



WIE WIRD KÜNSTLICHE INTELLIGENZ SICHER?

How can artificial intelligence
be made safe?

Intelligence artificielle :
comment la rendre sûre

Inhalt



Titel

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

Themen

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



15 Kurz notiert

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

44 Termine

Immer auf dem neuesten Stand:



www_kan_de



Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN)



KAN_Arbeitsschutz_Normung



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 Wunschenken. 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 Vorteile, 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 Soialethik
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 selbstständig 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.

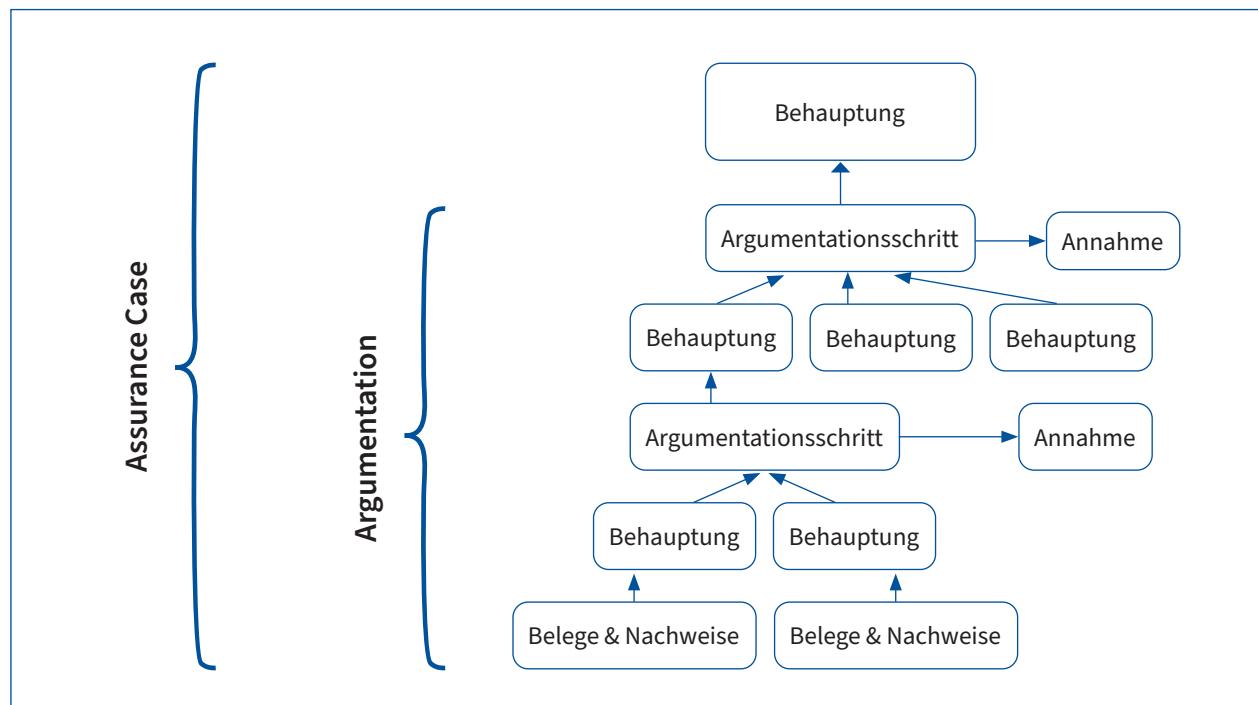
Trotz jahrelanger Diskussionen im Kontext von Normung und Regulierung gibt es noch keinen Konsens darüber, was ein „KI-System“ ist. Weitgehende Einigkeit scheint in der europäischen Regulierung darüber zu bestehen, dass ein KI-System eine bestimmte Art von Software ist. Wie diese jedoch von klassischer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

* 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

Rasmus Adler
rasmus.adler@iese.fraunhofer.de

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

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.

Umfelderkennung

Der Umfelderkennung 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 Fahrzeugs 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 Umfelderkennung 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 Fahrzeugs 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



in Fahrtrichtung als auch zwischen Traktor und Anbaumaschine keine Personen befinden. Hierzu ist es erforderlich, dass nicht nur das Umfeld des Trägerfahrzeugs 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 herausfordenderen 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 festlegt,
- 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.

*Sebastian Dittmar
Sebastian.Dittmar@svlfg.de*

Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau

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 eingebbracht 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>

Bauproekte: Sicherheit darf kein optionales Extra sein

Die Bauprokteverordnung (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 Bauproekte 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 Bauprokteverordnung 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 produktinhaltlichen 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

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, begründen 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

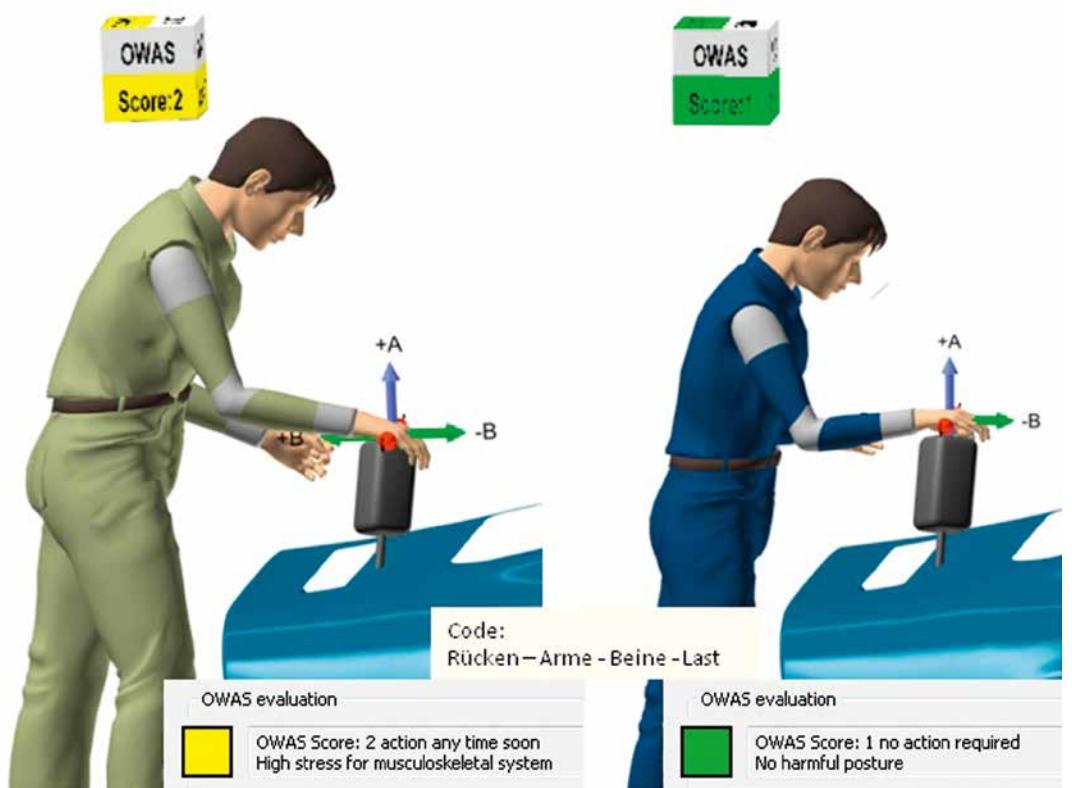
Um Produkte und Arbeitsprozesse ergonomisch zu gestalten, können digitale Modelle und Methoden hilfreich sein. Dazu zählen digitale Menschmodelle und die Erfassung, Bewertung und Darstellung von biomechanischen Daten. Zahlreiche Angebote finden sich bereits auf dem Markt, allerdings mangelt es derzeit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

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 Aufnahmegenauigkeiten 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 lizenzierten 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.

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

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/3IQbeSG>

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/hinte/arbeitsschutzaktuell2022 ein kostenloses MesseTicket sichern. Gehen Sie auf „Gutscheincode einlösen“ und geben Sie den Code AA22-KAN ein. Wir freuen uns auf Ihren Besuch!“

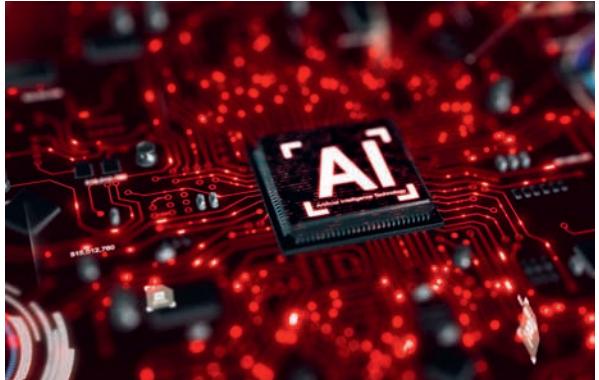
Internet

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.

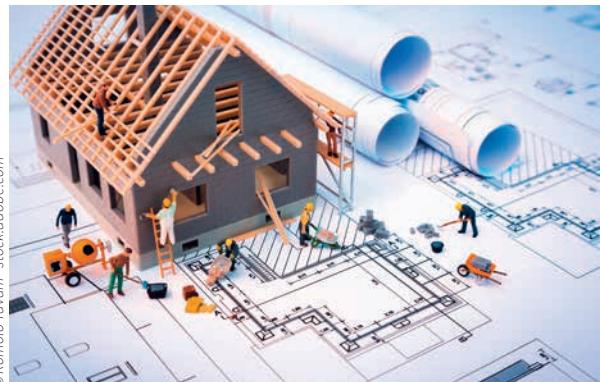
www.bgbau.de/service/angebote/ergonomische-loesungen

Content



Lead topic

- 18** Conflicting values: a challenge in the design of AI systems
- 20** Safety in AI systems
- 22** Highly automated agricultural vehicles



Themes

- 25** Construction products: safety must not be reduced to an optional extra
- 27** Digital methods in the field of ergonomics



29 In brief

- CEN Sector Forum on Occupational Health and Safety: new Chair and secretariat
- Contract signed for HAS Consultants
- Blue Guide updated
- Artificial intelligence: EUROSNET conference in Paris
- KAN at Arbeitsschutz Aktuell

44 Events

Stay up to date:



www_kan_de



Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN)



KAN_Arbeitsschutz_Normung



KAN – Kommission Arbeitsschutz und Normung



Benjamin Pfalz
Chairman of KAN
German Metalworkers' Trade Union
(IG Metall)

Human-technology interaction: the importance of occupational safety and health and standardization

Various forms of human-computer interaction (HCI), human-machine interaction (HMI) and human-robot interaction (HRI) have increasingly been on the agenda for occupational safety and health in recent years, and are now changing in nature owing to algorithmic controls and artificial intelligence.

Besides design issues and evaluation and assessment of the safety of dynamic work equipment, these changes also raise new questions for occupational safety and health. These concern, for example, mental stress, ethical acceptance, and socially and technically suitable forms of implementation in companies. Good standards are the right response to some of these questions. If, for example, the mental dimension – the cognitive workload entailed by the interaction – is to be addressed in the forthcoming Machinery Regulation, and is to have an effect in practice, the corresponding requirement must also be supported in standards.

Digital ergonomics and human models are one means by which the potential offered by the technologies can be exploited proactively to improve occupational safety and health. A possible outcome of such efforts is that hazards are assessed prospectively before workers are actually exposed to them. For this to work, however, standardized methods and interfaces are not sufficient on their own: critical consideration must also be given to the body of anthropometric data and their suitability and use in digital models, and to whether the data are still valid in view of diversified user populations and changing body measurements.

When standardization concentrates on its strengths and delivers a consensus on measurement and test criteria as well as on quality requirements, the result will be beneficial to spheres of digitalized interaction and to occupational safety and health as a whole. «

Conflicting values: a challenge in the design of AI systems

The challenges arising during development of systems using artificial intelligence are not only technical in nature. Several economic and social values, which may in some cases conflict with safety requirements, are also a factor. The ETTO principle highlights potential conflicts and shows that these values need to be carefully balanced in order for artificial intelligence to be successfully established and its acceptance by society promoted.

