, die zu mehr Sicherheit führen. Dies gilt ebenfalls für die Unfallversicherungsträger, die im Falle nicht sicherer Produkte zum Teil enorme Folgekosten für Unfälle und Krankheiten tragen müssen, die durch die Einführung von Produktsicherheitsstandards vermeidbar wären.

Delegierte Rechtsakte allein nicht geeignet

Die Berücksichtigung der Produktsicherheit im Entwurf der EU-BauPVO stellt aus Sicht des Arbeitsschutzes einen großen Fortschritt gegenüber der bisherigen Regelung dar. Allerdings sieht der Verordnungsentwurf vor, dass diese technischen Anforderungen erst dann gelten, wenn die Europäische Kommission delegierte Rechtsakte erlassen hat. Diese legen Anforderungen für einzelne Produktfamilien und -kategorien sowie entsprechende Prüfverfahren fest und bilden die Grundlage für Normungsaufträge. Zur Erhöhung der Verbindlichkeit ist es dringend erforderlich, dass der Entwurf um eine unmittelbar anzuwendende allgemeine Anforderung an die Produktsicherheit ergänzt wird (mit Verweis auf Anhang I). So würde die Normung in den Stand versetzt, zeitnah und ohne den gesonderten Abstimmungsprozess für einen delegierten Rechtsakt zu reagieren.

Delegierte Rechtsakte stellen überdies aus Sicht des Arbeitsschutzes kein angemessenes Rechtsinstrument dar, um in grundsätzlicher Art über die Berücksichtigung der Produktsicherheit zu entscheiden. Sollte kein delegierter Rechtsakt erlassen werden, fehlen damit auch die Anforderungen an die Produktsicherheit. In Anlehnung an die Praxis anderer Verordnungen sollte dieses Instrument eher zur Ergänzung und Nachsteuerung bestimmter Anforderungen eingesetzt werden.

¹ <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/49315>

Digitale Methoden in der Ergonomie

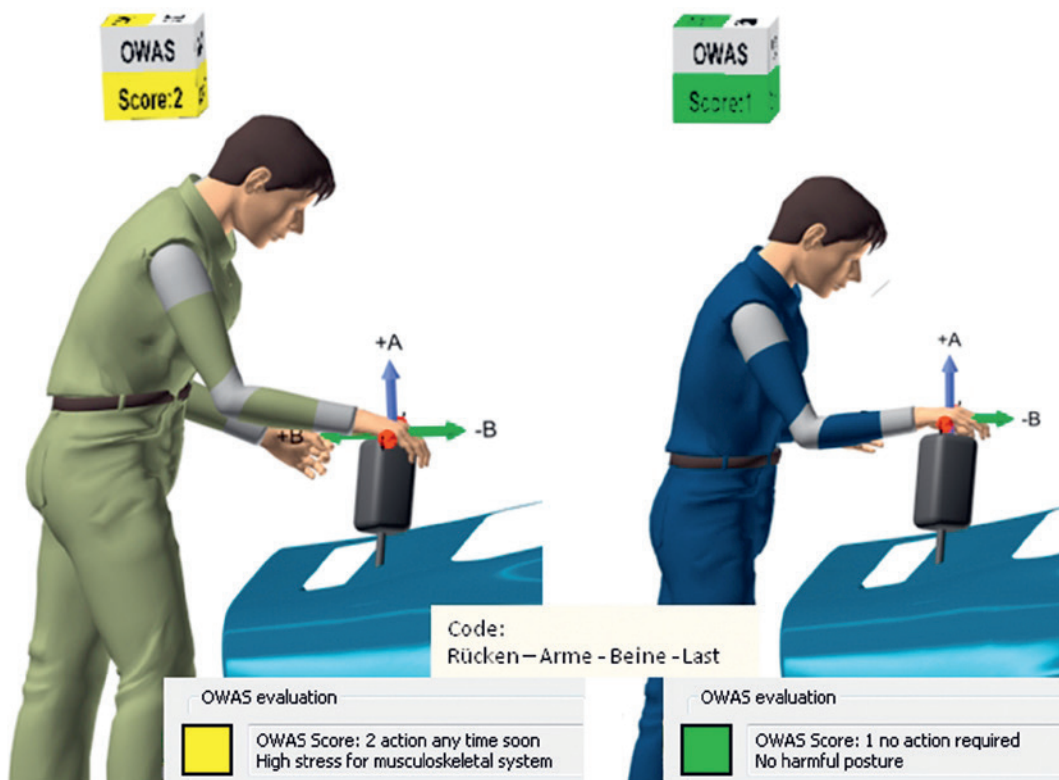
Um Produkte und Arbeitsprozesse ergonomisch zu gestalten, können digitale Modelle und Methoden hilfreich sein. Dazu zählen digitale Menschmodelle und die Erfassung, Bewertung und Darstellung von biomechanischen Daten. Zahlreiche Angebote finden sich bereits auf dem Markt, allerdings mangelt es derzeit noch an genormten und untereinander kompatiblen Datenformaten und Strukturen.

