



Internationale Normung

China auf dem Weg zur Normungsweltmacht“

# Inhalt



## Titel

- 04 China auf dem Weg zur Normungsweltmacht

## Themen

- 07 Der Normmensch wiegt 75 kg – doch wie ist die Realität?
- 09 Der Stand der Technik und Normung
- 12 Datenbrillen: Vom Pilotprojekt zur Praxis
- 14 Wir für den Arbeitsschutz: Unsere KANPraxis-Angebote im Überblick



## 15 Kurz notiert

EU-Verordnungsvorschläge zu Maschinen und Künstlicher Intelligenz

Chlorgasdosieranlagen für Schwimmbäder

Neue DIN/TS zur Messung von Betätigungskräften

## 16 Termine

### Immer auf dem neuesten Stand:



[www\\_kan\\_de](https://www.kan.de)



Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN)



[\\_kan.insta\\_](https://www.kan.de)



KAN – Kommission Arbeitsschutz und Normung



**Kai Schweppe**

Vorsitzender der KAN

Unternehmer Baden-Württemberg  
(UBW)

## Chinesische Standards auf dem Vormarsch

China schickt sich an, die internationale Normung immer stärker als strategisches Werkzeug zu nutzen, um sich als Technologieführer zu etablieren. Im Rahmen der Strategie „China Standards 2035“ übernimmt die chinesische Normungsorganisation SAC immer mehr Sekretariate von technischen Komitees bei ISO und entsendet immer mehr chinesische Fachleute in leitender Position in die Normenausschüsse.

Von außen und ausschließlich von der Sachlage her betrachtet ist das Anliegen durchaus legitim, steht doch das Engagement in der Normung grundsätzlich allen interessierten Kreisen offen – ein wichtiges Grundprinzip der Normung.

Dennoch ist Wachsamkeit angebracht und insbesondere darauf zu achten, dass die traditionellen Werte einer konsensorientierten und nach demokratischen Prinzipien organisierten Normung auch weiterhin das weltweite Normungssystem bestimmen. Normung ist ein wichtiger Faktor, der zum Funktionieren der Weltwirtschaft beiträgt. Aber dies heißt auch, dass sie nicht zum Spielball nationaler Interessen werden darf. Es muss sichergestellt werden, dass das hohe Sicherheitsniveau in Europa und damit natürlich auch in Deutschland erhalten bleibt. «

# China auf dem Weg zur Normungsweltmacht

Die Skizze für den Plan "China Standards 2035" hat Normungsexperten weltweit aufgeschreckt. Auch wenn es sich um ein Forschungsprojekt handelte und ein Regierungsbeschluss aussteht, ist klar geworden, dass die Volksrepublik die Normung als industrie-, geo- und machtpolitisches Instrument entdeckt hat. Das hat auch für Europa weitreichende Folgen.

Bis 2049 will China – zum 100. Geburtstag der Volksrepublik – technologisch Weltspitze sein. Schon von 2030 an soll sich das Reich der Mitte als Weltmacht in Schlüsseltechnologien wie Künstlicher Intelligenz (KI) etablieren, ist bereits Weltmeister bei Patentanmeldungen. Parallel hat die Regierung in Peking die Macht des Setzens von Standards erkannt, um den technologischen Führungsanspruch auch durchzusetzen.

Die kommunistische Staatsführung fährt dabei mehrgleisig: Sie vereinheitlicht das nationale Normungswesen, bringt chinesische Experten verstärkt in leitenden Funktionen in internationale Normungsorganisationen wie ISO und IEC ein und sie versucht, eigene Standards mit der Initiative der "Neuen Seidenstraße" ("Belt and Road") in die beteiligten Länder vor allem in Afrika, Asien und Europa zu exportieren.

Beim Wettlauf um Standards und Normen geht es um Geltung, aber auch um Gewinne. Wem der Standard gehört, dem gehört der Markt, pflegte Werner von Siemens zu sagen. Neben der Einflussnahme auf die industriepolitische Ausrichtung spielen auch Lizenzgebühren eine Rolle. Da die meisten proprietären Standards in der Technologiebranche bisher von ausländischen Unternehmen geschaffen werden, ist China hier global der zweitgrößte Zahler.

Frühe Industriestandards wurden vor allem von europäischen Ländern wie Deutschland gesetzt. Standards für das Internet werden in erster Linie von Gremien mit Sitz in den USA wie der Internet Engineering Task Force (IETF) oder dem World Wide Web Consortium (W3C) gemacht. Im Internet der Dinge (IoT), bei der Industrie 4.0 und anderen Zukunftstechnologien wie der E-Mobilität will Peking die Nase vorn haben.



Verlauf der Neuen Seidenstraße

Den Boden für den neuen Kurs bereitet hat vor allem das Forschungsprojekt "Chinese Standards 2035". Die daran beteiligten Partner wie das chinesische Normungsinstitut SAC, die Akademie für Ingenieurwissenschaften, Universitäten und Forschungseinrichtungen beschäftigten sich etwa mit der Frage, wie das Normungssystem politische Ziele unterstützen kann. Sie legten dem chinesischen Staatsrat Anfang 2020 ihre Ergebnisse vor.

Die wichtigsten Empfehlungen lauten, eine chinesische Normungsstrategie zu entwickeln und die einst fünf Standard-Arten auf zwei zu reduzieren: solche mit nationaler und solche mit globaler Relevanz. Letztere sollen von einschlägigen Institutionen oder Verbänden und Technologie-Allianzen erstellt werden. Ferner rieten die Beteiligten, die Qualität des chinesischen Normungswesens zu erhöhen und ein Standardisierungsforum für die "Neue Seidenstraße" einzurichten.

Einen offiziellen Schlussbericht hat der Projektverbund bislang nicht veröffentlicht, auch einen Regierungsbeschluss für ein darauf aufbauendes Programm gibt es noch nicht. Dem Vernehmen nach wird ein unveröffentlichtes Papier dazu aber im Staatsrat als Vorlage für eine nationale chinesische Normungsstrategie diskutiert.

Die chinesische Botschaft in Berlin wollte sich nicht direkt dazu äußern. Sie verwies auf die SAC-Webseite. Das Normungsinstitut veröffentlichte dort im April ein Arbeitsprogramm für die nationale Normungsarbeit im Jahr 2021. Es besteht aus 90 Punkten und Arbeitsanforderungen und macht den Auftakt für die bis 2025 laufende Planperiode. Die Normung soll demnach eine stärkere Rolle etwa bei der Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen und der Wiederbelebung des ländlichen Raums spielen sowie auf verschiedenen Ebenen mit besserer Koordination zwischen Regionen und Branchen vorangetrieben werden. Das SAC fordert zudem eine höhere Beteiligung an der internationalen Standardisierung, nationale und internationale Normen zu harmonisieren sowie in diesem Feld mehr zu kooperieren.

Fakt ist: Das Wachstum der Normungsanträge Chinas bei ISO und IEC lag in den vergangenen Jahren je bei 20 Prozent. 2019 unterbreitete die Volksrepublik dort insgesamt 238 Vorschläge für internationale Normen. Parallel reichte sie 830 technische Dokumente bei der Internationalen Fernmeldeunion ITU ein – mehr als die drei nachfolgenden Staaten Südkorea, USA und Japan zusammen. Für Stirnrunden im Westen sorgte dabei der Vorschlag des Netzausrüsters Huawei, der im Zentrum der 5G-Sicherheitsdebatte steht, für ein neues Internetprotokoll ("New IP"): China wolle damit sein Modell des staatlich kontrollierten Netzes "inklusive Massenüberwachung" und Filter salonfähig machen, warnt Sibylle Gabler, Leiterin Regierungsbeziehungen bei DIN. Zudem trieben chinesische Firmen über die ITU etwa die Standardisierung der nicht weniger umstrittenen biometrischen Gesichtserkennung massiv voran.