The EU, originally established as an organization for enhancing economic development, has become a political community of 27 member states. It represents the European values of human dignity, freedom, equality, democracy, human rights and the rule of law. It has also assumed a role as one of the most influential international institutions – one that regards assuring safety as a key public interest. The EU Machinery Directive 2006/42/EC has become an influential means for securing the safety of products. Evaluations have shown that the Directive is serving its purpose, but that the rapid development of digital products and AI applications has created a need to complement it with additional measures.

Market stimuli and the public good – a potential conflict?

Attempts to formulate regulations that help boost the economy whilst at the same time safeguarding European values reveal the conflicts and discrepancies between important values. The consultations currently taking place regarding a European AI Regulation, which is to promote AI “made in Europe”, are a good example. According to EU documents however, the potential conflicts between commercial, political and social values are often illusory, as the protection of citizens’ rights is intended to serve as a competitive asset on the global market. This statement may, however, indicate a propensity to wishful thinking. Where economic interests conflict with the public good and core social values, regulatory measures or reconciliation of the interests of the stakeholders concerned can be beneficial. The use of regulation as a means to negotiate between various interests and important values may engender protests and suspicion. Some manufacturers would prefer recommendations and self-assessment tools to binding regulation and national



legislation. The public may regard directives as a hindrance to easy access and use of products and services: for a typical Internet user, for example, the most tangible effect of the General Data Protection Regulation may have been to have made surfing the Internet and using different applications more cumbersome.

The emerging technologies are a source of both high hopes, and growing worries. In the current situation, the risk-based approach adopted in the EU to ensure both safety and the protection of its citizens' fundamental rights seems more warranted than ever. Awareness of the risks is a first step, but it must be complemented by ways of negotiating between diverse, possibly conflicting values. This is not an easy task in the world of AI, where the products and services change and develop as they are continuously updated, and where the borderline between products and services is often opaque.

The ETTO principle

The precautionary principle protects against unnecessary hype, but may also facilitate conceptual soundness and application of the reality principle during the design and development of new products and services. Erik Hollnagel, a well-known safety scientist, has developed a simple tool, the ETTO (Efficiency-Thoroughness Trade-Off) principle, for this purpose. The motivator of the ETTO principle is the fact that any human action, whether individual or collective, is curtailed by scarcity. Time, information, materials, tools, energy or labour are rarely available in abundance. However, people usually manage their tasks by adjusting their actions to the prevailing conditions. In doing so, Hollnagel says, they follow the ETTO principle.

Thoroughness requires planning, which by necessity postpones commencement of the task: the time spent on preparations reduces the time allocated to performance of the task itself. Realizing efficiency, for its part, implies minimizing the resources required to achieve an intended objective. Efficient functioning often requires at least some level of systematic planning, as it is impossible to be efficient without first being thorough.

The ETTO principle reveals how the attention given to thoroughness and efficiency in any activity is a trade-off. Investing in thoroughness reduces efficiency, and vice-versa. Concentrating on just one of these values is not an option, as it is not possible to complete any activity without both. The rational outcome of the trade-off depends on the priority assigned to each of the values associated with the task. Although maximum efficiency and thoroughness are mutually exclusive, each can be used to boost the other.

Usability versus safety

The relationship between thoroughness and efficiency resembles the relationship between usability and safety. Both are essential design values; it appears impossible however to maximize both simultaneously, since ensuring safety often makes the product more difficult to use. The dichotomy between thoroughness and efficiency and between safety and usability must be negotiated in consideration of an acceptable risk and a period of time for which a person can maintain their activity. The greater the risks associated with failure and mismanagement, the more important thoroughness and safety become.

The ETTO principle does not provide us with a tool for finding easy solutions to the trade-offs to be made between various design values and fundamental European values. Rather, its usefulness lies in the inherent paradoxes that it reveals. Many features of AI are great assets and at the same time deep vulnerabilities. We face choices, recognizing that pursuing some values often involves jeopardizing others. The planned AI Regulation is intended to support the Machinery Regulation with regard to artificial intelligence. Where AI systems are complex and lack transparency, in particular, legislation and standardization face the challenge of making the right trade-offs.

*Jaana Hallamaa
jaana.hallamaa@helsinki.fi*

*Professor of Social Ethics
University of Helsinki*

Safety in AI systems

Where AI-enabled systems cannot be assessed by conventional methods owing to their high complexity or capacity to develop autonomously, how can their functional and operational safety be verified? Assurance cases are the tool of choice when new, potentially safety-critical technologies are deployed for which the existing real-world experience is not sufficient.

Despite many years of discussion in the context of standardization and regulation, a consensus has still not been reached on what constitutes an “AI system”. In the European regulatory sphere, there appears to be widespread agreement that an AI system is a certain type of software. However, it seems somewhat unclear how it should be differentiated from conventional software.

In autonomous and semi-autonomous systems, standardized procedures for assessing safety are increasingly reaching their limits. Even the simplest of safety concepts can become very extensive when complex tasks are automated in complex operational environments. A range of measures, such as management of uncertainties in environment recognition*, interact and form multiple layers of protection (“layers of protection architecture”). The operational environments and the tasks to be automated by these autonomous or semi-autonomous systems may be highly complex. This requires their protection layers to be based on software that under the European regulatory proposal is deemed to be an AI system.

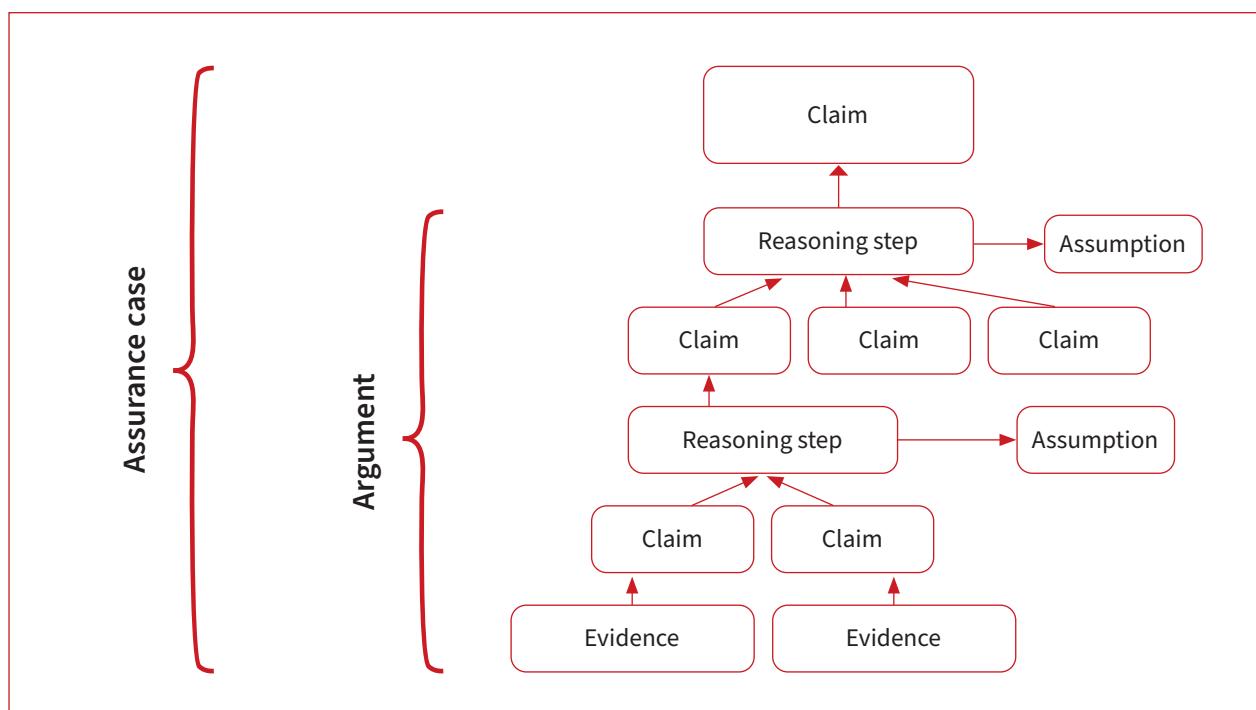
Safety argument employing assurance cases

For safety concepts of such complexity, a safety argument must be formulated that ensures that the overall concept is truly and sustainably valid. The assurance cases defined in ISO/IEC 15026 (Systems and software assurance) would appear to be a suitable approach for this purpose. These assurance cases are generally considered suitable where sufficient experience has not yet been gained with a particular technology in a safety-critical context*.

An assurance case comprises a claim, which is to be substantiated, regarding the desired level of safety, and an associated argument based on a body of supporting evidence.

Logical structure of an assurance case

As shown in the diagram, the argument can be structured hierarchically by the explicit formulation of discrete reasoning steps. Each reasoning step combines a claim to be demonstrated (e.g. that the product is safe) with premises (e.g. that the



Logical structure of an assurance case

electrical hazard is controlled). At the next level, the premises are treated as new claims and are predicated in turn in further reasoning steps on further premises (e.g. that the power cable is not damaged \leftarrow insulation is adequate).

Often, the logical predication of a claim on certain premises is valid only on condition that certain assumptions are made, such as that of a particular operational environment (e.g. the user possesses experience, electrical currents are below a certain level, etc.). These assumptions are formulated during development and documented explicitly in the assurance case. Any claim that is not further refined must be supported by evidence such as documentation or the results of verification.

A formulated assurance case offers a number of benefits. It merges, in modular form, all the elements (artefacts) required for the safety argument, and can be integrated into the software of the system as a whole by way of special program modules (digital dependability identities*). It thus enables the fulfilment of key assumptions and claims to be monitored during operation, weaknesses in the assurance case thereby to be detected early, and the assurance case to be continuously improved and adapted to changes in the operational environment*. In particular, however, assurance cases offer a high degree of flexibility in structuring of the argument. This enables specifics of the application under consideration and the technologies used to be addressed.

Routes to practical implementation

Practical tools exist with which this flexibility can be exploited productively. The **AMLAS** method* for example describes generic procedures for structuring a safety argument. However, AMLAS does not define what constitutes “sufficiently safe” for an AI system.

In the **ExamAI** project, a proposal has been developed for a form that test methods for AI systems might take. It is based on two independent lines of argument*. The first aims to show that the safety risk has been reduced, as far as is practicable, by selection of the most effective combination of safety measures and their best possible implementation with consideration for the cost-benefit aspect. The second has the purpose of providing quantitative evidence that the attained risk reduction is in fact sufficient.

The current **LOPAA**S research project* combines these approaches with others from the research community. The project partners are also submitting the scientific consensus to standardization activities. These include the VDE-AR-E 2842-61 application rule for autonomous/cognitive systems, the ISO and IEC TR 5469 technical report on AI and functional safety, and BSI’s PAS 8800 for safety and artificial intelligence in road vehicles.

Recommendations for action

First, regulation and standardization should develop consistent definitions for the terms “AI system” and “autonomous system.” This is essential in order for the gaps in regulation and standardization concerning safety and other legally protected interests to be understood and closed. Second, research into assurance cases, and participation of the researchers in standardization, should be promoted and knowledge concerning assurance cases made available to stakeholders. Third, regulatory requirements should be formulated such as to provide a good starting point for the development and application of standards governing assurance cases. Regulatory requirements should focus on the claims that are essential for safety. These are usually located at the top level of an assurance case. Lower-level requirements, on the other hand, may present problems; depending on the argumentation or use case, they do not necessarily constitute part of a valid safety argument. Regulatory requirements governing such details may unnecessarily constrain the scope for implementation or give rise to unnecessary expense.

Rasmus Adler
rasmus.adler@iese.fraunhofer.de
 Michael Kläs
michael.klaes@iese.fraunhofer.de
Fraunhofer Institute for Experimental Software Engineering IESE

* Links to specialist articles and further information on the topic of assurance cases can be found in the online edition of the article at www.kan.de/en/publikationen/kanbrief/3/22/safety-in-ai-systems

Highly automated agricultural vehicles

The development and use of highly automated machinery is growing owing to the efforts of agricultural machinery manufacturers and users in the most diverse of sectors.