Als digitale Menschmodelle werden Softwaresysteme oder -erweiterungen bezeichnet, die Nutzerinnen und Nutzer dazu befähigen, bestimmte anthropometrische, biomechanische und physiologische Eigenschaften des Menschen in virtuellen Entwicklungsumgebungen zu simulieren und zu untersuchen. Der Fokus liegt auf der Analyse von ergonomischen Sachverhalten wie Sichtbedingungen (bspw. bei Baumaschinen auf Grundlage von ISO 5006), Erreichbarkeit und Bedienbarkeit (DIN EN ISO 14738) sowie Kraftaufbringung (DIN 33411, DIN EN 1005-3, ISO 11228) bei der Nutzung von Maschinen. Auch Körperhaltungen bei der Arbeit z. B. in Leitwarten sowie in Büro- und Produktionsbereichen werden betrachtet.

Üblicherweise werden in arbeitswissenschaftlichen digitalen Menschmodellen standardisierte, ergonomische Verfahren (bspw. nach DIN 1005-4, OWAS-Körperhaltungsanalyse¹ oder auch Leitmerkmalmethoden²) softwaretechnisch zur Verfügung gestellt. So lassen sich Gesundheitsrisiken abschätzen und daraus prospektive oder korrektive Maßnahmen zur Optimierung eines Arbeitssystems ableiten (z. B. nach DIN EN ISO 6385).

Zur Anwendung digitaler Ergonomiemethoden müssen die relevanten Informationen der Arbeitstätigkeit in die Software integriert werden. Körperhaltung und -bewegung sind dabei von besonders hoher Relevanz. Es besteht mit digitalen Menschmodellen zwar in der Regel die Möglichkeit, unterschiedliche Körpermaße und Arbeitsabläufe manuell zu erstellen, allerdings ist dieser Prozess sehr zeitaufwändig. Eine effizientere Herangehensweise bieten Technologien zur digitalen Bewegungserfassung (Motion Capture).

Erste (mechanische) Erfassungssysteme wurden bereits vor mehreren Jahrzehnten entworfen. Nutzbarkeit und Genauigkeit haben sich jedoch in der letzten Dekade deutlich weiterentwickelt. Heutzutage finden vermehrt inertielle und optische Erfas-



OWAS-Körperhaltungsanalyse für Personen unterschiedlicher Größe

KAN-Projekt zur digitalen Ergonomie

Die KAN plant aktuell eine Studie zur Bestandsaufnahme und Bewertung der vorhandenen digitalen Menschmodelle und Erfassungs- und Bewertungsmethoden. Auf dieser Grundlage soll eine Vorlage für einen technischen Report DIN/TR erstellt werden, in dem Ansätze zur Vereinheitlichung der Schnittstellen und Datenformate beschrieben werden.

Prof. Martin Schmauder
martin.schmauder@tu.dresden.de

TU Dresden

sungstechnologien Einsatz in der Industrie und Forschung. Inertiale Systeme verarbeiten den Datenstrom mehrerer am Körper angebrachter Sensoren (Accelerometer und Gyroskop), die Beschleunigungen und Änderungen der Gelenkwinkel erfassen. Optische Systeme arbeiten mit Kameras, die am Körper angebrachte Marker (Referenzpunkte) erkennen oder den Bewegungsablauf markerlos aus mehreren Einzelbildern (synchronisierte RGB- oder Tiefenbilddaten) berechnen.