Prinzipiell begrüßt Gabler, dass sich das Reich der Mitte stärker in ISO und IEC einbringt. In diesen Organisationen sei Transparenz gegeben und alle Experten weltweit hätten die Möglichkeit, ihre Interessen zu vertreten: "Das ist natürlich viel vorteilhafter als der Versuch, chinesische Normen global zu verankern." Wichtig sei aber, "dass die internationalen Normen dann auch von allen unverändert übernommen und genutzt werden". Da hapert es: Laut dem Maschinenbauverband VDMA setzte China ISO- und IEC-Normen 2010 mit dem niedrigen Niveau von 35 Prozent um – 2019 habe die Quote nur noch 24 Prozent betragen.

Die Volksrepublik bringt für die DIN-Vertreterin "alle Faktoren mit, um mit ihrem Normungsprogramm sehr erfolgreich zu werden": Klare politische Ziele, das Verständnis für Normung als strategisches und geopolitisches Instrument sowie exzellente eigene technische Fachleute. Herausfordernd dabei sei, dass die westliche Normungstradition einen Graswurzelansatz vorsehe, Wirtschaft und andere Interessenvertreter also den Ton angäben. Dies Sorge für marktnahe Projekte, "kommt aber an seine Grenzen, wenn andere Regionen einen kraftvollen Top-Down Ansatz fahren".

Dazu tritt laut Gabler: “Die Vielzahl von Standardisierungsaktivitäten Chinas auf nationaler wie auch auf internationaler Ebene trifft auf begrenzte Ressourcen der europäischen Experten.” Ändere sich hier nichts, “wird sich über die nächsten Jahre unser Einfluss in der internationalen Normung verringern”. Im Moment sei Deutschland mit Sekretariaten und Obleuten in ISO und IEC zwar noch gut aufgestellt.

“Allerdings leben wir hier von Entscheidungen aus der Vergangenheit”, gibt die Insiderin zu bedenken. “Auf neue und frei werdende Positionen bewerben sich heute oft andere. In aus politischer Sicht strategisch wichtigen Projekten sind nicht immer deutsche Experten vorhanden.” Die Politik müsse helfen, “ein Gegengewicht zur massiven Förderung in China zu bilden”. Initiativen wie die von DIN und Verbänden zusammen mit dem Bundeswirtschaftsministerium (BMWi) 2020 veröffentlichte Normungsroadmap KI sollten um Bereiche wie Kreislaufwirtschaft oder Wasserstoff erweitert werden.

“Statt Einzelmaßnahmen braucht es einen strategischen Umgang mit China”, fordert Simon Weimer, Technikreferent beim Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI). “Normen und Standards müssen zentrale Bausteine einer europäischen China-Strategie sein.” Der deutschen Industrie bereite die Masse an Vorschlägen für internationale Normen aus der Volksrepublik große Sorge. Der BDI sehe darin “ein strategisches und politisch gewolltes Vorgehen”, in das Peking große Summen investiere und so gezielt Einfluss auf bestimmte Technologiefelder nehme. Es werde immer schwieriger, mit eigenen Ressourcen mitzuhalten.

“Sollte sich ein chinesischer Standard auf dem Markt etablieren, droht eine Verringerung der Nachfrage nach deutschen und europäischen Technologien und damit ein Verlust an Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit”, gibt Weimer zu bedenken. “Die EU muss die volkswirtschaftliche und politische Bedeutung von Normen erkennen und gemeinsam mit der Industrie an einer zukunftsorientierten Strategie arbeiten.”

Thomas Zielke, Leiter des Referats Normungs- und Standardisierungspolitik beim BMWi, will die Lage weiter beobachten: “Wir gehen zum jetzigen Zeitpunkt nicht davon aus, dass sich die Strategie negativ auf die Möglichkeiten für deutsche Unternehmen in China oder die bilateralen Normungsdialoge auswirken wird.” Kritisch beäugt das Ressort aber die “Neue Seidenstraße”: damit könnten nationale chinesische Normen und Standards in andere Länder befördert werden, was im Widerspruch zum Ansatz eines internationalen Normungsprozesses stehen und China so selbst schaden dürfte.

*Stefan Krempf  
(freier Journalist)*



# Der Normmensch wiegt 75 kg – doch wie ist die Realität?

Viele Normen nehmen 75 kg als Gewicht von Personen an, um z.B. Prüfmethode oder Anforderungen an Produkte zu formulieren. Eine Auswertung der KAN zeigt, dass Anpassungsbedarf in Normen und EU-Gesetzgebung besteht.

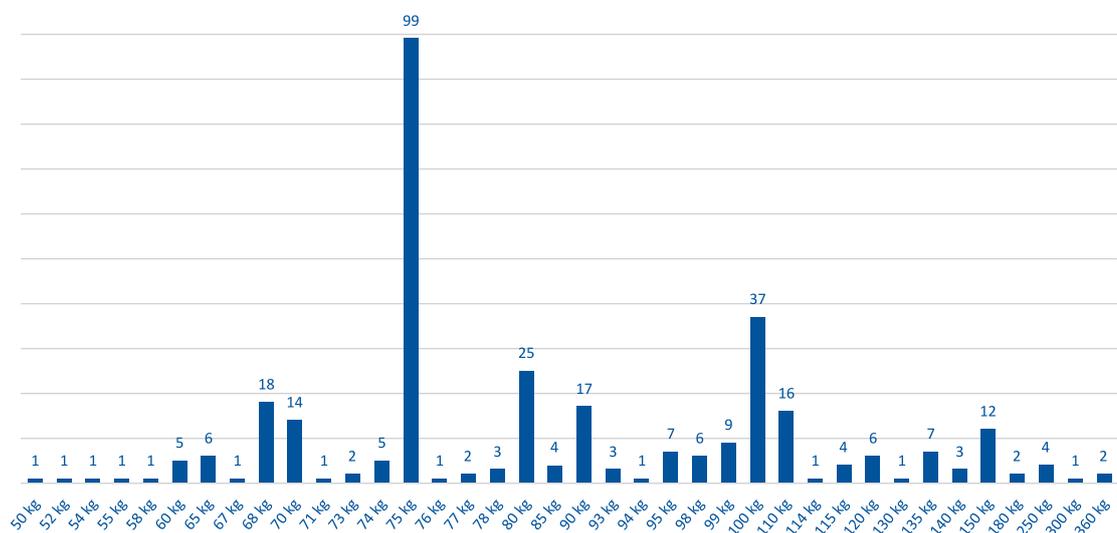
Haben Sie auch schon einmal in einem Aufzug auf das Schild mit dem zulässigen Gesamtgewicht geschaut und ausgerechnet, was eine Person demnach durchschnittlich wiegen darf? Häufig sind es 75 kg. Aber mal Hand aufs Herz: Was glauben Sie, wieviel Menschen im Durchschnitt wiegen? Wahrscheinlich werden Sie auf ein Ergebnis kommen, das über 75 kg liegt. Im Aufzug ist das Ganze kein Problem: Wird das zulässige Gesamtgewicht überschritten, schließen die Türen nicht und der Aufzug kann nicht losfahren.