The German Social insurance for agriculture, forestry and landscaping (SVLFG) plays an active role from an early stage in the shaping of new technologies, with the aim of influencing them in the interests of occupational safety and health. The key objective of prevention in this context is to protect persons against hazards presented by highly automated machines.

In the future, highly automated guided vehicles will be common in agriculture and throughout the green sector. At present, two essential work environments are distinguished in agriculture: the farmyard and the field.

The farmyard work environment includes, for example, automatic feed systems (AFSs), manure scrapers and feed pushers. The self-driving or automated guided vehicle moves around different parts of the farmyard (livestock shed, silo storage area, yard area). The risk assessment must take account of requirements for use both indoors and outdoors.

The associated technical components such as feed bins, conveyor belts, mixing bins, discharge systems, etc. are often interconnected. Before a highly automated guided vehicle is put into service, a declaration of conformity for the entire installation in the agricultural enterprise must be produced in accordance with the provisions of the Machinery Directive. Without this declaration, the vehicle may not be operated.

For the field work environment, particular consideration must be given in the risk assessment to the higher travel speeds of automated or self-driving agricultural vehicles. For this application environment, tractors are available with highly automated functions, and may or may not feature a driver's seat. Further self-driving machinery without a driver's seat and capable of highly automated guided travel also exists. The range of vehicle types is broad. Studies of the market reveal products ranging from large tractors with over 300 horsepower to minute robots performing highly automated field work.

Environment recognition

Environment recognition is particularly important for any automated or self-driving vehicle. Decisions that were once the preserve of the farmer are now taken by the vehicle manufacturer. Detection of persons, objects and obstacles within the environment of the work to be performed must be ensured:

- in the direction(s) of travel; or
- in all directions.



The combination of tractors and attachments is a major issue. Where an attachment may be fitted to the base vehicle and the attachment significantly exceeds the base vehicle's width or turning radius, it is not sufficient for the manufacturer of the base vehicle to limit environment recognition to the direction of travel. This may result in collisions with persons in the direction of travel. Initiation of travel may also be a source of risks. Before the vehicle starts to move, it must be ensured that no persons are present either in the direction of travel or between the tractor and the attachment. This requires the environment of the base vehicle in combination with the attachment to be monitored, and not merely the environment of the base vehicle alone.

Sensor technology is of key importance in environment recognition. The SVLFG takes the view that certified systems should always be used for the detection of persons. Most modern object recognition systems are not suitable for ensuring that highly automated guided vehicles are operated safely. A distinction must also be drawn between person detection systems for indoor use and systems for the outdoor environment: the latter presents a much greater challenge. Changing light conditions, rain, snow, leaves and dust are among the many factors that the environment recognition system must reliably register and evaluate. This can often be achieved only by a combination of sensors.

Sebastian Dittmar provides further insights into the topic of **Farm 4.0: occupational safety and health in the era of digitalized agriculture**, in Episode 7 of the KAN Podcast: www.kan.de/podcast (in German).



Use in areas not accessible to persons

Automated guided vehicles that are used in safeguarded areas of the enterprise that are not accessible to persons can be compared to automated manufacturing equipment. Measures must be in place to protect persons entering parts of the safeguarded area, for example for the purposes of troubleshooting or maintenance. Under such circumstances, vehicles and other automated parts of an installation must be placed in a safe idle state. Components may then be moved – if at all – only individually and at reduced speed by manual control (maintenance mode). Departure from the maintenance mode must be possible only by means of manual confirmation effected from outside the safeguarded area, and only once it has been vacated by the persons entering it and after the access points have been closed.

Establishing objectives of prevention in standardization work

The SVLFG is involved in the current revision of EN ISO 18497:2018, Agricultural machinery and tractors – Safety of highly automated agricultural machines – Principles for design. The standard is to be restructured and developed further as follows:

- Part 1 is to set out design principles.
- Part 2 is to describe principles for object detection.
- Part 3 is to contain design principles for autonomous operating zones.
- Part 4 is to describe verification and validation methods.

The key aim of prevention is the reliable detection of persons. Protective equipment that deactivates the machine only when it comes into contact with a person (bumpers) is no longer acceptable on its own, especially for machinery with higher travel speeds. In view of the possibilities now offered by artificial intelligence (AI) and state-of-the-art environment recognition, the occupational safety and health sector now regards contact of such a machine with persons as unacceptable.

ISO 3991 governing the safety of robotic feed systems is currently being drafted. Prevention experts from the SVLFG are also involved in this project, in the interests of safety and health in the future.

Self-driving vehicles working group

The use of automated or self-driving vehicles is also growing in other industries, where they present similar challenges. In the self-driving vehicles working group of the German Social Accident Insurance (DGUV), several individual accident insurance institutions discuss how harmonized safety requirements can be defined and introduced into standardization activity.

In its “Fachbereich AKTUELL” publication concerning automated guided vehicles in commercial areas, the DGUV’s Woodworking and metalworking Expert committee provides guidance on risk assessment and determining the requirements upon commercial areas, vehicles, systems and persons.

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4505> (in German)

Construction products: safety must not be reduced to an optional extra

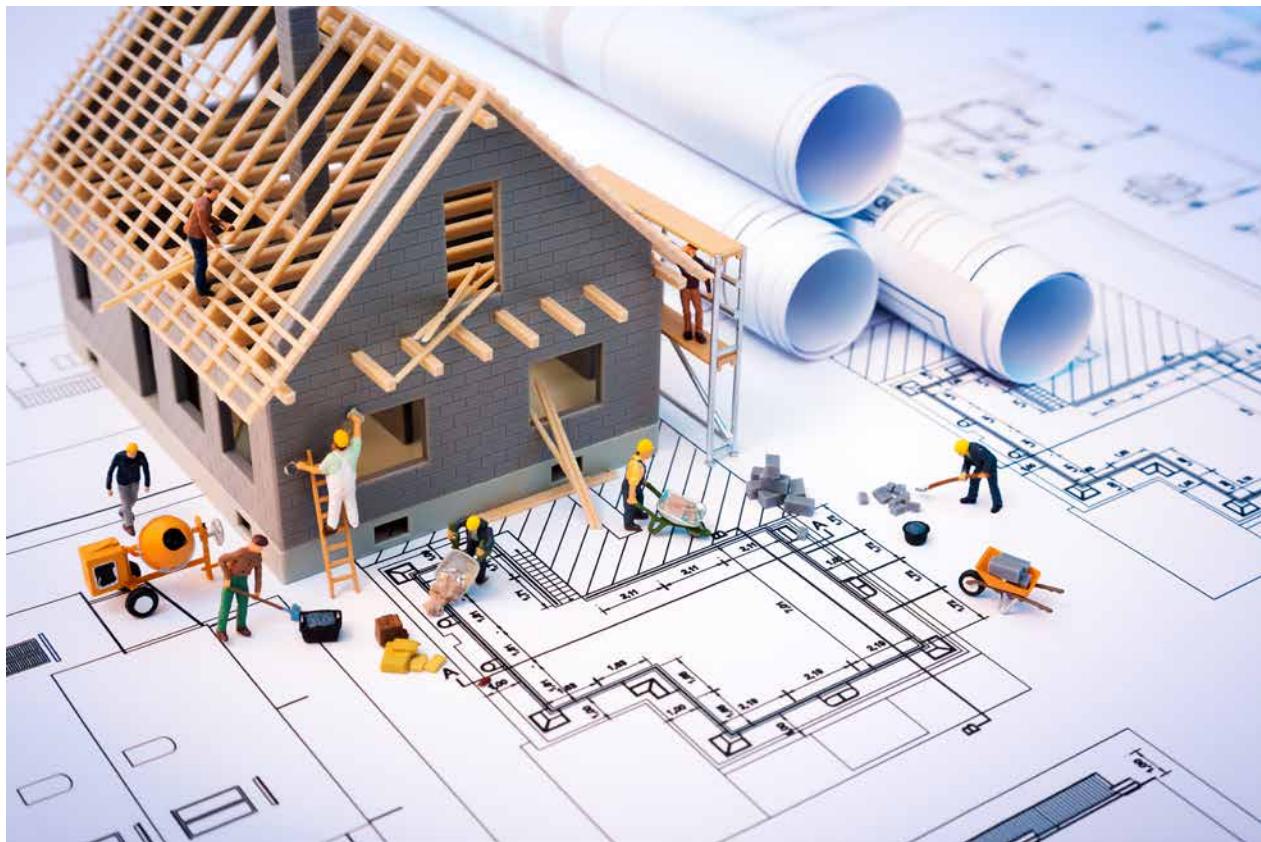
The EU Construction Products Regulation (EU CPR) of 9 March 2011 sets out harmonized conditions for the distribution of construction products in the EU. The Regulation is now to be thoroughly revised and adapted better to the current needs of the market. An important step with respect to occupational safety and health is that the draft now also makes provision for product safety requirements. This brings the Regulation into line with the other European legislative instruments governing the Single Market.

Up to now, the European legal provisions governing the safety of construction products have been very limited. For example, the EU General Product Safety Directive (GPSD) covers only consumer safety, and not the large group of persons working on construction sites. A particular major drawback is that the Directive has not had any influence upon construction products. Manufacturers thus have virtually no guidelines at their disposal on how to design their products to be safe, and must take the initiative and bear the costs themselves. As a result, the safety requirements of the GPSD have often had no effect in practice. A good example is that of skylights, which cause several fatal falling accidents every year in Germany alone. To date, neither general product safety nor the requirements for safety in use set out in the current Construction Products Regulation have assured adequate safety in this area.

Product safety is absolutely essential

Before now, the requirements of the Regulation applied solely to the final structure, and only by extension to the construction product. In the present draft for the revised Regulation¹, product requirements relating to functionality, safety, protection of the environment and sustainability in the context of the circular economy have been added in Annex I B/C/D, together with requirements concerning the information to be provided when a product is placed on the market. By including this extensive catalogue of requirements inherent to products which relate solely to the construction product itself, the European Commission is implementing a clear paradigm shift from previous regulations.

This step is urgently needed, for a number of reasons. With respect to the high level of safety and health required by Article 114 of the Treaty on the Functioning of the EU (TFEU), the existing EU Construction Products Regulation exhibits a



© Romolo Tavani - stock.adobe.com

KAN position paper

KAN has formulated a common position on the draft Construction Products Regulation and will present it during further negotiations at European level. This position particularly addresses the function of delegated acts and calls for product safety requirements to be enshrined in the Regulation in such a way that they can be transposed directly in standardization mandates and standards.

www.kan.de/en/what-we-do/construction-products

major legal deficiency: it makes no provision for safety requirements applicable to the products themselves. This is highly inconsistent, since various provisions in the national legislation of the EU Member States attach great importance to the safeguarding of health. Furthermore, accident rates are particularly high in the construction industry, a problem that is exacerbated by the exclusion of product safety from the legislation.

Comparison with other product areas shows that complex machines and systems, for example, must meet extensive requirements, and that efforts are also being made at present to apply suitable safety requirements to highly complex AI systems. There is therefore no evident justification for the safety of the products themselves not to be addressed by the Construction Products Regulation. On the contrary, there is much to suggest that construction products in particular lend themselves more readily to the addition of the necessary safety features.

The cost factor

The blanket objection to higher costs, raised by some manufacturers' associations, does not withstand closer scrutiny, since additional costs, for the most part probably moderate, are incurred only for construction products for which the need for additional product safety requirements actually arises. A modern approach to the issue of product safety is required.

Conversely, inadequate product safety may itself be a source of considerable costs. Against the background of dwindling human resources, private, trade and industrial users of construction products are dependent more than ever before on their use being safe. Quite apart from the aspect of human suffering, illness and lost working hours impact negatively on companies' profits. The companies using these products therefore welcome regulatory arrangements that enhance safety. The same applies to the accident insurance institutions, which must bear the consequential costs, in some cases considerable, of accidents and diseases caused by unsafe products that would be avoided by the introduction of product safety standards.