Vor- und Nachteile der Technologien

Markerlose Ein-Kamerasysteme (z. B. Microsoft Kinect) sind günstig in der Anschaffung und mobil einsetzbar. In Laborumgebungen mit kalibrierten Kamerasystemen, die Markierungen an Personen zur Bewegungserfassung verwenden (z. B. OptiTrack, Vicon), können wiederum sehr hohe Aufnahmegenaugigkeiten erreicht werden. Inertiale Erfassungssysteme (bspw. XSens MVN) bieten einen Kompromiss: Der Einsatz basiert zwar auf Sensorsystemen, welche üblicherweise auch eine Kalibrierung voraussetzen, allerdings ist keine feste Installation im Raum notwendig. Die Genauigkeit inertialer Systeme ist vergleichsweise hoch, nimmt jedoch mit der Aufnahmedauer ab.

Nicht zuletzt geht mit der großen Auswahl technischer Aufnahmemöglichkeiten auch eine Vielzahl strukturell und inhaltlich unterschiedlicher Datenformate einher. Der Inhalt unterscheidet sich bspw. in der Genauigkeit, Anzahl und Art der geometrischen Darstellung der Körpersegmente (Position, absolute Rotation, relative Rotation), im hierarchischen Aufbau des digitalen Skeletts oder der zeitlichen Auflösung. Strukturelle Unterschiede finden sich in der tabellarischen oder hierarchischen Darstellung der Daten, in der Lesbarkeit sowie der lizenzrechtlichen Nutzungsvereinbarung. Manche Formate gelten als de-facto Standard (z. B. Biovision Hierarchie - BVH), sind jedoch nicht universell verwendbar, da sie eben nicht vollständig standardisiert sind. In öffentlich zugänglichen Forschungsergebnissen finden sich daher oftmals eigens definierte Datenformate, meist in tabellarischer Klartext-Form (Comma Separated Values - CSV).

Einheitliche Formate und Schnittstellen erforderlich

Mit der ISO/IEC 19774 wird eine Standardisierung der Datenstruktur für die Darstellung einer menschlichen Figur vorgeschlagen. Sie besteht aus den beiden Teilen "Architektur" und „Bewegungsdatenanimation“. In Teil 1 sind zudem unterschiedliche Detaillierungsgrade spezifiziert, in Teil 2 die Animation der erfassten Bewegung. Diese Spezifizierung ist an das Forschungsgebiet der Computergrafik angelehnt. Diese findet bislang wenig Umsetzung in der digitalen Ergonomie, nicht zuletzt, da sie die besonderen Charakteristika der Ergonomie bisher nicht ausreichend abbilden kann.

Bereits im Entwicklungsprozess von Produkten oder Arbeitsabläufen kann mit digitalen Methoden die zu erwartende Beanspruchung des Menschen abgeschätzt und die ergonomische Qualität beurteilt werden. Aufwändige Änderungen im späteren Betrieb bzw. des fertigen Produkts können so reduziert oder ganz vermieden werden. Pkw-Hersteller haben bereits spezifische Lösungen erarbeitet, wie sie in einem frühen Entwicklungsstadium die ergonomische Qualität des Innenraums im Hinblick auf Sichtbedingungen und Erreichbarkeit beurteilen können. Auch Arbeitsplätze können bereits digital geplant und beurteilt werden. Es handelt sich aber bislang immer um Insellösungen für spezifische Anwendungen. Für eine breite Nutzung ist es notwendig, dass die einzelnen Verfahren miteinander kombiniert werden können. Eine Standardisierung der Schnittstellen durch definierte Datenformate ist hilfreich und notwendig.

¹ Ovako Working Posture Analysing System (OWAS)

² Methode zur Beurteilung verschiedener Arbeitsvorgänge anhand der vier Leitmerkmale Zeitdauer/Häufigkeit, Lastgewicht, Körperhaltung und Ausführungsbedingungen

CEN-Sektorforum für Arbeitsschutz – neuer Vorsitz und neues Sekretariat

Angela Janowitz, Geschäftsführerin der KAN, ist zur neuen Vorsitzenden des Sektorforums für Arbeitsschutz (SECT/SF OHS, ehemals SABOHS) bei CEN ernannt worden. DIN übernimmt die Führung des Sekretariats.

Das Gremium hat die Aufgabe, das technische Lenkungsgremium von CEN in Arbeitsschutzfragen zu beraten, den Informationsaustausch zu fördern und Technischen Komitees Hilfestellung bei der Erarbeitung von Normen mit Arbeitsschutzbezug zu bieten.