Problematisch wird es aus Sicht des Arbeitsschutzes, wenn die Konstruktion von Produkten, die dafür gedacht sind, Menschen zu tragen oder zu halten, auf einem zu niedrig angesetzten Gewicht der künftigen Nutzer beruht. In manchen Fällen ist auch das maximal zulässige Gewicht schlicht nicht ersichtlich. Wenn sich die Normanforderungen oder die vorgesehenen Prüfungen auf 75 kg beziehen, kann die Nutzung für Personen über 75 kg eine Gefährdung darstellen. Ein Beispiel dafür sind Rettungsdienstfahrzeuge. Hier werden z.B. die Verankerungen für die Trage auf das Gewicht der Trage und einen darauf liegenden Dummy von 75 kg geprüft. Kommt es zu einem Unfall und der Patient wiegt deutlich mehr als 75 kg, kann ein zusätzliches Sicherheitsrisiko entstehen, wenn die Verankerung nicht halten sollte.

Es gibt viele Produkte, die Menschen (aus)halten oder tragen müssen. Das können Liegen, Tragen, Sitze, Stühle, aber auch Skateboards, Schwimmhilfen, Medizinprodukte, Feuerwehrlaternen, Absturzschutzausrüstung und vieles mehr sein. Aktuelle Körpermaßdaten zeigen, dass ein Gewicht von 75 kg nicht mehr den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen zu Körpergewichten von Menschen entspricht. Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) hat in einer Stellungnahme für die KAN ausgeführt, dass sich die Definition von Nutzergewichten in der Normung an den ergonomischen Grundlagennormen orientieren sollte. Demnach sollte für sicherheitsrelevante Anwendungen der Wert des 99. Perzentils zu Grunde gelegt werden (siehe Infobox S. 8). Außerdem ist es sinnvoll, Produkte so zu planen, dass sie von möglichst vielen Menschen verwendet werden können.

Die BAuA empfiehlt, in Bezug auf das Nutzergewicht daher Daten aus deutschlandweit repräsentativen Untersuchungen für die Normung und Gesetzgebung zu verwenden. Eine Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland<sup>1</sup> hat 2012 zum Körpergewicht folgendes Ergebnis gebracht: Das 99. Perzentil bei Männern

Verteilung der Gewichtsangaben in Normen/EU-Dokumenten (2019)



**Was sind Perzentile?**

Zu Körpermaßen werden häufig Perzentile (relative Summenhäufigkeit in einer Gruppe) angegeben. Diese geben für ein Körpermaß an, wie hoch der prozentuale Anteil der Personen einer Stichprobe ist, die den angegebenen Perzentilwert nicht überschreiten.

Wird z.B. der Wert des 99. Perzentils der Körpergewichts von Männern mit 129,1 kg angegeben, bedeutet das, dass 99% der untersuchten Teilnehmer 129,1 kg oder weniger wiegen, 1 % hingegen ein höheres Körpergewicht haben.

Mehr zum Thema Körpermaße finden Sie im KAN-Praxis-Ratgeber: Körpermaße anwenden <https://koerpermass.kan-praxis.de>

*Katharina von Rymon Lipinski  
vonrymonlipinski@kan.de*

entspricht einem Körpergewicht von 129,1 kg, bei Frauen 119,1 kg. Bei der Studie wurden je Geschlecht ca. 3000 Personen untersucht, was nicht als repräsentativ für die gesamte deutsche oder gar europäische Bevölkerung anzusehen ist. Die ISO 7250-3 gibt für Europa als 99. Perzentil 142 kg für Männer und 119 kg für Frauen an. Es deutet also vieles darauf hin, dass statt der 75 kg ein weit höherer Wert anzusetzen ist.

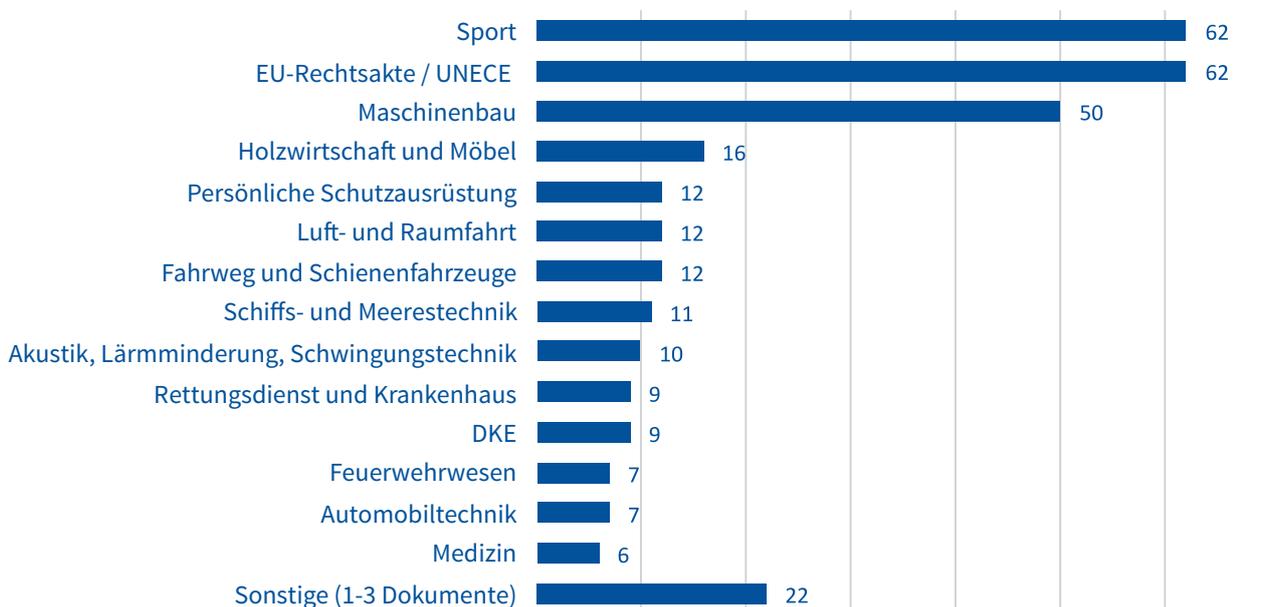
Um das Thema genauer zu analysieren, hat die KAN Ende 2019 die DIN Software GmbH mit einer Recherche zum Thema Gewicht von Personen in Normen und der europäischen Gesetzgebung beauftragt. Dabei wurde in den Volltexten nach Begriffen für Personen oder auch Prüfkörper, die für Personen stehen, im Zusammenhang mit einer Gewichtsangabe gesucht.

Die Auswertung hat gezeigt, dass in Normen und europäischen Vorschriften 75 kg für eine Person der am häufigsten genannte Wert ist. In rund 100 Dokumenten sind es 75 kg, in über 50 Dokumenten sogar unter 75 kg. Es gibt allerdings auch Dokumente, die weit höhere Werte ansetzen – insgesamt reicht die Spannweite von 50 bis 360 kg für eine Person (siehe Abb. S. 7). Thematische Schwerpunkte sind die Bereiche Maschinenbau und Sport sowie europäische Richtlinien, Verordnungen und ECE-Regelungen (siehe Abb. unten).

Kann man nun einfach einen anderen Wert in die Normen schreiben und das Problem ist erledigt? Das ist nicht ohne weiteres möglich. So gibt es auch Anwendungsfälle, bei denen nicht der höchste anzunehmende Wert relevant ist. Dazu gehören z.B. Fälle, in denen es eine Auslöseschwelle auch für niedrige Gewichte geben muss, wie bei einer Sitzfederung oder einem Drucksensor, der beim Betreten eine Maschine abschaltet. Auch steht noch die Frage im Raum, welcher Wert der „richtige“ ist. Die Ergebnisse der Recherche werden nun zunächst innerhalb der KAN diskutiert. Ziel ist es, Empfehlungen für die Normung zu formulieren und auch die EU-Gesetzgebung (z.B. im Fahrzeugbereich) zu beeinflussen, da diese häufig als Grundlage für die Normen herangezogen wird. Ziel ist, praxismgerechte Werte für das Gewicht von Personen zu finden, die den aktuellen Körpermaßdaten entsprechen und die in die Dokumente eingebracht werden können.