Delegated acts alone are not suitable

The view of the occupational safety and health lobby is that consideration of product safety in the draft EU CPR represents a major step forwards from the previous arrangement. However, the technical requirements stated in the Regulation take effect only once the European Commission has adopted delegated acts. These specify requirements for individual product families and categories together with the corresponding test procedures, and form the basis for standardization mandates. To increase the binding force of these requirements, it is crucial that a directly applicable general requirement for product safety (making reference to Annex I) be added to the draft. This would enable standards development to respond swiftly and without the separate coordination process associated with a delegated act.

Furthermore, the occupational safety and health lobby regards delegated acts as an unsuitable legal instrument for determining whether or not product safety should be considered; consequently, where no delegated act is adopted, it follows that product safety requirements are not set out. Based upon the practice followed with other regulations, use of the delegated act is more appropriate for supplementing and adjusting certain requirements.

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

*Michael Robert
robert@kan.de*

Digital methods in the field of ergonomics

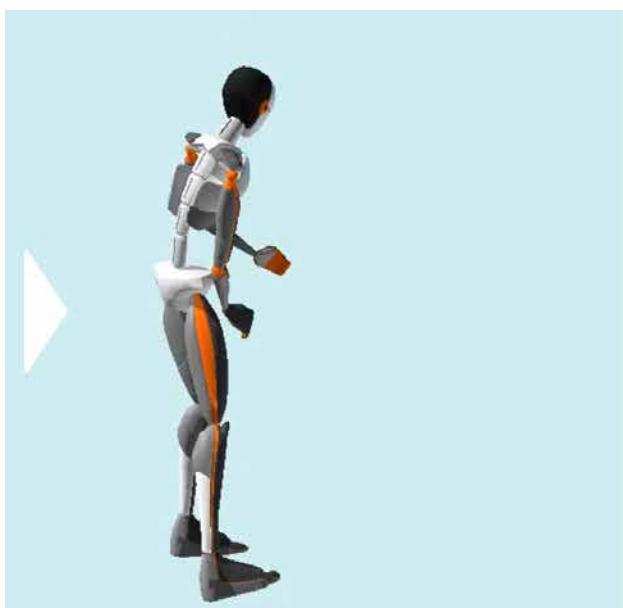
Digital models and methods can be useful for the ergonomic design of products and work processes. They include digital human models and the capture, evaluation and presentation of biomechanical data. Numerous solutions are already available on the market. Standardized, mutually compatible data formats and structures are however still lacking.

Digital human models are software systems or extensions with which users can simulate and study certain anthropometric, biomechanical and physiological properties of human beings in virtual development environments. The focus lies on analysis of ergonomic issues such as visibility (e.g. for construction machinery in accordance with ISO 5006), accessibility and usability (EN ISO 14738) and application of force (DIN 33411, EN 1005-3, ISO 11228) during the operation of machinery. Postures adopted during the performance of work, for example at control stations and in offices and production areas, are also considered.

Standardized ergonomic methods (for example in accordance with DIN 1005-4, OWAS body posture analysis¹ or key indicator methods²) are usually implemented in ergonomic digital human models by means of software. They enable health risks to be assessed and, based on the results, prospective or corrective measures to be determined by which a work system can be optimized (for example in accordance with EN ISO 6385).

Application of digital ergonomics methods requires the relevant information on the work activity to be imported into the software. Posture and body movement are particularly relevant here. Although digital human models do generally enable different body dimensions and workflows to be created manually, the process is very time-consuming. Digital motion capture technologies constitute a more efficient approach.

The first capture systems, which were mechanical in nature, now date back several decades. The systems have however evolved significantly over the past decade in their usability and accuracy. Inertial and optical capture technologies are now widely used in industry and research. Inertial systems process the data stream from multiple sensors (accelerometers and gyroscopes). These are fitted to the body and detect acceleration and changes in joint angles. Optical systems employ cameras that detect markers (reference points) applied to the body, or calculate the progress of motion from a series of still images (synchronized RGB or depth image data), without the need for markers.



Transfer of a recording of real-case work activity to a digital skeleton model and 3D model

KAN digital ergonomics project

KAN is currently planning a study for status review and evaluation of the digital human models and capture and assessment methods currently available. This in turn is to serve as the basis for a DIN/TR technical report describing approaches to standardizing interfaces and data formats.

Advantages and disadvantages of the different technologies

Markerless single-camera systems (e.g. Microsoft Kinect) are inexpensive and suitable for mobile use. Conversely, calibrated camera systems employing markers on the person for motion detection (e.g. OptiTrack, Vicon) may attain very high capture accuracies in laboratory environments. Inertial motion capture systems (e.g. XSens MVN) represent a compromise: although based on sensor systems that usually also require calibration, they do not require fixed installation in the room. The accuracy of inertial systems is comparatively high, but decreases with increasing recording duration.

Finally, the wide range of technical options for capture is accompanied by a large number of data formats differing in their structure and content. The content differs for example in the accuracy, number and type of geometric representations of the body segments (position, absolute rotation, relative rotation), the hierarchical structure of the digital skeleton and the resolution on the time axis. Structural differences can be found in the presentation of the data (tables or hierarchies), the readability and the terms of the licence for use. Some formats constitute a de-facto standard (e.g. Biovision Hierarchy/BVH) but are not suitable for universal use, since they are not fully standardized. For this reason, publicly available research results often employ specially defined data formats, in most cases in the form of plain-text tables (CSV, comma-separated values).

Harmonized formats and interfaces are required

ISO/IEC 19774 proposes a standardized data structure for representation of a human figure. It consists of two parts: the architecture and animation of the motion data. Part 1 also specifies different levels of detail, Part 2 the animation of the captured motion. This specification is based on the research field of computer graphics. To date, computer graphics have only rarely been implemented in digital ergonomics, not least because they have not yet adequately been able to model the particular characteristics of ergonomics.

Digital methods can be used for products or workflows – even at the development stage – for estimation of the anticipated strain on human beings and for assessment of the ergonomic quality. Resource-intensive changes to a finished product/during subsequent operation can thus be reduced or avoided altogether. Car manufacturers have already developed dedicated solutions for assessing, at an early stage of development, the ergonomic quality of the passenger compartment with respect to visibility and accessibility. Workplaces, too, can already be planned and assessed digitally. To date, however, only stand-alone solutions for specific applications have been implemented. If they are to meet with widespread adoption, the individual methods must lend themselves to combination. The use of defined data formats to standardize interfaces is both beneficial and necessary.

¹ Ovako Working Posture Analysing System (OWAS)

² Method for evaluating diverse work processes against the four key characteristics of duration/frequency, load weight, posture and conditions of performance

CEN Sector Forum on Occupational Health and Safety: new Chair and secretariat

Angela Janowitz, Director of KAN, has been appointed as the new Chair of the Sector Forum for Occupational Health and Safety (SECT/SF OHS, formerly SABOHS) at CEN. DIN will assume the task of managing the secretariat.

The forum's tasks are to advise the CEN Technical Board on occupational safety and health matters, promote the pooling of information, and provide assistance to technical committees in the preparation of standards relevant to occupational safety and health.

As before, the forum's focus lies on implementing the CEN/SABOHS strategy and further establishing a new early information system for standards projects relevant to occupational safety and health.

Contract signed for the work of the HAS Consultants

The European Commission recently signed the new contract governing the assessment of harmonized standards. The contract was awarded once again to Ernst & Young (EY). The contractor is to manage the work of the Harmonized Standards Consultants (HAS Consultants). HAS Consultants have the task of assessing whether European standards intended for harmonization are consistent with the requirements of the EU directives and regulations that they are to support.

The HAS Consultants are now to resume their work as soon as possible. During the gap between the contract terms from February to August 2022, the technical committees were not able to submit standards for assessment. The resulting backlog of documents is now to be worked through according to a priority list:

1. Documents submitted for final voting
2. Documents submitted before or during the public enquiry
3. All other documents, e.g. documents at the draft stage or at the pre-publication stage and not yet assessed

Further information on the work of the HAS Consultants can be found on the CEN BOSS portal: <https://bit.ly/3dQFkdu>

Blue Guide updated

On 29 June 2022, the European Commission published its revised Guide to the implementation of EU product rules (the "Blue Guide") in the Official Journal of the EU. The Blue Guide explains how directives and regulations based on the New Approach, now covered by the New Legislative Framework (NLF), are to be implemented. The aim of the guide is to explain the different elements of the New Legislative Framework and market surveillance.

This is the third update to the guide and follows the updates of 2014 and 2016. It addresses the recent changes to the legislation and, in particular, the adoption of a new regulation governing market surveillance. A need also existed for Brexit and the controversial James Elliott judgement to be addressed. The latter has resulted in the harmonization of standards becoming a much more formal process, one which is still being optimized by the European Commission and European standards organizations.

Blue Guide in all official EU languages: <https://bit.ly/3IQbeSG>

Artificial intelligence: EUROSHNET conference in Paris

If artificial intelligence systems are to be used effectively in the world of work, careful consideration must be given to their impact upon the shaping of work and the safety and health of users. The 7th EUROSHNET conference, to be held on 20 October 2022 in Paris, will look at AI's areas of application, discuss the criteria to be met for its safe use, and provide a perspective on the possible contribution that can be made by standardization, testing and certification. Experts from across Europe will be attending and contributing. Be one of them!

www.euroshnet.eu/conference-2022

KAN at Arbeitsschutz Aktuell

The Arbeitsschutz Aktuell trade fair will be held in Stuttgart from 18 to 20 October 2022. KAN will be represented by a focal point on the DGUV's joint stand, G1.018 in Hall 1, where you can find information on topical issues relating to its work.

"Standardized human beings don't exist – except in standards!" will be the KAN topic in the "Safety and health talks and discussion", which will take place on Tuesday, 18 October 2022 on the DGUV's joint stand.

Tickets to the trade fair are available free of charge at www.messe-ticket.de/hinte/arbeitsschutzaktuell2022/en. To obtain your ticket, select "Redeem voucher code" and enter the code: AA22-KAN. We look forward to seeing you there!

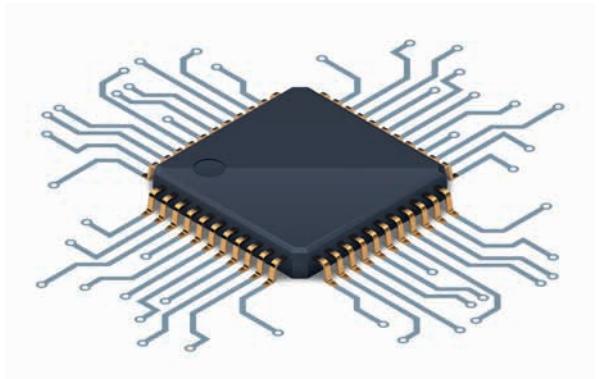
Internet

Ergonomic solutions in the construction industry

The BG BAU has created an online portal on which it presents ergonomically sound solutions for a range of work steps in 33 trades. These solutions can be used to reduce high physical workloads. They demonstrate for example how heavy loads can be transported, how activities usually performed kneeling can be performed standing, and how work performed overhead can be made easier. The BG BAU subsidizes the purchase of certain work equipment.