Schwerpunkte waren und sind die Umsetzung der CEN/SABOHS-Strategie und das neue Frühinformationssystem für arbeitsschutzrelevante Normprojekte weiter zu etablieren.

Vertrag für Arbeit der HAS-Consultants geschlossen

Die Europäische Kommission hat kürzlich den neuen Vertrag für die Prüfung harmonisierter Normen abgeschlossen. Der Auftrag ging erneut an Ernst & Young (EY). Der Auftragnehmer verwaltet die Arbeit der Harmonized Standards Consultants (HAS-Consultants). Diese haben die Aufgabe, zu bewerten, ob europäische Normen, die zur Harmonisierung vorgesehen sind, mit den Anforderungen der zugrundeliegenden europäischen Richtlinien und Verordnungen übereinstimmen.

Die HAS-Consultants sollen nun schnellstmöglich ihre Arbeit wieder aufnehmen. Während der Vertragslücke von Februar bis August 2022 konnten die technischen Ausschüsse keine Normen zur Bewertung einreichen. Der entsprechende Rückstau an Dokumenten soll nun nach einer Prioritätenliste abgearbeitet werden:

1. Dokumente, die zur Schlussabstimmung eingegangen sind
2. Dokumente, die vor oder während der öffentlichen Umfrage eingegangen sind
3. Alle weiteren Dokumente, z. B. Dokumente im Entwurfsstadium oder Dokumente vor der Veröffentlichung, die zuvor noch nicht bewertet wurden

Mehr zur Arbeit der HAS-Consultants im Informationsportal CEN BOSS (auf Englisch): <https://bit.ly/3dQFkdu>

Blue Guide aktualisiert

Am 29. Juni 2022 hat die Europäische Kommission den neu gefassten „Leitfaden für die Umsetzung der Produktvorschriften der EU (Blue Guide)“ im Amtsblatt der EU veröffentlicht. In ihm wird erläutert, wie die nach dem neuen Konzept verfassten Richtlinien und Verordnungen umzusetzen sind, die mittlerweile unter den neuen Rechtsrahmen (New Legislative Framework, NLF) fallen. Ziel des Blue Guide ist es, die verschiedenen Elemente des neuen Rechtsrahmens und der Marktüberwachung zu erläutern.

Dies ist nach 2014 und 2016 die dritte Aktualisierung, in der die jüngsten Änderungen in der Gesetzgebung und insbesondere die Verabschiedung einer neuen Verordnung über Marktüberwachung berücksichtigt wurden. Darüber hinaus musste dem Brexit sowie dem umstrittenen James-Elliott-Urteil Rechnung getragen werden. Letzteres führte dazu, dass die Harmonisierung von Normen ein deutlich formalerer Vorgang geworden ist, an dessen Optimierung die EU-Kommission und die Europäischen Normungsorganisationen immer noch arbeiten.

Blue Guide in allen EU-Amtssprachen: <https://bit.ly/3lQbeSG>

Künstliche Intelligenz – EUROSHNET-Konferenz in Paris

Um Systeme der künstlichen Intelligenz in der Arbeitswelt erfolgreich einzusetzen, müssen mögliche Auswirkungen auf die Gestaltung der Arbeit und die Sicherheit und Gesundheit der Anwender genau betrachtet werden. Die 7. EUROSHNET-Konferenz am **20. Oktober 2022** in **Paris** wirft einen Blick auf die Einsatzgebiete von KI, diskutiert Vorgaben für ihren sicheren Einsatz und gibt einen Ausblick auf den möglichen Beitrag der Normung, Prüfung und Zertifizierung. Das alles im direkten Austausch mit Fachleuten aus ganz Europa – seien Sie dabei und diskutieren Sie mit!

www.euroshnet.eu/conference-2022

KAN auf der Arbeitsschutz Aktuell

Vom 18. bis 20. Oktober 2022 lädt die Fachmesse Arbeitsschutz Aktuell nach Stuttgart ein. Die KAN ist mit einer Anlaufstelle auf dem Gemeinschaftsstand der DGUV in Halle 1, Stand G1.018 vertreten und informiert über aktuelle Themen aus ihrer Arbeit.

„Genormte Menschen gibt es nicht – in Normen aber schon!“ lautet das KAN-Thema in der „Sprech-Stunde Sicherheit und Gesundheit“ am Dienstag, 18. Oktober 2022 auf dem DGUV-Gemeinschaftsstand.