<sup>1</sup> [www.degs-studie.de/deutsch/ergebnisse/degs1.html](http://www.degs-studie.de/deutsch/ergebnisse/degs1.html)

Anzahl der Normen/EU-Dokumente mit Angaben zum Körpergewicht (2019)



# Der Stand der Technik und Normung

## Ein Auftrag für die Normungsarbeit

Der Stand der Technik stellt für die Produktsicherheit ein zentrales Element dar. Allerdings wird der Begriff von verschiedenen Seiten – nicht zuletzt auf europäischer Ebene – oftmals etwas unterschiedlich ausgelegt oder aber in leicht unterschiedlicher Formulierung gebraucht. In der Normungsarbeit stellt sich die Frage, an welchem technischen Niveau sich Normanforderungen orientieren sollen.<sup>1</sup>

In Deutschland besteht seit der Kalkar-Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts (BVerfG) zum Atomrecht vom 08.08.1978 ein weit akzeptiertes **Drei-Stufen-Modell**<sup>2</sup>, das den Stand der Technik einordnet:

- **Allgemein anerkannte Regeln der Technik** sind Prinzipien und Lösungen, „die in der Praxis erprobt und bewährt sind und sich bei der Mehrheit der Praktiker durchgesetzt haben“ (s. auch Bundesverwaltungsgericht 30.9.1996).
- Der **Stand der Technik** wird an verschiedenen Stellen gesetzlich beschrieben. Die Gefahrstoffverordnung und die Betriebssicherheitsverordnung kennzeichnen ihn als „Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, ... insbesondere sind vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen heranzuziehen, die mit Erfolg in der Praxis erprobt worden sind“.
- Der **Stand von Wissenschaft und Technik** ist das „technisch gegenwärtig Machbare“ (BVerfG, Kalkar-Beschluss 1978).

### Eigenanspruch der Normung

Den Regelungen der internationalen (ISO/IEC Directives, Part 2), europäischen (CEN/CENELEC-Geschäftsordnung, Teil 3, Kap. 4) und deutschen (DIN 820-2) Normung zufolge besteht der Zweck von Normungsdokumenten darin, klare und eindeutige Festlegungen zu treffen, um den internationalen Handel und die Kommunikation zu fördern. Hierzu müssen Dokumente u.a.

- unter Heranziehung aller vorhandenen Kenntnisse über den Stand der Technik verfasst werden
- die aktuellen Marktbedingungen berücksichtigen
- einen Rahmen für künftige technische Entwicklungen bieten.



Die besondere Bedeutung des Stands der Technik wird an der Notwendigkeit deutlich, eine Norm zu überarbeiten, wenn eine neue Technik ausreichend tragfähig und in den Markt eingeführt ist und daher als Stand der Technik angesehen werden kann (ISO Guide 78, Abschnitt 5.2; CEN Guide 414, Abschnitt 5.2). Noch deutlicher kommt dies in den Vorgaben der deutschen Normung (DIN 820-4, Abschnitt 7) zum Ausdruck: „Entspricht eine Norm nicht mehr dem Stand der Technik, ... so muss der Inhalt überarbeitet werden.“

### Rezeption der Normung – die Sicht der Gerichte

DIN-Normen „spiegeln den Stand der für die betroffenen Kreise geltenden anerkannten Regeln der Technik wider und sind somit zur Bestimmung des nach der Verkehrsauffassung zur Sicherheit Gebotenen in besonderer Weise geeignet“ (BGH 1.3.1988). Allerdings heben die deutschen Gerichte auch deutlich auf die der Normung innewohnende Dynamik ab. Normen haben „nicht schon kraft ihrer Existenz die Qualität von anerkannten Regeln der Technik und begründen keinen Ausschließlichkeitsanspruch“ (BVerwG 30.9.1996): „DIN-Normen können die anerkannten Regeln der Technik wiedergeben oder hinter ihnen zurückbleiben“ (BGH, Urteil vom 14.5.1998 – Az. VII ZR 184/97).

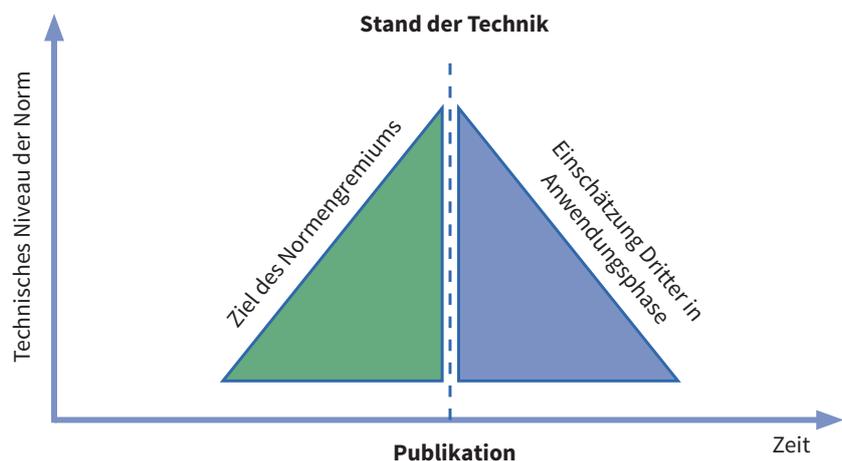
Auf einen anderen wichtigen Umstand weist der BGH im Urteil vom 10.3.1987 hin. „Normen sind keine Rechtssetzung, sie stellen mithin auch keine Rechtsvorschriften dar. [...] Eine kritische Betrachtung der Anwendung mit Blick auf den erreichten Stand der Technik [ist] ausdrücklich nicht ausgeschlossen. Das gilt insbesondere dann, wenn es sich [...] um eine neu einzuführende oder gerade eingeführte Norm handelt, die sich erst noch ‚als anerkannte Regel der Technik‘ bewähren soll“.<sup>3</sup>

### Stand der Technik aus Sicht der Rechtssetzer

Im Produktsicherheitsrecht ist der Stand der Technik ein abstrakter Rechtsbegriff. Nach der EU-Produktsicherheitsrichtlinie gilt ein Produkt für Verbraucher als sicher, wenn es den Rechtsvorschriften eines Mitgliedsstaates, harmonisierten europäischen Normen, anderen Normen, dem **Stand des Wissens und der Technik**<sup>4</sup> oder der billigerweise zu erwartenden Sicherheit entspricht. Das deutsche Produktsicherheitsgesetz formuliert in § 34(1), dass die Bauart überwachungsbedürftiger Anlagen dem **Stand der Technik** entsprechen muss.

Auch wenn der Stand der Technik in den einschlägigen EU-Rechtsgrundlagen nicht definiert ist, spielt der Begriff eine wichtige Rolle, beispielsweise in EU-Richtlinien unter dem Neuen Ansatz<sup>5</sup>, die auch die CE-Kennzeichnung regeln. So legt Anhang IX, Absatz 9.2, der EU-Maschinenrichtlinie für baumusterprüfpflichtige Maschinen fest, dass der Hersteller verpflichtet ist sicherzustellen, dass diese dem jeweiligen Stand der Technik entspricht. Erwägungsgründe 6 und 14 der Richtlinie betonen ebenfalls, dass dem Stand der Technik in der Normung Rechnung zu tragen ist.