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

Sommaire



Thèmes

- 39** Produits de construction : la sécurité ne doit pas être une option à prendre ou à laisser
- 41** Le numérique au service de l'ergonomie



Dossier

- 32** Les conflits de valeurs : un défi dans la conception de systèmes d'IA
- 34** La sécurité des systèmes d'intelligence artificielle
- 36** Les véhicules hautement automatisés dans l'agriculture



43 En bref

- Forum sectoriel Sécurité et santé au travail du CEN – Nouvelle présidence et nouveau secrétariat
- Contrat conclu pour les HAS Consultants
- Actualisation du Guide bleu
- Intelligence artificielle – Conférence d'EUROSHNET à Paris
- La KAN au salon Arbeitsschutz Aktuell

44 Agenda

Restez toujours informés :



www_kan_de



Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN)



KAN_Arbeitsschutz_Normung



KAN – Kommission Arbeitsschutz und Normung

**Benjamin Pfalz**

Président de la KAN
Syndicat allemand de la métallurgie (IG Metall)

Interaction homme-technique : la SST et la normalisation ont leur rôle à jouer

Depuis déjà quelques années, les diverses formes d'interaction homme-ordinateur (HCI), homme-machine (HMI) et homme-robot (HRI) font l'objet d'un intérêt croissant de la part des préveneurs, et connaissent une qualité nouvelle grâce aux commandes algorithmiques et à l'intelligence artificielle.

Outre les questions portant sur la conception et sur l'évaluation de la technique de sécurité des équipements de travail dynamiques, ceci suscite aussi de nouvelles interrogations quant à la SST. Elles concernent notamment le stress psychique, l'acceptation éthique et la réussite de la mise en œuvre sociotechnique dans l'entreprise. Certaines de ces questions doivent aussi trouver une réponse dans de bonnes normes. S'il est par exemple prévu de prendre en compte, dans le futur règlement de l'UE sur les Machines, la dimension psychique, c'est-à-dire la charge cognitive de l'interaction, cette revendication devra aussi être concrétisée dans la normalisation pour être suivie d'effet dans la pratique.

L'ergonomie et les modèles humains numériques peuvent en outre contribuer à exploiter proactivement le potentiel des technologies au service de la SST. Évaluer prospectivement les risques avant même que les travailleurs ne soient exposés à une charge peut être l'un des résultats de telles actions. Mais pour que cela réussisse, il ne suffit pas d'établir des procédures et interfaces standardisées. Il faut aussi porter un regard critique sur les données anthropométriques disponibles, sur leur pertinence et leur utilisation dans les modèles numériques, ainsi que sur l'actualité des données, compte tenu de la diversification des populations d'utilisateurs et de l'évolution des mesures corporelles.

Si la normalisation se concentre sur ses points forts et si, en plus des exigences de qualité, elle ajoute au consensus des critères de mesure et de contrôle, les domaines d'interaction numérisés et la SST dans son ensemble en bénéficieront. «

Les conflits de valeurs : un défi dans la conception de systèmes d'IA

Les défis qui se présentent lors du développement de systèmes utilisant l'intelligence artificielle ne sont pas seulement de nature technique. Diverses valeurs économiques et sociales, qui peuvent parfois entrer en conflit avec les exigences de sécurité, ont également un rôle à jouer. Le principe ETTO met en évidence ces conflits potentiels et montre qu'il faut soigneusement trouver un équilibre entre ces valeurs pour que l'intelligence artificielle trouve toute sa place dans la société et y soit mieux acceptée.

Crée à l'origine comme une organisation destinée à promouvoir le développement économique, l'Union européenne est devenue une communauté politique de 27 États membres. Elle représente les valeurs européennes de dignité humaine, de liberté, d'égalité, de démocratie, de droits humains et d'état de droit. Elle s'est également imposée comme l'une des institutions internationales les plus influentes qui protègent la sécurité en tant qu'intérêt public central. La directive européenne Machines 2006/42/CE est devenue un instrument efficace pour garantir la sécurité des produits. Des évaluations ont montré que la directive remplit son but, certes, mais que, face au développement vertigineux de produits numériques et d'applications basées sur l'intelligence artificielle, elle doit être complétée par des mesures supplémentaires.

Un conflit potentiel entre les stimuli du marché et l'intérêt public ?

Les tentatives qui ont été faites de formuler des réglementations censées booster la croissance tout en préservant les valeurs européennes mettent en évidence les conflits et contradictions entre différentes valeurs importantes. Les consultations actuelles concernant un règlement sur l'IA, dont le but est de promouvoir une IA « made in Europe », en sont un bon exemple. Selon plusieurs documents de l'UE, il n'existe toutefois pas vraiment de conflits potentiels entre les valeurs commerciales, politiques et sociales, puisque la protection des droits civils est censée au contraire constituer un atout concurrentiel sur le marché mondial. Cette assertion pourrait toutefois refléter une tendance à prendre ses désirs pour la réalité. Partout où les intérêts économiques se heurtent à l'intérêt public et aux valeurs sociales essentielles, un arbitrage de l'État ou une conciliation des intérêts entre les parties prenantes pourrait s'avérer utile. Recourir à des réglementations gouvernementales comme instruments de négociation entre divers intérêts et valeurs importantes est susceptible de donner lieu à des protestations et susciter des suspicitions. Certains fabricants préféreraient des recommandations et des outils d'auto-évaluation plutôt que des réglementations contraintes et des lois nationales. Mais il se peut aussi que le public considère que les réglementations font obstacle à la facilité d'accès et d'utilisation des produits et des services : pour l'utilisateur lambda d'internet, par exemple, l'effet le plus tangible du Règlement général sur la protection des données est sans doute le fait que la navigation sur le web et l'usage de différentes applications sont devenus plus fastidieux.



Les nouvelles technologies suscitent de grands espoirs, mais aussi une inquiétude croissante. L'approche basée sur les risques adoptée par l'UE pour garantir à la fois la sécurité et la protection des droits fondamentaux de ses citoyens semble aujourd'hui plus justifiée que jamais. Être conscient des risques est une première étape, qui doit être complétée par des possibilités de négocier entre différentes valeurs potentiellement contradictoires. Or, ce n'est pas une tâche facile dans le monde de l'IA, où les produits et services changent et évoluent au fil d'actualisations constantes, et où la frontière entre produits et services est souvent floue.

Le principe ETTO

Le principe de précaution protège contre un engouement inutile, mais il peut aussi ouvrir la voie à l'adoption de concepts solides et à l'application du principe de réalité pouvant servir à encadrer la conception et le développement de nouveaux produits et services. Erik Hollnagel, scientifique renommé dans le domaine de la sécurité, a développé à cet effet un outil simple : le principe ETTO (Efficiency–Thoroughness Trade-Off). Derrière ce principe se cache l'idée que tout ce qu'entreprend une personne, individuellement et collectivement, est limité par la rareté. Il y a rarement abondance de temps, d'informations, de matériel, d'outils, d'énergie et de main-d'œuvre. Et pourtant, l'individu parvient à s'acquitter de ses tâches en adaptant son action aux conditions qu'il rencontre. Ce faisant, d'après Hollnagel, il suit le principe ETTO.

Procéder avec rigueur ('thoroughness') implique une planification, qui retarde inévitablement le moment où commence la tâche : le temps consacré aux préparatifs réduit le temps alloué à l'exécution de la tâche proprement dite. L'efficience ('efficiency') implique quant à elle de réduire au maximum les ressources nécessaires pour atteindre un objectif visé. En même temps, fonctionner avec efficience requiert souvent un minimum de planification systématique, car il est impossible d'être efficient sans d'abord procéder avec rigueur.

Le principe ETTO montre comment, dans toute activité, l'attention donnée respectivement à la rigueur et à l'efficience repose sur un compromis. Miser sur la rigueur réduira l'efficience, et vice versa. Se concentrer seulement sur l'une des deux valeurs n'est pas non plus une option, car il est impossible de mener à bien une activité sans les deux. L'issue rationnelle de ce compromis dépend de l'ordre de priorité accordé aux valeurs liées à la tâche à accomplir. Bien que l'efficience et la rigueur soient des valeurs qu'il est impossible de maximiser simultanément, chacune peut être utilisée pour booster l'autre.

Facilité d'utilisation et sécurité

La relation entre rigueur et efficience est semblable à celle qui existe entre facilité d'utilisation et sécurité. Dans les deux cas, il s'agit de valeurs essentielles pour la conception de produits, mais qu'il semble impossible de maximiser en même temps. Garantir la sécurité signifie souvent en effet qu'un produit sera plus difficile à utiliser. Arriver à un compromis entre rigueur et efficience, tout comme entre sécurité et facilité d'utilisation, doit se faire par rapport à un risque acceptable et à la durée pendant laquelle l'individu peut maintenir son activité. Plus les risques liés à des défaillances techniques ou à une mauvaise gestion sont élevés, plus la rigueur et la sécurité prennent d'importance.

Le principe ETTO n'est pas un instrument qui aide à trouver des solutions simples aux choix que nous devons faire entre diverses valeurs de conception et les valeurs européennes fondamentales. Son utilité réside dans les paradoxes internes qu'il met en évidence. Plusieurs caractéristiques de l'intelligence artificielle constituent à la fois de grands atouts et des points faibles évidents. Nous sommes confrontés à des choix lors desquels la recherche de certaines valeurs signifie souvent mettre d'autres en danger. Le projet de règlement sur l'IA a pour but de concrétiser le futur règlement sur les machines en ce qui concerne l'intelligence artificielle. Quand il s'agit en particulier des systèmes d'IA complexes qui manquent de transparence, la législation et la normalisation sont confrontées au défi de trouver les bons compromis.

*Jaana Hallamaa
jaana.hallamaa@helsinki.fi
Professeure d'éthique sociale
Université d'Helsinki*

La sécurité des systèmes d'intelligence artificielle

Comment contrôler la sécurité fonctionnelle et opérationnelle de systèmes d'intelligence artificielle (IA) quand il est impossible de recourir pour cela aux méthodes classiques d'évaluation, les systèmes en question étant en effet très complexes, voire capables de s'auto-perfectionner ? Les « cas d'assurance » sont l'option à retenir lorsqu'on a recours à de nouvelles technologies potentiellement critiques pour la sécurité et pour lesquelles on ne dispose pas encore d'expérience pratique suffisante.

Malgré des années de discussion dans le contexte de la normalisation et de la réglementation, il n'existe pas encore de consensus sur la définition à donner à un « système d'IA ». Au niveau des instances de réglementation européenne, on semble s'être pratiquement accordé sur le fait qu'un système d'IA est un certain type de logiciel. Ce qui est moins clair, en revanche, c'est la question de savoir dans quelle mesure il se distingue d'un logiciel classique.

Dans le cas des systèmes autonomes et semi-autonomes, les procédures normalisées d'évaluation de la sécurité se heurtent de plus en plus souvent à leurs limites. Aussi simplement conçu soit-il, un concept de sécurité peut prendre dénormes proportions quand il s'agit de l'automatisation de tâches complexes exécutées dans des environnements eux-mêmes complexes. Différentes mesures, comme la gestion des

incertitudes lors de la détection de l'environnement* s'imbriquent les unes dans les autres, formant alors plusieurs niveaux de sécurisation (« Layers of Protection Architecture »). Les environnements d'intervention et les tâches à automatiser de ces systèmes autonomes ou semi-autonomes peuvent être très complexes. Il est alors indispensable que leurs niveaux de sécurisation se basent sur un logiciel qui, aux termes de la proposition de règlement européenne, est un système d'IA.