„Interessierte können sich unter www.messe-ticket.de/hintearbeitsschutzaktuell2022 ein kostenloses Messticket sichern. Gehen Sie auf „Gutscheincode einlösen“ und geben Sie den Code **AA22-KAN** ein. Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

Internet

Ergonomische Lösungen im Baugewerbe

Die BG BAU stellt in einem Online-Portal für diverse Arbeitsschritte in 33 Gewerken gute ergonomische Lösungen vor, mit denen hohe körperliche Belastungen reduziert werden können. Sie zeigen zum Beispiel, wie schwere Lasten transportiert werden können, wie kniende Tätigkeiten zu stehen werden und wie Arbeiten über Kopf erleichtert werden können. Die Anschaffung einiger Arbeitsmittel fördert die BG BAU mit einem Zuschuss.

www.bgbau.de/service/angebote/ergonomische-loesungen

Termine



06.10.22 » Online

Webinar

Informative Annex ZA/ZZ for Machinery Directive
CEN/CENELEC

www.cenelec.eu/news-and-events/events/2022/2022-10-06-annex-za-zz-machinery-directive

10.-12.10.22 » Dresden

Seminar

**Manipulation an Maschinen und Anlagen:
Risiken erkennen, Maßnahmen ergreifen**

IAG

https://asp.veda.net/webgate_dguv_prod/ 🔗 700089

11.-13.10.2022 » Köln

Konferenz

Maschinenbautage 2022 mit Maschinenrechtstag

MBT Ostermann GmbH

www.maschinenbautage.eu/konferenzen/maschinenbautage-koeln-2021/

12.10.22 » Online

Informationsveranstaltung

Licht am Arbeitsplatz

BauA

www.baua.de/DE/Angebote/Veranstaltungen/Termine/2022/10.12-Licht.html

17.10.22 » Online

Konferenz

Networking event of the G7-OSH institutions – Climate Change meets Occupational Safety and Health

DGUV/BauA

www.dguv.de/g7-osh/home/index-4.jsp

18.-20.10.22 » Stuttgart

Fachmesse

Arbeitsschutz Aktuell

Messe Stuttgart

www.arbeitsschutz-aktuell.de/de/fachmesse-2022

20.10.2022 » Paris

7th EUROSHNET Conference

Artificial intelligence meets safety and health at work
EUROSHNET

www.euroshnet.eu/conference-2022

24.-27.10.2022 » Dresden

Seminar

Mensch und Arbeit: Grundlagen der Ergonomie

IAG

https://asp.veda.net/webgate_dguv_prod/ 🔗 700010

25.10.22 » Sankt Augustin

Vortragsveranstaltung

Gefahrstoffmanagement online – Digitale Praxishilfen für die Gefährdungsbeurteilung

IFA der DGUV

www.dguv.de/ifa/veranstaltungen/gefährstoffmanagement-online/index.jsp

10.11.2022 » Online

Seminar

Maschinensicherheit und Produkthaftung in Europa, Asien und den USA

DIN Akademie

www.beuth.de 🔗 Produkthaftung

14.-15.11.22 » Bilbao (E)

Konferenz

Healthy Workplaces Summit 2022

EU-OSHA

<https://healthy-workplaces.eu/de/media-centre/events/healthy-workplaces-summit-2022>

21.11.22-27.01.23 » Online/ Dresden

Seminar

Normungsarbeit im Arbeitsschutz weiterdenken – Aufbauseminar

IAG/KAN

https://asp.veda.net/webgate_dguv_prod/ 🔗 570139

Bestellung

www.kan.de » Publikationen » Bestellservice (kostenfrei)



Gefördert durch:



Bundesministerium für Arbeit und Soziales



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Herausgeber

Verein zur Förderung der Arbeitssicherheit in Europa e.V. (VFA)
mit finanzieller Unterstützung des Bundesministeriums für Arbeit
und Soziales

Redaktion

Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN), Geschäftsstelle
Sonja Miesner, Michael Robert
Tel. +49 2241 231 3450 · www.kan.de · info@kan.de

Verantwortlich

Angela Janowitz, Alte Heerstr. 111, D – 53757 Sankt Augustin

Publikation

vierteljährlich

ISSN: 2702-4024 (Print) · 2702-4032 (Online)