Der Leitfaden der Europäischen Kommission für die Umsetzung der Produktvorschriften der EU (Blue Guide) gibt vor, dass ein Hersteller in Ermangelung von Nor-



men „Lösungen im Einklang mit dem **allgemeinen Stand der Technik oder Wissenschaft**“ entwickeln muss, um die wesentlichen Anforderungen der Rechtsvorschriften zu erfüllen (Blue Guide 2016, 4.1.2.2). Eine besondere Rolle kommt den harmonisierten europäischen Normen zu, für die anzunehmen ist, dass sie den „allgemein anerkannten Stand der Technik“ widerspiegeln und deren Konformitätsvermutung andernfalls zurückzunehmen wäre (Blue Guide 2016, 4.1.2.5).

### Was muss ein Hersteller machen?

Deutlich in Bezug auf die tatsächlich erwartete Umsetzung wird der Leitfaden für die Anwendung der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG in § 161: Die angewandten technischen Lösungen, mit denen die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen erfüllt werden sollen, entsprechen dann dem **Stand der Technik**, wenn

- in ihnen die wirksamsten technischen Mittel zur Anwendung kommen;
- diese Mittel zu dem betreffenden Zeitpunkt zu Kosten zur Verfügung stehen, welche sich angesichts der Gesamtkosten der betreffenden Maschinenkategorie und des Ausmaßes der Gefährdung, auf die sich die Risikominimierung richten muss, auf einem angemessenen Niveau bewegen.
- entsprechende technische Mittel allgemein am Markt verfügbar sind. Es kann von den Herstellern von Maschinen nicht erwartet werden, dass sie Lösungen einsetzen, die sich noch im Entwicklungsstadium befinden.

Hersteller müssen also den technischen Fortschritt berücksichtigen und die wirksamsten technischen Lösungen einsetzen, die für die betreffende Maschine geeignet sind, sobald sie zu angemessenen Kosten zur Verfügung stehen.

### Konsequenz für die Normung

Die Normung ist ein wesentliches Element zur Konkretisierung des zunächst abstrakten Rechtsbegriffs des Standes der Technik. In dieser Aussage stimmen der Eigenanspruch der Normung, die Sicht der Rechtsetzung und die Einschätzung der Gerichte im Wesentlichen überein.

Eine unterschiedliche Sichtweise in der Wertung des Konzeptes liegt darin begründet, dass die Normung und Rechtsetzung ein Ziel formulieren, das durch die Arbeit in Normungsgremien umzusetzen ist. Die Rechtsprechung betrachtet hingegen vorrangig die Rechtswirkung der fertiggestellten Norm auf Dritte. Diese verändert sich naturgemäß dynamisch ab dem Tag der Veröffentlichung, da der Stand der Technik unabhängig von der Norm weiter fortschreitet.

Will also die Normungsarbeit den an sie herangetragenen Erwartungen im vollen Umfang gerecht werden, so muss eine Norm – zumindest zum Zeitpunkt ihrer Veröffentlichung – dem Stand der Technik entsprechen. Die in den Normungsgremien tätigen Personen müssen sich dieser besonderen Verantwortung bewusst sein und aktiv nach technischen Lösungen suchen, die die hohen Anforderungen von Regelwerk und Rechtssetzer erfüllen. Sie können sich bei strittigen Entscheidungen nicht ausschließlich auf den – oft viel einfacher zu ermittelnden – kleinsten gemeinsamen Nenner zurückziehen. ‚Weniger ist mehr‘ gilt hier ausdrücklich nicht!

*Michael Robert  
robert@kan.de*

<sup>1</sup> Der Artikel versteht sich nicht als juristisches Gutachten. Die Verweise auf Gerichtsurteile entstammen einem KAN-Gutachten von Dr. Thomas Wilrich zur Rechtsprechung zu technischen Normen, 2016.  
[www.kan.de/publikationen/kan-studien](http://www.kan.de/publikationen/kan-studien)

<sup>2</sup> <https://lexetius.com/1978,2>

<sup>3</sup> Die rechtliche Nicht-Verbindlichkeit von Normen gilt jedoch nicht überall. So bestehen Ausnahmen, beispielsweise im europäischen Baurecht oder durch direkte Rechtsverweise auf Normen.

<sup>4</sup> Die Passage in der englischen Fassung lautet „state of the art and technology“ und entspricht damit eher dem Wortlaut des deutschen ProdSG.

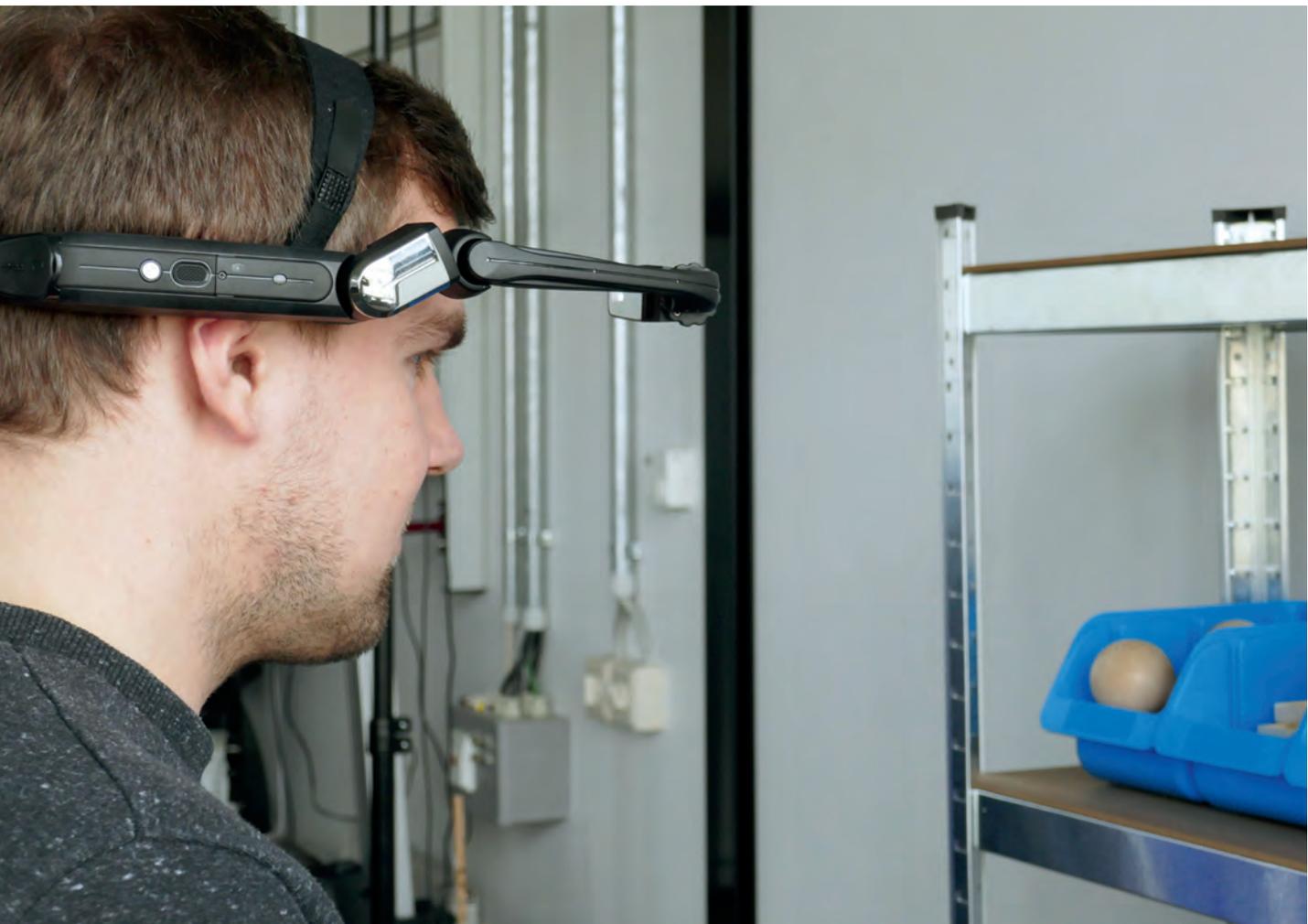
<sup>5</sup> Nach dem Neuen Ansatz legen EU-Verordnungen und -Richtlinien im Bereich der Produktsicherheit grundlegende Anforderungen fest. Konkretisiert werden diese Anforderungen in europäischen Normen.

# Datenbrillen: Vom Pilotprojekt zur Praxis

Forschende untersuchen im Auftrag der BGHW, was es beim Einsatz von Datenbrillen aus Arbeitsschutzsicht zu beachten gilt.

Seit einigen Jahren werden Datenbrillen in verschiedenen Bereichen wie der Lagerlogistik, der Montage, der Produktplanung oder zur Unterstützung medizinischer Eingriffe vor allem im Rahmen von Pilotstudien eingesetzt. Doch vor allem im Bereich der Logistik hat die Anwendung in den letzten Jahren erheblichen Aufwind bekommen, als große Unternehmen die ersten Pilotprojekte in die betriebliche Praxis überführt haben. Die Vorteile von Datenbrillen sollen hierbei sehr vielfältig sein. So werden regelmäßig Effizienzsteigerung, bessere Verfügbarkeit und Visualisierung von Daten, einfachere Inklusion und die Veränderung und Auflösung von Zwangshaltungen genannt. Dem gegenüber stehen mindestens genauso vielfältige potenzielle Auswirkungen auf den Arbeits- und Gesundheitsschutz der Beschäftigten, die künftig Datenbrillen täglich als Arbeitsmittel einsetzen. Diese Aspekte umfassen die Mitarbeiterakzeptanz, die Belastung durch elektromagnetische Felder, Veränderungen im Bereich der Augen, das Ablenkungsvermögen und damit indirekt die Unfallgefahr, etwa den Anstieg der Sturz-, Rutsch- und Stolpergefahr durch eine Beeinflussung des Gleichgewichts.

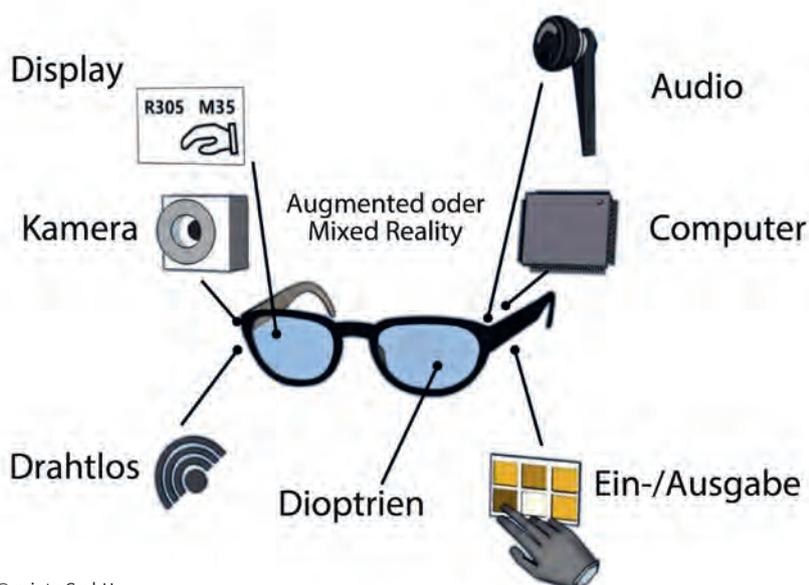
Jedes einzelne dieser Themengebiete ist in sich durch zahlreiche Fragestellungen mit uneindeutigen Antworten geprägt. Dies zeigt exemplarisch eine gezielte Literaturrecherche zum Thema Akzeptanz von Datenbrillen. Einige Studien untersuchen die Akzeptanz von Datenbrillen in der Allgemeinbevölkerung, andere mithilfe von Studierenden an ihrer Hochschule. Nur wenige Untersuchungen werden mit Logistikexperten in den Unternehmen oder Experten durchgeführt.



Eine Betrachtung aller Literaturergebnisse zeigt, dass die Nutzer von Datenbrillen die Themen Datenschutz und Gesundheitsschutz kritisch bewerten. Auch der Tragekomfort, der sich auf das Gewicht und die Fixierung der Datenbrillen am Kopf bezieht, wird häufig kritisiert. Dies ist ein Aspekt, der vielschichtig mit der Akzeptanz verwoben zu sein scheint. So wünschen sich Nutzer eine flexible Displaypositionierung und eine hohe Displayauflösung. Darüber hinaus wird großer Wert auf eine ergonomische Informationsdarstellung gelegt, denn die Grundsätze der Softwareergonomie sind zwar z.B. in der Normenreihe EN ISO 9241 allgemein beschrieben und auch für neue Medien gültig, stellen aber Softwareentwickler vor die Frage, wie diese auf einem neuen Medium umgesetzt werden können. Nicht wenige verwerfen diese Fragen daher. Als Ergebnis einer Studie von Kim et al. wird empfohlen, eine grafikbasierte Informationsdarstellung zu fördern. Eine von Koelle et al. durchgeführte Befragung von 51 Experten prognostiziert, dass bis 2026 eine verstärkte Akzeptanz von Datenbrillen zu erwarten ist. Nützlichkeit, Funktionalität und Benutzerfreundlichkeit werden als die wichtigsten Faktoren für eine langfristige Akzeptanz identifiziert. Bestehende Usability-Probleme müssen durch die Einführung neuartiger Interaktionsmethoden und Visualisierungstechniken angegangen werden. Doch der Sachverhalt ist noch komplizierter. Terhoeven et al. berichten in ihrer Studie, dass die Akzeptanz von Datenbrillen von der spezifischen Anwendung abhängt. Während die Datenbrillen im Anwendungsfall "Kommissionierung" von den Werkern eher negativ bewertet werden, sind die Bewertungen im Anwendungsfall "Montage" durchaus positiv. Auch Wille et al. beobachten, dass die Bewertung der neuen Technologie von der Technikaffinität der Befragten abhängt.

Am Beispiel der Akzeptanz erkennt man, wie viele offene Fragen noch beantwortet werden müssen. Aus diesem Grund wurden vor einigen Jahren die Hochschule Koblenz, das Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, die South Bank University London und das Institut für Arbeitsschutz der DGUV von der Berufsgenossenschaft für Handel und Warenlogistik (BGHW) mit dem Projekt ADAG (Auswirkung von Datenbrillen auf Arbeitsschutz und Gesundheit) beauftragt, um mit praxisnahen Studien diese wichtigen Fragen zu klären. Ziel hierbei ist, aufbauend auf den Ergebnissen Arbeitnehmern und Arbeitgebern Handlungsempfehlungen an die Hand zu geben, damit die Einführung dieser neuen Technologie wirtschaftlich gelingt und gleichzeitig die Einhaltung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes gewährleistet ist.

*Daniel Friemert  
Vertretungsprofessor im  
Fachbereich Mathematik und  
Technik der Hochschule Koblenz  
friemert@hs-koblenz.de*



# Wir für den Arbeitsschutz: Unsere KANPraxis-Angebote im Überblick

Um Arbeitsschutzexperten bestmöglich zu unterstützen, stellt die KAN vereint in der Marke „KANPraxis“ Ergonomie-Lehrmodule sowie Angebote für die Recherche von Normen, die Anwendung von Körpermaßen und die ergonomische Gestaltung von Maschinen zur Verfügung.

## NoRA: Normen recherchieren

<https://nora.kan-praxis.de>

Die Normen-Recherche Arbeitsschutz (NoRA) steht ab sofort mit verbesserten Funktionen zur Verfügung. Die monatlich aktualisierte Datenbank, in der Sie bibliographische Angaben und Informationen zu über 10.000 arbeitschutzrelevanten Normen finden, hat ein neues Design erhalten und erfüllt die Anforderungen an die barrierefreie Gestaltung von Internetseiten.

NoRA bietet Suchmöglichkeiten anhand von Gefährdungen oder Anwendungsbereichen und liefert in der Trefferliste das Inhaltsverzeichnis und das Kurzreferat der Normen. Ergo-NoRA unterstützt darüber hinaus gezielt bei der Suche nach Normen aus dem Bereich der Ergonomie. Das kostenfreie Abonnement des NoRA-Tickers bietet eine personalisierte monatliche Übersicht über Neuveröffentlichungen, Überarbeitungen, Zurückziehungen und Normen in der öffentlichen Umfrage in den für Sie interessanten Arbeitsgebieten. Im Zuge der Überarbeitung ist der Ticker fortan auch in englischer Sprache verfügbar.

## Module: Ergonomie lernen

<https://ergonomie.kan-praxis.de>

Normen aus dem Bereich der Ergonomie können bei der Konstruktion von

Arbeitsmitteln und der Gestaltung von sicheren Arbeitsplätzen unterstützen. Damit Normen bereits im Gestaltungsprozess Anwendung finden, bedarf es jedoch einer umfangreichen Information über die Inhalte der Normen in der Konstruktionslehre. Um die Schulung im Bereich Ergonomie zu verbessern, bietet die KAN Vorlesungsmaterialien mit dem Schwerpunkt Maschinen- und Anlagenbau an. Die acht kostenfreien Modul, bestehend aus über 500 Folien mit Videosequenzen, Kosten-Nutzen-Analysen und Fallbeispielen, vermitteln die Grundlagen der Ergonomie ebenso wie vertiefende Kenntnisse zu speziellen Anwendungsfällen. Für Lehrende werden zusätzlich Prüfungsfragen mit Musterantworten angeboten.

## Maschinen: Ergonomische Lösungen finden

<https://maschinenergonomie.kan-praxis.de>

Um Arbeit an Maschinen für die Beschäftigten zu optimieren, ist eine ergonomische Gestaltung des Arbeitsmittels zielführend. Das KAN-Praxis-Angebot bietet einen Beispielkatalog guter Praxis aus den Bereichen Werkzeugmaschinen und Maschinen des innerbetrieblichen Transports. Gezielt nach Maschinen, Problemstellungen und Detaillösungen zu suchen, ermöglicht die Fakto-

ren einer gut gestalteten Maschine zu ermitteln sowie die relevanten Aspekte bei der Gestaltung zu berücksichtigen. Der Beispielkatalog ist hilfreich für die Normung und Konstruktion von Maschinen ebenso wie für Herstellung und Einkauf.

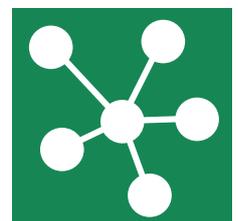
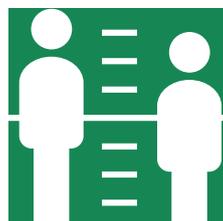
## Ratgeber: Körpermaße anwenden

<https://koerpermass.kan-praxis.de>

Die Berücksichtigung von anthropometrischen Daten bei der Gestaltung von Arbeitsmitteln hilft dabei, ein Produkt optimal an die Bedürfnisse des menschlichen Körpers anzupassen. Mitarbeitende von Normungsgremien sowie Ingenieure und Ingenieurinnen erhalten in diesem kostenfreien Online-Ratgeber Unterstützung bei der Auswahl und Anwendung von Körpermaßen für die Produktentwicklung und die Erarbeitung von Normen. Nutzerfreundlich aufbereitet liefert der Ratgeber unter anderem Antworten auf die Fragen, woher man aktuelle Daten beziehen kann und wie diese ausgewertet und bestmöglich in der Praxis angewendet werden.

*Valentina Rössel  
roessel@kan.de*

# KAN PRAXIS



## EU-Verordnungsvorschläge zu Maschinen und KI

Die Europäische Kommission hat im April zwei langerwartete Verordnungsvorschläge vorgelegt. Der Vorschlag für eine Verordnung zur Festlegung harmonisierter Regeln für künstliche Intelligenz (KI) enthält Regeln für die Entwicklung, das Inverkehrbringen und den Einsatz von KI-Systemen in der Union nach einem risikobasierten Ansatz. KI-Systeme mit hohem Risiko müssen demnach strenge Vorgaben erfüllen, bevor sie auf den Markt gebracht werden. Dazu zählen zum Beispiel angemessene Risikobewertungs- und Risikominderungssysteme, eine hohe Qualität der Datensätze, ausführliche Dokumentation, klare Informationen für die Nutzer und eine angemessene menschliche Aufsicht zur Minimierung der Risiken.

Parallel dazu legte die EU-Kommission einen Vorschlag für eine neue Maschinenverordnung vor, die die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ablösen soll. Die Maschinenverordnung soll zusammen mit dem KI-Rechtsrahmen gewährleisten, dass auch im Hinblick auf neue Technologien ein hohes Schutzniveau bei der Maschinennutzung sichergestellt bleibt. Auch einige Anforderungen an traditionelle Technologien werden aktualisiert. Künftig soll die Kommission die Liste der Hochrisikoprodukte per delegiertem Rechtsakt abändern dürfen. Kriterien zur Risikobewertung werden festgelegt und Inkonsistenzen mit anderen EU-Rechtsakten im Bereich der Produktsicherheit bereinigt. Darüber hinaus will die Kommission mit der neuen Verordnung mehr Rechtsklarheit schaffen und Verwaltungslasten abbauen.

Interessierte haben bis mindestens 2. August 2021 die Möglichkeit, zu den beiden Vorschlägen Kommentare abzugeben, die in die legislative Debatte einfließen sollen. Im nächsten Schritt beginnen nun die Mitgliedstaaten und das Europäische Parlament mit den legislativen Arbeiten.

<https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives>  
 Machinery / Artificial intelligence

Auch DGUV Test hat sich mit dem Thema befasst und „Allgemeine Grundsätze für die sicherheitstechnische Bewertung von KI“ veröffentlicht:

[www.dguv.de/medien/dguv-test-medien/\\_pdf\\_zip\\_doc\\_ppt/dguv\\_test\\_info/05-dguv-test-information-ki.pdf](http://www.dguv.de/medien/dguv-test-medien/_pdf_zip_doc_ppt/dguv_test_info/05-dguv-test-information-ki.pdf)

## Chlorgasdosieranlagen für Schwimmbäder

Die DIN 19606 „Chlorgasdosieranlagen zur Wasseraufbereitung – Technische Anforderungen an den Anlagenaufbau und Betrieb“ ist im Januar 2020 in aktualisierter Form erschienen. Die Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) und die KAN hatten sich in die Überarbeitung eingebracht und darauf verwiesen, dass die umfangreichen Anforderungen der Norm zum betrieblichen Arbeitsschutz in einem gesonderten Kapitel als Anforderungen an das Betriebshandbuch aufgeführt werden müssen.

Nach ihrer Veröffentlichung enthält die Norm allerdings noch eine strittige Anforderung an den Einsatz von Atemschutzmasken. Die Norm gibt hier eine höhere Partikelfilterstufe vor, als dies in der DGUV Regel 107-001 „Betrieb von Bädern“ und der DGUV Information 203-086 „Chlorung von Trinkwasser“ vorgesehen ist. Die KAN hat den Dialog zwischen dem Normungsgremium und dem Sachgebiet Bäder der DGUV unter Hinweis auf die Vorgaben des BMAS-Grundsatzpapiers zur Normung im betrieblichen Arbeitsschutz und den Regelungsvorbehalt der Unfallversicherungsträger erneut angestoßen. Die Formulierung der Anforderung soll angepasst und zeitnah in einer Normergänzung publiziert werden.

Bei der nächsten Überarbeitung der Norm müssen zudem noch einzelne Passagen, die sich auf betriebliche Vorgänge beziehen, in das Kapitel zum Betriebshandbuch verschoben werden.

## Neue DIN/TS zur Messung von Betätigungskräften

DIN hat im Mai 2021 die technische Spezifikation DIN/TS 35444 veröffentlicht, die ein Verfahren zur Messung von technisch notwendigen manuellen Betätigungskräften an handbetätigten Bedienelementen definiert. Ein Abgleich der gemessenen Werte mit den bekannten Maximalkräften bestimmter Zielgruppen ermöglicht Aussagen, ob eine Aufgabe für eine bestimmte Nutzerpopulation tatsächlich ausführbar ist. Für eine Risikobewertung ist die DIN/TS 35444 nicht geeignet, da Faktoren wie die Häufigkeit und Dauer der Kraftbetätigung, Körperhaltung oder Ergonomie der Griffe nicht thematisiert werden.

Viele Normen enthalten Angaben zu Kraftmittelwerten und Kraftmaxima für die Betätigung von Stellteilen. Diese beruhen meistens auf Erfahrungswerten. Hersteller dieser Produkte hatten aber bisher kein genormtes Verfahren, mit dem sie diese Betätigungskräfte messen können; weder national noch europäisch/international existierte bisher eine Norm für die Messung von Körperkräften an Stellteilen oder Maschinenteilen wie Klappen oder Aufstiegen. Aufgrund dieser Erkenntnisse aus ihrer Studie „Betätigungskräfte an Landmaschinen“ hatte die KAN 2017 im DIN-Normungsgremium „Anthropometrie und Biomechanik“ die Erarbeitung der DIN/TS initiiert.

Das Normungsgremium wird demnächst beraten, ob die Inhalte auch auf europäischer Ebene eingebracht werden sollen.

## Internet

### Thesaurus der EU-OSHA

Der mehrsprachige Thesaurus der EU-OSHA enthält rund 2000 Begriffe aus dem Bereich Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz, die sich sowohl alphabetisch als auch thematisch recherchieren lassen. Enthalten sind Synonyme und Antonyme der Begriffe sowie einige Definitionen.

<https://osha.europa.eu/de/tools-and-resources/eu-osha-thesaurus>

# Termine



06.-09.07.2021 » Online

21<sup>e</sup> congrès international de psychologie du travail  
**Changement et innovations au travail : quels enjeux pour les personnes et les organisations ?**  
AIPTLF  
[www.aiptlf2020.fr/inscription/fr/accueil/3](http://www.aiptlf2020.fr/inscription/fr/accueil/3)

01.-03.09.2021 » Dresden

Seminar  
**Normungsarbeit im Arbeitsschutz weiterdenken – AufbauSeminar**  
Institut für Arbeit und Gesundheit der DGUV (IAG)/KAN  
<https://app.ehrportal.eu/dguv/> ☎ 700139

19.-22.09.2021 » Online

International Congress  
**XXII World Congress on Safety and Health at Work: Global Forum on Prevention**  
ILO / ISSA / International Conference Services  
[www.safety2020canada.com](http://www.safety2020canada.com)

22.-24.09.2021 » Dresden

Seminar  
**Manipulation an Maschinen und Anlagen: Risiken erkennen, Maßnahmen ergreifen**  
Institut für Arbeit und Gesundheit der DGUV (IAG)  
<https://app.ehrportal.eu/dguv/> ☎ 700089

23.-24.09.2021 » Friedrichshafen

GfA-Herbstkonferenz 2021  
**Zeitbezug und Transformation - Ergonomie im Wandel des Fortschritts**  
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA)  
[www.gfa-herbstkonferenz-2021.de](http://www.gfa-herbstkonferenz-2021.de)

28.09.2021 » Hannover

Kongress  
**Kongress für betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutz LAK Niedersachsen**  
[www.lak-nds.net/index.html](http://www.lak-nds.net/index.html)

04.-07.10.2021 » Hannover

Conference  
**55th Annual Conference of the German Society for Biomedical Engineering**  
VDE/DGBMT  
[www.vde.com/de/veranstaltungen/veranstaltungsuebersicht/veranstaltung-detailseite?id=19339&type=vde%7Cvdb](http://www.vde.com/de/veranstaltungen/veranstaltungsuebersicht/veranstaltung-detailseite?id=19339&type=vde%7Cvdb)

06.-07.10.2021 » Online

Seminar  
**Das ergonomische Arbeitsplatzsystem – Produktivität, Motivation und Gesundheit steigern**  
Aktion Gesunder Rücken (AGR)  
[www.agr-ev.de/de/konzept-industriearbeitsplatz/schulung](http://www.agr-ev.de/de/konzept-industriearbeitsplatz/schulung)

07.-08.10.2021 » Stuttgart

Seminar  
**CE-Kennzeichnung – Anforderungen und praktische Umsetzung**  
VDI  
[www.vdi.de/veranstaltungen/detail/ce-kennzeichnung-anforderungen-und-praktische-umsetzung-3](http://www.vdi.de/veranstaltungen/detail/ce-kennzeichnung-anforderungen-und-praktische-umsetzung-3)

12.-15.10.2021 » Köln

Konferenz  
**Maschinenbautage 2021 mit Maschinenrechtstag**  
MBT Ostermann GmbH  
[www.maschinenbautage.eu/konferenzen/konferenz-maschinenrichtlinie-2021/](http://www.maschinenbautage.eu/konferenzen/konferenz-maschinenrichtlinie-2021/)

26.-29.10.2021 » Düsseldorf

Fachmesse und Kongress / Trade fair and Congress  
**A+A 2021**  
Messe Düsseldorf / Basi  
[www.aplusa.de](http://www.aplusa.de)

10.-12.11.2021 » Dresden

Seminar  
**Grundlagen der Normungsarbeit im Arbeitsschutz**  
Institut für Arbeit und Gesundheit der DGUV (IAG)/KAN  
<https://app.ehrportal.eu/dguv/webmodul/index.jsp> ☎ 700044

## Bestellung

[www.kan.de](http://www.kan.de) » Publikationen » Bestellservice (kostenfrei)



Gefördert durch:  
Bundesministerium für Arbeit und Soziales  
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

## Impressum

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

**Redaktion**  
Kommission Arbeitsschutz und Normung, Geschäftsstelle  
Sonja Miesner, Michael Robert  
Tel. +49 2241 231 3450 · [www.kan.de](http://www.kan.de) · [info@kan.de](mailto:info@kan.de)

**Verantwortlich**  
Dr. Dirk Watermann, Alte Heerstr. 111, D – 53757 Sankt Augustin

**Übersetzung**  
Odile Brogden, Marc Prior

**Abbildungen**  
[www.stock.adobe.com](http://www.stock.adobe.com): ©Mike Mareen (1), ©panuwat (2), ©MicroOne (4), ©onlyyouqj (2, 6), ©stanciuc (9)  
[www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com): © Alexnдр (15, 27, 39) | © Hochschule Koblenz (2, 12, 14) | KAN

**Publikation**  
vierteljährlich / published quarterly / parution trimestrielle

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