L'argumentation sur la sécurité avec les cas d'assurance

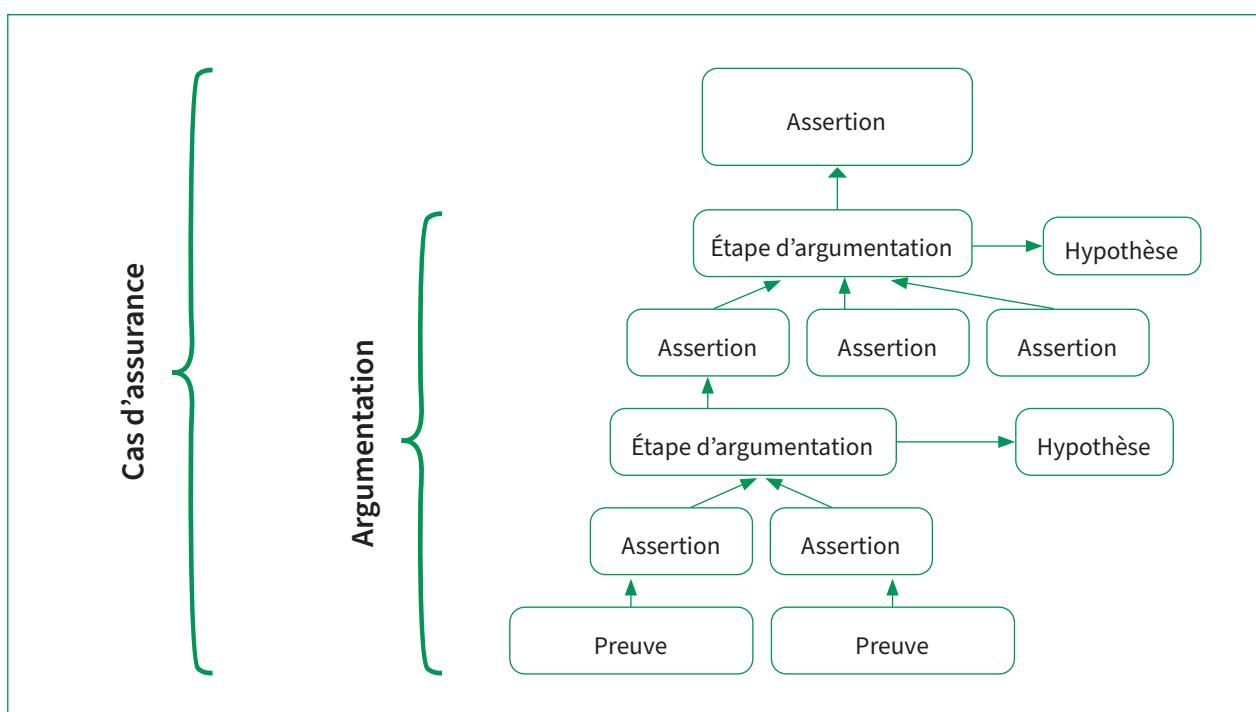
Pour des concepts de sécurité d'une telle complexité, il faut tenir matière de sécurité une argumentation qui garantisse que l'ensemble du concept soit vraiment porteur, et ce durablement. Les cas d'assurance définis dans la norme ISO/IEC 15026 (Assurance des systèmes et du logiciel) semblent être

pour cela une approche adéquate. Ils sont généralement considérés comme étant bien adaptés lorsqu'on ne dispose pas encore pour une technologie donnée d'une expérience suffisante dans un contexte critique en termes de sécurité*.

Un cas d'assurance se compose par principe d'une assertion à prouver concernant le niveau de sécurité visé, ainsi que d'une argumentation correspondante, qui repose sur une quantité de justificatifs et d'éléments de preuve.

Structure logique d'un cas d'assurance

Comme le montre le tableau, l'argumentation peut être structurée hiérarchiquement en explicitant chacun des raisonnements. Chaque raisonnement associe une assertion à démontrer (p.ex. le produit est sûr) et des prémisses (p.ex. le risque électrique



Structure logique d'un cas d'assurance

est maîtrisé). Au niveau suivant, celles-ci sont considérées comme étant de nouvelles assertions, qui sont alors elles-mêmes étayées par des prémisses dans le raisonnement suivant (p.ex. le câble d'alimentation est intact ← l'isolation est suffisante).

La conclusion logique qui, partant de certaines prémisses, conduit à une assertion n'est souvent valable que sous certaines hypothèses, comme par exemple un environnement d'utilisation donné (p.ex. l'utilisateur est expérimenté / les courants électriques sont inférieurs à...). Ces hypothèses sont définies lors du développement, et consignées explicitement dans le cas d'assurance. Chaque assertion qui n'a pas été affinée doit être étayée par des preuves, telles que des documentations ou des résultats de vérifications.

Un cas d'assurance élaboré offre une série d'avantages. Il regroupe de manière modulaire tous les éléments (artefacts) nécessaires à l'argumentation concernant la sécurité, et peut être intégré dans le logiciel du système global par le biais de modules de programmes spéciaux (Digital Dependability Identities*). La réalisation d'hypothèses et d'assertions importantes peut ainsi être surveillée pendant le fonctionnement, le but étant de détecter à un stade précoce les failles du cas d'assurance, d'améliorer celui-ci en continu et de l'adapter aux changements de l'environnement d'utilisation*. Mais les cas d'assurance offrent surtout un niveau élevé de flexibilité dans la manière de structurer l'argumentation, ce qui permet de tenir compte des spécificités de l'application concrète et des technologies utilisées.

Des pistes pour une mise en œuvre pratique

Pour gérer cette flexibilité de manière productive, il existe des aides pratiques. La méthode **AMLAS***, par exemple, décrit des manières génériques de procéder pour structurer un argument concernant la sécurité. AMLAS ne précise toutefois pas ce que signifie « suffisamment sûr » lorsqu'il s'agit d'un système d'IA.

Dans le cadre du projet **ExamAI**, il a été élaboré une suggestion sur la manière dont pourraient se présenter des procédures de test pour les systèmes d'IA.

Cette proposition repose sur deux lignes argumentaires indépendantes l'une de l'autre* : la première vise à montrer que le risque de sécurité a été réduit autant que faire se peut dans la pratique, en optant pour une combinaison aussi efficace que possible de mesures de sécurisation, et en la mettant en œuvre le mieux possible après analyse du rapport coûts-avantages. La deuxième vise à démontrer quantitativement que la réduction du risque obtenue est suffisante.

Le projet de recherche actuel **LOPAAS*** combine ces approches, ainsi que d'autres provenant d'études scientifiques. Les partenaires du projet font en outre l'apport du consensus scientifique dans les activités de standardisation et de normalisation, telles que la règle d'application pour les systèmes autonomes/cognitifs VDE-AR-E 2842-61, le rapport technique TR 5469 de l'ISO et de la CEI sur l'IA et la sécurité fonctionnelle, ou encore le BSI PAS 8800 pour l'IA critique en termes de sécurité dans le domaine automobile.

Actions recommandées

Il faudrait premièrement que les instances de réglementation et de normalisation élaborent des définitions cohérentes pour les termes « système d'IA » et « système autonome ». C'est le seul moyen de comprendre et de combler les lacunes dans la réglementation et la normalisation concernant la sécurité et les autres biens juridiques. Il faudrait deuxièmement promouvoir la

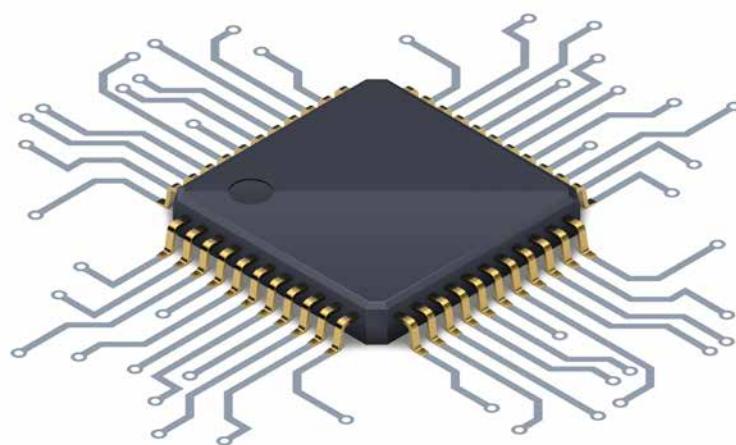
recherche sur les cas d'assurance, incluant la participation des chercheurs dans la normalisation et la standardisation, et diffuser le savoir sur les cas d'assurance auprès des personnes concernées. Il faudrait troisièmement formuler les exigences réglementaires de manière à ce qu'elles constituent une bonne base de départ pour l'élaboration et l'application de normes relatives aux cas d'assurance. Concernant les exigences réglementaires, il faudrait que l'accent soit mis sur les assertions indispensables à la sécurité, qui se situent généralement dans la partie supérieure d'un cas d'assurance. Ce qui pourrait en revanche poser problème, ce sont les exigences qui se situent en aval et qui, en fonction de la conduite de l'argumentation ou du cas d'application, ne font pas obligatoirement partie d'une argumentation valide en matière de sécurité. Les exigences réglementaires concernant ce type de détails pourraient diminuer inutilement les marges de manœuvre ou entraîner un travail ou des coûts inutiles.

*Rasmus Adler
rasmus.adler@iese.fraunhofer.de*

*Michael Kläs
michael.klaes@iese.fraunhofer.de*

Fraunhofer Institute for Experimental Software Engineering IESE

* Vous trouverez dans l'édition en ligne de cet article des liens renvoyant à des articles spécialisés et à des informations plus détaillées sur les cas d'assurance : www.kan.de/fr/publikationen/kanbrief/3/22/la-securite-des-systemes-d-intelligence-artificielle.



Les véhicules hautement automatisés dans l'agriculture

Tant les fabricants d'engins agricoles que leurs utilisateurs encouragent le développement et l'usage de machines hautement automatisées, et ce dans les domaines les plus divers. L'Assurance sociale allemande pour l'agriculture, la sylviculture et l'horticulture (SVLFG) participe à un stade précoce à la conception des nouvelles technologies afin d'influer sur elles en termes de sécurité et de santé au travail, l'objectif central étant de protéger les personnes contre les risques liés aux machines hautement automatisées.

Les machines à conduite hautement automatisées seront à l'avenir omniprésentes dans le travail agricole et dans l'ensemble du secteur vert. On distingue aujourd'hui essentiellement deux environnements de travail : 'la ferme' et 'le champ'.

Les machines utilisées dans 'la ferme' sont par exemple les automates d'alimentation, les racleurs à fumier et les repousse-fourrage automatiques. Les véhicules automatisés ou à conduite autonome se déplacent dans les différents espaces de la ferme (étable, aire de stockage des ensilages, cour de ferme). Lors de l'évaluation des risques, il faut tenir compte des exigences relatives à leur utilisation, tant dans les espaces intérieurs qu'extérieurs.

Il s'agit souvent de composants techniques combinés entre eux, comme par exemple les réservoirs d'aliments, les convoyeurs, les mélangeuses, les systèmes de distribution, etc. Avant la mise en service du véhicule à conduite hautement automatisé, une déclaration de conformité doit être établie, conformément aux spécifications de la directive Machines, et ce pour l'ensemble de l'installation de l'exploitation en question. C'est la condition requise pour que le véhicule puisse être utilisé.

Pour l'environnement de travail qu'est 'le champ', il faut, pour l'évaluation des risques, prendre particulièrement en compte la vitesse plus élevée à laquelle se déplacent les véhicules agricoles automatisées ou à conduite autonome. Pour ce domaine d'utilisation, il existe des tracteurs dotés de fonctions hautement automatisées, avec ou sans poste de conduite. S'ajoutent d'autres machines automotrices sans poste de conduite, qui se déplacent de manière hautement automatisée. Il existe sur le marché une multitude de véhicules divers et variés, allant des gros tracteurs de plus de 300 CV jusqu'aux minuscules robots qui effectuent les travaux des champs de manière hautement automatisée.



©SVLFG



© parilov - stock.adobe.com

Robot repousse-fourrage

Détection de l'environnement

La détection de l'environnement constitue un paramètre particulièrement important pour tous les véhicules à conduite automatisée ou autonome. C'est dorénavant à leurs fabricants qu'il revient de prendre des décisions autrefois prises par l'agriculteur. La détection de personnes, d'objets ou d'obstacles dans la zone des travaux à effectuer doit être garantie :

- dans le/les sens de la marche ou
- dans toutes les directions.

La combinaison tracteurs/engins tractés est ici particulièrement importante. Il ne suffit pas que le constructeur du véhicule porteur équipe celui-ci d'un système de détection de l'environnement fonctionnant dans le sens de la marche si ledit véhicule peut être combiné avec un engin tracté beaucoup plus large, ou avec des engins qui se déportent. Des collisions avec des personnes peuvent en effet alors se produire dans le sens de la marche. Des situations dangereuses peuvent aussi survenir au début du déplacement. Avant tout mouvement du véhicule, il faut s'assurer que personne ne se trouve dans le sens de la marche du véhicule, ni entre le tracteur et l'engin tracté. Pour cela, il est nécessaire de surveiller non seulement l'environnement du véhicule tracteur, mais aussi l'ensemble de la combinaison.

La technique des capteurs a un rôle essentiel à jouer dans la détection de l'environnement. La SVLFG estime à ce sujet que, par principe, seuls des systèmes certifiés devraient être utilisés pour la détection des personnes. Les systèmes actuels de détection des objets ne sont généralement pas adaptés pour assurer un fonctionnement en toute sécurité des véhicules à conduite hautement automatisée. Il faut en outre faire la distinction entre les systèmes de détection des personnes destinés à être utilisés en intérieur et ceux prévus pour une utilisation à l'extérieur, où les exigences sont beaucoup plus élevées. Des conditions de luminosité changeantes, la pluie, la neige, le feuillage et la poussière ne sont que quelques-uns des facteurs que le système de détection de l'environnement doit identifier et évaluer fiablement. Dans de nombreux cas, cela n'est réalisable qu'en combinant plusieurs capteurs.

Dans d'autres secteurs aussi,
Dans l'épisode 7 du podcast
de la KAN (en allemand),
Sebastian Dittmar donne un
aperçu plus approfondi du
sujet : « La ferme 4.0 – La
sécurité et santé au travail à
l'ère de l'agriculture numéri-
sée » : www.kan.de/podcast



*Sebastian Dittmar
Sebastian.Dittmar@svlfg.de*
*Assurance sociale allemande
pour l'agriculture,
la sylviculture
et l'horticulture (SVLFG)*

Utilisation dans les zones d'accès non autorisé

Les véhicules à conduite automatisée utilisés dans les zones d'exploitation fermées dont l'accès n'est pas autorisé sont comparables à des équipements de production automatisés. Dans ces zones closes, des mesures visant à la protection des personnes sont nécessaires lorsqu'il faut néanmoins y pénétrer, par exemple pour une intervention de dépannage ou de maintenance. Dans ces cas, les véhicules et autres équipements automatisés doivent être mis dans un mode repos assurant une parfaite sécurité. Ils doivent tout au plus pouvoir être actionnés à vitesse réduite par commande manuelle (mode maintenance). Ce n'est que lorsque chacun a quitté cette zone et que les accès ont été fermés qu'il doit être possible, par validation venant de l'extérieur, de désactiver le mode maintenance.

Ancrer les objectifs de prévention dans la normalisation

La SVLFG participe à l'actuelle révision de la norme « Tracteurs et matériels agricoles – Sécurité des machines hautement automatisées – Principes de conception » (EN ISO 18497:2018). Il est prévu de restructurer la norme et de la perfectionner, en définissant :

- dans la partie 1 les principes de conception,
- dans la partie 2 les principes de détection des objets,
- dans la partie 3 les principes de conception pour les zones d'exploitation autonomes et
- dans la partie 4 les méthodes de vérification et de validation.

L'objectif central en termes de prévention est d'assurer une détection fiable des personnes. Un dispositif de protection nécessitant le contact avec une personne (un 'pare-chocs') pour arrêter l'engin ne peut plus suffire à lui seul, en particulier lorsque celui-ci se déplace à des vitesses élevées. Compte tenu des possibilités qu'offrent actuellement l'intelligence artificielle et les systèmes ultra-modernes de détection de l'environnement, il n'est plus acceptable du point de vue de la SST que des personnes soient heurtées par ce type de machines.

La norme ISO 3991* portant sur la sécurité des systèmes d'alimentation robotisés est en cours d'élaboration. Les experts de la SVLFG participent également à ce projet dans un souci de protection de la sécurité et de la santé, pour l'avenir aussi.

Groupe de travail « Conduite autonome »

Dans d'autres secteurs aussi, l'utilisation de véhicules à conduite automatisée ou autonome progresse, s'accompagnant de défis similaires. Au sein du groupe de travail « Conduite autonome » de l'Assurance sociale allemande des accidents du travail et maladies professionnelles (DGUV), plusieurs organismes d'assurance accidents échangent leurs points de vue sur la manière de définir des exigences de sécurité uniformes et de les intégrer dans la normalisation.

Dans sa publication sur les véhicules à conduite automatisée utilisés dans les entreprises, la commission sectorielle Bois et métal de la DGUV donne des indications sur la manière d'évaluer les risques et de déterminer les exigences relatives aux zones de l'entreprise, aux véhicules, aux systèmes et aux personnes.

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/4505> (en allemand)

Produits de construction : la sécurité ne doit pas être une option à prendre ou à laisser

**Le règlement européen
Produits de construction (RPC)
du 8 mars 2011 établit des
conditions harmonisées de
commercialisation des produits
de construction sur le marché de
l'UE. Il est prévu de procéder à
une révision en profondeur de ce
règlement et de mieux l'adapter
aux besoins actuels du marché.
Un aspect important pour la SST
est le fait que le projet contient
désormais aussi des exigences en
matière de sécurité des produits,
ce qui signifie que le règlement
est mis en cohérence avec les
autres actes législatifs européens
relatifs au Marché intérieur.**

Jusqu'à présent, la sécurité des produits de construction n'est réglementée au niveau européen que par des dispositions juridiques très vagues. C'est ainsi que la directive européenne relative à la sécurité générale des produits (DSGP) ne couvre que la sécurité des consommateurs, mais pas celle du vaste groupe de personnes qui travaillent dans la construction. Un désavantage majeur est surtout le fait que cette directive n'a eu aucun effet sur les produits de construction, leurs fabricants ne disposant ainsi que de peu de spécifications sur la manière dont ils peuvent concevoir des produits sûrs. Ils doivent donc agir de leur propre initiative et à leurs propres frais. Dans la pratique, cela signifie que les exigences de la DSGP en matière de sécurité restent souvent lettre morte. L'exemple des coupoles de toit, pour lesquelles plusieurs décès dus à des chutes dans le vide sont enregistrés chaque année rien qu'en Allemagne, illustre bien cette situation. Ni les dispositions de la DSGP, ni l'exigence relative à la sécurité d'utilisation définie dans le règlement actuel sur les produits de construction n'ont, en l'occurrence, débouché sur une sécurité suffisante.

La sécurité des produits : un impératif

Jusqu'à présent, les exigences du RPC portaient uniquement sur les ouvrages de construction finis et, seulement par déduction, sur les produits de construction. Dans l'actuel projet de révision du règlement⁴, des exigences relatives à la fonctionnalité, à la sécurité, à l'impact environnemental et au recyclage des produits, ainsi qu'aux obligations d'information des distributeurs, ont été ajoutées à l'Annexe I B/C/D. En se saisissant de ce vaste catalogue d'exigences inhérentes aux produits, exigences qui concernent exclusivement les produits de construction, la Commission européenne opère un net changement de paradigme par rapport aux règlements précédents.

Il s'agit là d'une démarche nécessaire et urgente, et ce pour plusieurs raisons. Concernant le niveau élevé de protection de la santé et de la sécurité exigé à l'article 114 du Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne (TFUE), le RPC présente jusqu'à présent un vide juridique flagrant du fait qu'il exclut des exigences de sécurité appli-



Position de la KAN

La KAN a élaboré une position commune sur le projet de règlement relatif aux produits de construction, qu'elle présentera dans la suite des négociations au niveau européen. Elle y aborde notamment le rôle des actes délégués et demande que les exigences en matière de sécurité des produits soient ancrées dans le règlement de manière à pouvoir être directement transposées en mandats de normalisation et en normes.

www.kan.de/en/what-we-do/construction-products (en anglais)

cables aux produits proprement dits. Ceci est extrêmement incohérent, des lois nationales des États membres de l'UE invoquant en effet à divers endroits la très grande importance à accorder à la protection de la santé. S'ajoute le fait que les accidents sont particulièrement fréquents dans le secteur de la construction et que la non-prise en compte de la sécurité des produits ne fait qu'aggraver le problème.

La comparaison avec d'autres catégories de produits met notamment en évidence que les machines et installations complexes doivent être en conformité avec de vastes exigences et que l'on s'efforce aussi actuellement de définir des exigences de sécurité adéquates pour les systèmes d'IA, qui sont d'une extrême complexité. Il est donc difficile de comprendre ce qui peut justifier le fait de ne pas traiter la sécurité des produits proprement dits dans le règlement sur les produits de construction. Tout indique au contraire qu'il devrait être relativement simple de doter précisément les produits de construction des caractéristiques nécessaires pour en assurer la sécurité.

La question des coûts

L'argument des coûts élevés invoqué d'une manière générale par plusieurs associations professionnelles n'est pas tenable quand on l'examine de plus près, les coûts additionnels – d'ailleurs probablement plutôt modérés – ne concernant en effet que les produits de construction pour lesquels des exigences supplémentaires relatives à la sécurité des produits seraient effectivement nécessaires. Ce qui est important, c'est qu'on se saisisse de l'enjeu qu'est la sécurité des produits sous une forme adaptée à notre temps.

Le manque de sécurité des produits peut, en revanche, entraîner des coûts non négligeables. Compte tenu des ressources en personnel qui se raréfient, les utilisateurs de produits de construction, qu'il s'agisse de particuliers, d'artisans ou d'entreprises industrielles, doivent pouvoir, aujourd'hui plus que jamais, se fier au fait qu'ils peuvent faire usage de leurs produits en toute sécurité. La maladie et l'absentéisme – outre la souffrance humaine – étant aussi des facteurs qui pèsent sur le bilan d'une société, les entreprises qui utilisent les produits sont particulièrement favorables à toute réglementation débouchant sur une plus grande sécurité. Cela vaut également pour les organismes d'assurance accidents qui, dans le cas de produits non sûrs, ont à supporter des coûts qui peuvent s'avérer astronomiques pour des accidents et des maladies qui pourraient être évités par la mise en place de standards relatifs à la sécurité des produits.

Les actes juridiques délégués ne conviennent pas à eux seuls

Du point de vue de la SST, le fait d'intégrer la sécurité des produits dans le projet de RPC constitue un grand progrès par rapport à l'actuelle réglementation. Les exigences techniques visées dans ce règlement ne s'appliquent toutefois qu'après l'adoption par la Commission européenne d'actes juridiques délégués. Ces actes définissent les exigences pour les différentes familles et catégories de produits, ainsi que les méthodes d'essai correspondantes, et constituent la base des mandats de normalisation. Afin de mettre de rendre les exigences de sécurité plus contraignantes, il faudrait d'urgence ajouter au projet une exigence applicable directement concernant la sécurité des produits (en renvoyant à l'Annexe I). Cela permettrait à la normalisation de réagir rapidement et sans les concertations séparées nécessaires pour un acte juridique délégué.

En outre, du point de vue de la SST, les actes juridiques délégués ne constituent pas un instrument juridique adéquat pour décider fondamentalement de la prise en compte de la sécurité des produits. Si aucun acte juridique délégué n'est adopté, il n'y aura de ce fait aucune exigence concernant la sécurité des produits. Comme cela a déjà été pratiqué pour d'autres règlements, cet instrument devrait plutôt être utilisé pour compléter et ajuster certaines exigences.

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

Le numérique au service de l'ergonomie

Quand il s'agit de concevoir des produits et processus de travail ergonomiques, les modèles et méthodes numériques peuvent s'avérer utiles. Ceci inclut notamment les modèles humains numériques, ainsi que la saisie, l'évaluation et la représentation de données biomécaniques. Bien qu'une offre abondante soit déjà disponible sur le marché, ce qui fait encore défaut, ce sont des formats de données et des structures normalisés et compatibles entre eux.

On entend par modèles humains numériques les systèmes ou les extensions de logiciels qui permettent aux utilisateurs de simuler et d'étudier certaines caractéristiques anthropométriques, biomécaniques et physiologiques de l'être humain dans des environnements de développement virtuels. L'accent est mis sur l'analyse d'états de fait ergonomiques tels que les conditions de visibilité (p.ex. pour les engins de terrassement sur la base de la norme ISO 5006), l'accessibilité et la

facilité d'utilisation (EN ISO 14738), ainsi que l'application de la force (DIN 33411, DIN EN 1005-3, ISO 11228) lors de l'utilisation de machines. Un autre paramètre pris en compte est la posture au travail, par exemple dans les salles de contrôle, les bureaux ou les zones de production.

En règle générale, les modèles humains numériques utilisés dans la science du travail mettent à disposition, par le biais de logiciels, des procédés ergono-

miques standardisés (p. ex. selon la norme DIN 1005-4, la grille d'analyse OWAS¹ ou les méthodes des critères directeurs²). Ceci permet d'évaluer les risques pour la santé et d'en déduire des mesures prospectives ou correctives visant à optimiser un système de travail (p. ex. selon la norme EN ISO 6385).

Pour utiliser les méthodes ergonomiques numériques, il faut intégrer dans le logiciel les informations perti-



L'analyse OWAS met en évidence la nécessité d'adapter le poste de travail.

nentes sur l'activité de travail, des paramètres particulièrement importants étant la posture et les mouvements du corps. Bien que les modèles humains numériques offrent généralement la possibilité d'élaborer manuellement différentes mesures corporelles et processus de travail, cette opération prend beaucoup de temps. Les technologies de capture de mouvement numérique constituent une approche plus efficace.

Les premiers systèmes (mécaniques) de capture ont été inventés il y a déjà plusieurs décennies. Dénormes progrès ont toutefois été faits ces dix dernières années en termes d'utilité et de précision. Les technologies de capture inertielle et optique sont aujourd'hui de plus en plus utilisées dans l'industrie et la recherche. Les systèmes inertiels traitent le flux des données provenant de plusieurs capteurs fixés sur le corps (accéléromètres et gyroscopes), qui détectent les accélérations et les changements d'angle des articulations. Les systèmes optiques fonctionnent avec des caméras qui identifient des marqueurs (points de référence) placés sur le corps, ou qui calculent sans marqueurs le déroulement du mouvement, à partir de plusieurs images individuelles (données synchronisées d'images RVB ou de profondeur).

Avantages et inconvénients des technologies

Les systèmes à une seule caméra et sans marqueurs (p.ex. Kinect de Microsoft) sont peu coûteux à l'achat et se prêtent à une utilisation mobile. Dans les environnements de laboratoire, avec des systèmes de caméras calibrés qui utilisent des marqueurs sur les personnes pour capter les mouvements (p.ex. Opti-Track, Vicon), on peut en revanche atteindre des précisions d'enregistrement très élevées. Les systèmes de capture inertielle (p.ex. XSens MVN) offrent un compromis : leur utilisation se base, certes, sur des systèmes de capteurs qui, normalement, impliquent aussi d'être calibrés, mais qui ne nécessitent pas d'installation fixe dans la pièce. Bien qu'étant relativement élevée, la précision des systèmes inertiels diminue avec la durée de l'enregistrement.

Autre élément, et pas des moindres : le vaste éventail de possibilités techniques d'enregistrement s'accompagne d'une multitude de formats de données

differents, tant en termes de structure que de contenu. Au niveau du contenu, les différences portent notamment sur la précision, le nombre et la nature de la représentation géométrique des segments corporels (position, rotation absolue, rotation relative), la structure hiérarchique du squelette numérique ou la résolution temporelle. Au niveau structurel, des différences apparaissent dans la présentation tabulaire ou hiérarchique des données et dans la lisibilité, ainsi que dans l'accord d'utilisation portant sur le droit de licence. Certains formats sont considérés comme étant des standards de facto (p.ex. la hiérarchie Biovision – BVH), mais ne sont pas utilisables universellement, car ils ne sont justement pas totalement standardisés. C'est pourquoi, dans les résultats de recherche accessibles au public, on trouve souvent des formats de données définis spécialement pour le projet, le plus souvent sous forme de tableau en texte clair (Comma Separated Values – CSV).

Des formats et interfaces standardisés sont nécessaires

La norme ISO/IEC 19774 propose une standardisation de la structure des données pour l'animation humanoïde. Elle se compose de deux parties : « Architecture » et « Données de mouvement pour l'animation ». La partie 1 spécifie en outre différents degrés de détail, et la partie 2 l'animation des mouvements captés. Cette spécification repose sur le domaine de recherche de l'infographie. Celle-ci n'a été, jusqu'à présent, que peu mise en œuvre dans l'ergonomie numérique, notamment parce qu'elle n'est pas encore suffisamment en mesure de représenter les caractéristiques particulières de l'ergonomie.

Dès le processus de développement de produits ou de flux de travail, les méthodes numériques permettent de fournir une estimation sur les sollicitations auxquelles on peut s'attendre pour l'individu, et d'évaluer la qualité ergonomique. Il est ainsi possible de réduire, voire d'éviter totalement les coûts liés à des modifications apportées ultérieurement au processus établi ou au produit fini. Les constructeurs automobiles ont déjà mis au point des solutions spécifiques sur la manière d'évaluer à un stade précoce du développement la qualité ergonomique de l'habitacle en termes de visibilité et d'accessibilité. Il

est également déjà possible de concevoir et d'évaluer les postes de travail en ayant recours au numérique. Mais, jusqu'à présent, il s'agit toujours de solutions isolées pour des applications spécifiques. Pour une plus vaste utilisation, il faudrait que les différentes méthodes puissent être combinées entre elles. Il serait utile et nécessaire de standardiser les interfaces par des formats de données définis.

*Pr Martin Schmauder
martin.schmauder@tu-dresden.de*

Université technique de Dresden

¹ Ovako Working Posture Analysing System (OWAS)

² Méthode d'évaluation de différentes tâches à l'aide des quatre critères directeurs : durée/fréquence, poids de la charge, posture et conditions d'exécution

Projet de la KAN sur l'ergonomie numérique

La KAN prévoit actuellement une étude visant à répertorier et à évaluer des modèles humains numériques et des méthodes de capture et d'évaluation existants. Il est prévu d'élaborer sur cette base un projet de rapport technique DIN/TR dans lequel seront décrites les pistes de solution visant à standardiser les interfaces et les formats de données.

Forum sectoriel SST du CEN – Nouvelle présidence et nouveau secrétariat

Angela Janowitz, directrice de la KAN, a été nommée nouvelle présidente du Forum sectoriel Sécurité et santé au travail (SECT/SFOHS, ancien SABOHS) du CEN. C'est le DIN qui prend la direction du secrétariat.

Cette instance a pour mission de conseiller le Bureau technique du CEN sur les questions relatives à la SST, de promouvoir l'échange d'informations, et d'offrir son aide aux comités techniques dans l'élaboration de normes ayant trait à la SST.

Les priorités ont été et sont toujours la mise en œuvre de la stratégie du CEN/SABOHS et la pérennisation du nouveau système d'information précoce pour les projets de normes ayant une incidence sur la SST.

Contrat conclu pour le travail des HAS Consultants

La Commission européenne vient de conclure le nouveau contrat portant sur la vérification des normes harmonisées. Cette mission a de nouveau été confiée au cabinet Ernst & Young (EY). Le mandataire gère le travail des Harmonized Standards Consultants (HAS Consultants). Ceux-ci ont pour mission d'évaluer si les normes européennes appelées à être harmonisées sont conformes aux exigences des directives et règlements européens sur lesquels elles se basent.

Les HAS Consultants doivent maintenant reprendre leur travail dès que possible. Durant la période de février à août 2022, entre l'expiration du dernier contrat et la conclusion du nouveau, les comités techniques n'ont pas pu soumettre de normes à l'évaluation. Les documents restés de ce fait en attente doivent maintenant être traités selon une liste de priorités :

- 1) les documents reçus pour être soumis au vote final
- 2) les documents reçus avant ou pendant l'enquête publique
- 3) tous les autres documents, p.ex. ceux à l'état de projet ou avant publication, mais qui n'ont pas encore été évalués.

Des précisions sur le travail des HAS Consultants sur le portail d'information BOSS du CEN (en anglais) : <https://bit.ly/3dQfkdu>

Actualisation du Guide bleu

Le 29 juin 2022, la Commission européenne a publié au Journal officiel de l'UE la nouvelle version du « Guide relatif à la mise en œuvre de la réglementation de l'UE sur les produits » (Guide bleu). Ce guide est devenu, depuis lors, l'un des principaux documents explicatifs de référence concernant la mise en œuvre de la législation fondée sur la nouvelle approche, à présent couverte par le nouveau cadre législatif (NCL). Le présent guide a pour ambition d'exposer en détail les différents éléments du nouveau cadre législatif et de la surveillance du marché.

Il s'agit de la troisième mise à jour, après celles de 2014 et 2016. Elle prend en compte les récents changements législatifs, en particulier l'adoption d'un nouveau règlement relatif à la surveil-

lance du marché. Il a fallu en outre prendre en considération le Brexit ainsi que le jugement controversé rendu dans l'affaire James Elliott. Ce dernier a eu pour conséquence que l'harmonisation des normes est devenue un processus nettement plus formel, que la Commission européenne et les organismes européens de normalisation s'efforcent toujours d'optimiser. Le Guide bleu dans toutes les langues officielles de l'UE : <https://bit.ly/3IQbeSG>

Intelligence artificielle – Conférence d'EUROSHNET à Paris

La réussite de la mise en place de systèmes d'intelligence artificielle dans le monde du travail implique une analyse approfondie de leur impact potentiel sur l'organisation du travail et sur la sécurité et la santé des travailleurs. La 7^e conférence d'EUROSHNET qui aura lieu le 20 octobre 2022 à Paris permettra de jeter un regard sur les domaines d'application de l'IA et de discuter des règles nécessaires pour l'utiliser en toute sécurité, et donnera un aperçu de la contribution possible de la normalisation, des essais et de la certification, tout cela dans un échange direct entre experts venus de toute l'Europe. Venez vous joindre à eux et participer à la discussion !

www.euroshnet.eu/conference-2022

La KAN au salon Arbeitsschutz Aktuell

Le salon professionnel Arbeitsschutz Aktuell attend ses visiteurs à Stuttgart, du 18 au 20 octobre 2022. La KAN y sera présente avec une antenne située sur le stand collectif de la DGUV, Hall 1, stand G1.018. Elle informera sur les sujets sur lesquelles elle travaille actuellement.

« L'individu normalisé n'existe pas – sauf dans les normes ! » : tel est le thème de la discussion « Sprech-Stunde Sicherheit und Gesundheit » (Une heure pour parler de la SST) proposée par la KAN le mardi 18 octobre 2022 sur le stand collectif de la DGUV.

Les personnes intéressées peuvent obtenir un billet d'entrée gratuit au salon sous www.messe-ticket.de/hinte/arbeitsschutzaktuell2022/en. Allez à la rubrique « Redeem voucher code » et entrez le code AA22-KAN.

Internet

Des solutions ergonomiques pour le secteur du bâtiment

Sur son portail en ligne, la BG BAU présente, pour diverses opérations effectuées dans 33 corps de métier, de bonnes solutions ergonomiques permettant de réduire les contraintes physiques élevées. Elles montrent par exemple comment transporter des charges lourdes, comment les activités qui s'effectuent normalement à genoux peuvent se faire debout, et comment faciliter les tâches à effectuer au-dessus de la tête. L'achat de certains équipements peut être subventionné par la BG BAU.

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

Termine / Events / Agenda



06.10.22 » Online

Webinar

Informative Annex ZA/ZZ for Machinery Directive

CEN/CENELEC

www.cencenelec.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

Bestellung / Ordering / Commande

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

www.kan.de/en » Publications » Order here (free of charge)

www.kan.de/fr » Publications » Bon de commande (gratuit)

Herausgeber / publisher / éditeur

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

Redaktion / editorial team / rédaction

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

Verantwortlich / responsible / responsable

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

Übersetzung / translation / traduction

Odile Brogden, Marc Prior

Publikation

vierteljährlich / published quarterly / parution trimestrielle

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



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Arbeit und Soziales

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages