



44



Anthropometrische Daten in Normen

Anthropometrische
Daten in Normen –
Bestandsaufnahme und
Bedarfsanalyse unter
besonderer Berücksichtigung
des Arbeitsschutzes

KAN-Bericht 44



Verein zur
Förderung der
Arbeitssicherheit
in Europa

Das Projekt „Kommission Arbeitsschutz und Normung“ wird finanziell durch das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) gefördert.

Autoren	Dr.-Ing. Hansjürgen Gebhardt Dipl.-Ing. Andreas Schäfer Dipl.-Ing. Karl-Heinz Lang Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. (ASER) an der Bergischen Universität Wuppertal in Zusammenarbeit mit: Dr.-Ing. Wolfgang Schultetus (Köln)
Herausgeber	Verein zur Förderung der Arbeitssicherheit in Europa e.V. (VFA)
Redaktion	Dr. Anja Vomberg Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN) – Geschäftsstelle – Alte Heerstraße 111, 53757 Sankt Augustin Telefon (02241) 231-3454 Telefax (02241) 231-3464 E-Mail: info@kan.de Internet: www.kan.de
Titelbilder	Forschungsgruppe Industrieanthropologie Universität Kiel
Gesamtherstellung	Hartmann Satz + Druck /mignon Verlag, Bonn
ISBN	978-3-88383-796-3 Juli 2009

Inhaltsverzeichnis

	Zu diesem Bericht	7
	Hintergrund	7
	Ziel der Studie	8
	Zusammenfassung	9
	About this report:	
	Anthropometric data in standards	15
	Background	15
	Aim of the study	16
	Summary	17
	À ce propos:	
	Les données anthropométriques dans les normes	21
	Contexte	21
	Objectif de l'étude	22
	Résumé	23
1	Einleitung	29
1.1	Ziele dieser Studie	30
1.2	Vorgehensweise innerhalb dieser Studie	31
1.3	Begriffe im Bereich der Anthropometrie	33
1.4	Erhebung und Anwendung anthropometrischer Maße	38
1.5	Normungsarbeit	43
1.6	Aktuelle Entwicklungen	44
2	Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)	49
2.1	Grundlagen	49
2.1.1	Auswahl der Normen	49
2.1.2	Strukturierung der Normen	49
2.1.3	Erläuterungen zur Ergebnisdarstellung	53
2.2	Normen zu Definitionen und Messverfahren	54
2.2.1	Übersichten zu Normen mit Angabe von Definitionen und Messverfahren anthropometrischer Maße	54

Inhaltsverzeichnis

2.2.2	Hinweise und Beispiele zur Angabe von Definitionen und Messverfahren in Normen	64
2.3	Normen mit Angaben zu Körpermaßen	67
2.3.1	Berücksichtigte Populationen und Arten der Datenpräsentation	68
2.3.2	Übersichten zu Normen mit Angaben zu Körpermaßen	70
2.3.3	Hinweise und Beispiele zur Präsentation von Körpermaßdaten in Normen	82
2.3.4	Auswertung der in Normen häufig genannten Körpermaße	85
2.4	Anwendung anthropometrischer Daten in Normen	88
2.4.1	Überblick zu ausgewählten Anwendungsbereichen	88
2.4.2	Übersichten zu Anwendungen von Körpermaßen	93
2.4.3	Hinweise und Beispiele zur Anwendung anthropometrischer Daten in Normen	106
2.4.4	Zu- und Abschläge	110
2.5	Stellenwert anthropometrischer Inhalte in Normen	111
2.5.1	Beispielhafte Analyse von in Normen fehlenden anthropometrischen Angaben auf Basis des BAuA-Fachberichts	112
2.5.2	Auswertung von Verweisen auf anthropometrische Basisnormen	115
2.6	Zusammenfassung der Ergebnisse der Bestandsaufnahme	118
3	Anthropometrie-Normung – Bedarfsanalyse (Stand: 10/2008)	121
3.1	Übersichtstabellen zu Körpermaßen und Ergänzungsbedarfe in Normen	121
3.2	Hinweise für laufende und künftige Normungsaktivitäten	141
3.2.1	Aktuelle Normungsaktivitäten (Stand: 10/2008)	141
3.2.2	Körpermaße und Ergänzungsbedarf in der Normung	143
3.2.3	Messmethoden	143
3.3	Zusammenfassung der Bedarfsanalyse	144
4	Zusammenfassung und Empfehlungen	145
5	Literaturverzeichnis	149

6	Anhänge	151
6.1	Anhang A 1: Übersicht der analysierten Normen	153
6.2	Anhang A 2: B1-Normen im Bereich der Anthropometrie	155
6.3	Anhang A 3: B2-Normen im Bereich der Anthropometrie	159
6.4	Anhang A 4: G/P-Normen im Bereich der Anthropometrie	163
6.5	Anhang A 5: D-Normen im Bereich der Anthropometrie	171

Zu diesem Bericht

Die Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN) wurde 1994 eingerichtet, um die Belange des deutschen Arbeitsschutzes vor allem in der Europäischen Normung geltend zu machen. Sie setzt sich zusammen aus Vertretern der Sozialpartner (Arbeitgeber, Arbeitnehmer), des Staates (Bund, Länder), der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) und des DIN Deutsches Institut für Normung. Die KAN hat u. a. die Aufgabe, die öffentlichen Interessen im Arbeitsschutz zu bündeln und mit Stellungnahmen auf laufende oder geplante Normungsvorhaben Einfluss zu nehmen.

Zur Analyse von arbeitsschutzrelevanten Sachverhalten in der Normung und zur Ermittlung des Verbesserungsbedarfs in der Normungsarbeit vergibt die KAN u. a. grundlegende Studien und Gutachten.

Hintergrund

Eines der wesentlichen Felder der Ergonomie ist die Beschäftigung mit den menschlichen Körpermaßen (Anthropometrie). Anthropometrische Daten werden in vielen Normen, die Aussagen zum Bereich der Mensch-Maschine-Schnittstelle enthalten, vor allem deshalb benötigt, um die hiernach zu konstruierenden Geräte und Produkte in maßlicher Hinsicht sicher und gesundheitsgerecht gestalten zu können.

In letzter Zeit wurden einige grundlegende Normen zur Methodik im Bereich der Anthropometrie als EN-ISO-Normen veröffentlicht. Hierzu zählen insbesondere EN ISO 20685 „3D-Scanverfahren für international kompatible anthropometrische Datenbanken“, EN ISO 15535 „Allgemeine Anforderungen an die Einrichtung anthropometrischer Datenbanken“ und EN ISO 14738 „Sicherheit von Maschinen – Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen“. Es fehlt aber immer noch ein weltweiter Einsatz dieser Methoden, der erst die Voraussetzung für eine globale Vergleichbarkeit der ermittelten Körpermaße bieten würde.

Die KAN-Geschäftsstelle hat sich in den vergangenen Jahren mehrfach mit Fragestellungen aus dem Bereich der anthropometrischen Daten beschäftigt. Die Problematik besteht vor allem darin, dass – abgesehen von wenigen Ausnahmen – übergeordnete europäische und internationale Normen mit entsprechenden anthropometrischen Daten (also z. B. Körpermaßdaten der gesamten EU-Bevölkerung) fehlen. Vorhandene nationale Normen (z. B. DIN 33402–2) schließen die Lücken nur unvollständig und sind damit insbesondere für die Konstruktion europäisch oder global gehandelter Geräte und Produkte nur eingeschränkt nutzbar. Ferner werden die wenigen anthropometrischen Normen auf Grund ihres geringen Bekanntheitsgrads

Zu diesem Bericht

nicht in ausreichendem Maß in Bezug genommen. Hierdurch werden in Produktnormen häufig Daten herangezogen, die veraltet sind oder deren Herkunft unklar ist. Außerdem stimmen diese in vielen Fällen nicht mit Daten anderer (Produkt)Normen überein. Experten in Normungsgremien, die keine Ergonomie-Fachleute sind, haben dadurch bei der Er- oder Überarbeitung von Normen Schwierigkeiten, den aktuellen Stand des Wissens bezüglich anthropometrischer Daten einzubeziehen. Für die Gestaltung ergonomischer Produkte ist dies aber eine Voraussetzung.

Ziel der Studie

Erstes Teilziel war es, zunächst die derzeit existierenden deutschen, europäischen und internationalen Normen und Norm-Entwürfe daraufhin zu analysieren, ob

- ▷ anthropometrische Daten darin vorkommen oder Maße (wie z. B. bei Sicherheitsabständen), die auf anthropometrischen Daten basieren,
- ▷ Ursprung und Alter der Daten angegeben sind,
- ▷ vergleichbare Daten abweichend in anderen Normen aufgeführt sind,
- ▷ Defizite in Normen hinsichtlich des Bezugs auf anthropometrische Daten bestehen.

Zweites Teilziel der Studie war es,

- ▷ eine Übersicht zu erstellen, welche Maße in einer übergeordneten Norm zu finden sein müssten,
- ▷ zu analysieren, welche Daten als Input für eine solche Norm (von deutscher Seite und europäisch/international) genutzt werden könnten bzw. wo noch Lücken vorhanden sind, sowie
- ▷ einen Vorschlag für die weitere Nutzung der Ergebnisse unter Einbeziehung laufender Normungsaktivitäten (insbesondere bei ISO/TC 159/SC 3) zu erarbeiten.

Die KAN dankt den Verfassern (Projektnehmer Dr. Hansjürgen Gebhardt, Institut ASER, Wuppertal, in Zusammenarbeit mit Dr. Wolfgang Schultetus, Köln) für die Durchführung des Projekts und die Erarbeitung des Berichts sowie den folgenden Experten für die Begleitung und die Unterstützung im Rahmen einer projektbegleitenden Arbeitsgruppe:

Max Angermaier, IG Metall, Köln

Dr. Claus Backhaus, BG für Fahrzeughaltungen, Hamburg

Norbert Breutmann, BDA Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände, Berlin

Wolfgang Gegusch, DIN, Berlin

Dr. Gerd Küchmeister, Forschungsgruppe Industrieanthropologie, Universität Kiel

Dr.-Ing. Joachim Lambert, KAN-Geschäftsstelle

Dr. Heiner Müller-Arnecke, BAuA Dortmund

Eckhard Metze, KAN-Geschäftsstelle – Arbeitgeberbüro

Martin Nordhaus, Landesanstalt für Arbeitsschutz Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf

Dr. Anja Vomberg, KAN-Geschäftsstelle

Zusammenfassung

Bestandsaufnahme

Eine Recherche (Stand Oktober 2008) mit dem Instrument „NoRA“ (Normen-Recherche Arbeitsschutz; www.nora.kan.de) führte zu einer Anzahl von 72 für diese Studie relevanten Normen mit anthropometrischen Daten. Hiervon wurden 39 Normen und Normentwürfe im Detail ausgewertet. Als Hilfsmittel für die Analyse wurde eine Strukturierung in Basisnormen, Produkt- und Produktgruppennormen sowie Normen mit abgeleiteten Körpermaßen genutzt, die auf einem Strukturvorschlag des Normenausschusses Ergonomie für die Ergonomie-Normung beruht. Hierdurch konnte im Rahmen der anschließenden Bedarfsanalyse leichter ausgewertet werden, ob im Bereich der Anthropometrie-Normung die notwendigen Daten tatsächlich in Form von Basisnormen zur Verfügung stehen.

Auf diese Weise konnten 130 Körpermaße ermittelt werden, die in der Normung eine Rolle spielen. Längst nicht alle Körpermaße sind in der übergeordneten Basisnorm DIN EN ISO 7250 zu finden – von 130 Körpermaßen nur 56. In den Übersichten wird deutlich, dass viele Maße zwar in Produktnormen benötigt werden, diese aber von dem jeweiligen Normungsgremium oft selbst festgelegt werden, da Werte in Basisnormen fehlen. Häufig in Normen genannte Körpermaße sind allerdings meistens in Basisnormen definiert und mit Messvorschriften versehen, während für seltener genutzte Daten häufig weder Messvorschriften noch Definitionen in übergeordneten Normen zur Verfügung stehen.

Starke Variationen bestehen in den analysierten Normen auch hinsichtlich des Erhebungszeitpunkts und der einbezogenen Population. So finden sich konkrete Angaben hierzu eigentlich nur in einer nationalen Norm, die sich dementsprechend auch nur auf die „bundesdeutsche Wohnbevölkerung“ bezieht. Bei der „europäischen Bevölkerung“ gibt es keine konkreten Daten zum Erhebungszeitraum, ebenso wenig bei der „Weltbevölkerung“, wobei hier anhand der zitierten Quellen zu vermuten ist, dass die Daten aus den Jahren 1965–1985 stammen.

Die Studie zeigt, dass die übergeordnete Basisnorm DIN EN ISO 7250 zu wenig berücksichtigt wird. Eine Analyse hinsichtlich der Verweise auf diese Norm in ande-

Zu diesem Bericht

ren Normen ergab nur 59 Normen (im Vergleich zu 175 bei der Ergonomie-Basisnorm DIN EN 614–1), die auf diese Basisnorm verweisen. Grenzt man den Bereich der Großküchengeräte noch ab, der besonders viele Verweise aufweist, bleiben nur 36 Verweise übrig. Diese geringe Zahl ist auch nicht mit fehlender Relevanz der Anthropometrie-Normen für andere Normungsbereiche zu erklären. Im Gegenteil, die Analyse der Studie von Höhn et al. (2006) für den Bereich der Anthropometrie zeigt, dass 83 % der von Höhn analysierten Normen eine Relevanz für das Merkmal „Körpermaße“ aufwiesen, aber in weniger als der Hälfte dieser Normen diese Anforderung auch enthalten war.

Die Bestandsaufnahme zeigt außerdem, dass der Nutzer anthropometrischer Normen auch bei den Angaben zu Zu- und Abschlägen (z.B. für Kleidung) keine einheitlichen Angaben findet. So sind Werte, die für die Anwendung von Körpermaßen in vielen Fällen notwendig sind, häufig bedarfsorientiert in verschiedenen Normen zu finden. Das erschwert das Auffinden und führt auch zu teilweise widersprüchlichen Angaben.

Bedarfsanalyse

Auf der Basis der Bestandsanalyse wurde in übersichtlichen Tabellen zusammengestellt, an welchen Stellen in vorhandenen

Normen Ergänzungen hilfreich sein könnten. Hierbei wurde unterschieden, ob es in Normen zwar Körpermaßangaben gibt, zu diesen aber keine Definition bzw. Messangabe vorhanden ist bzw. ob andersherum zwar Definitionen bzw. Messangaben vorhanden sind, die zugehörigen Maße aber nicht in Normen zu finden sind. Daneben wurde separat aufgeführt, wenn Gestaltungsmaße von einem Körpermaß abgeleitet werden, das Körpermaß aber in keiner Norm mit Angaben versehen ist.

Auf der Basis dieser Tabellen mit vorhandenen „Lücken“ können Fachleute nun entscheiden, welche Maße tatsächlich in einer übergeordneten Norm ergänzt werden müssten. Ebenso können die Tabellen genutzt werden, um zu analysieren, welche Daten als Input für bislang fehlende Angaben in Basisnormen genutzt werden könnten. Denn die Studie verdeutlicht, dass in Basisnormen genannte Körpermaße lediglich einen Teil der in Normen genannten Körpermaße spiegeln. Es wäre aber wünschenswert, alle wichtigen Körpermaße in Basisnormen aufzuführen und in Normen mit von Körpermaßen abgeleiteten Maßangaben sich auf Werte aus Basisnormen zu beziehen. Nur dann kann die Aktualisierbarkeit der Daten über die Aktualisierung der Basisnorm gewährleistet werden. Denn anthropometrische Daten sind nicht zeitinvariant, und viele der analysierten Daten zeigten – falls überhaupt die Population und der Erhebungszeitpunkt

angegeben waren – lange zurück liegende Erhebungszeiträume oder nicht mehr relevante Populationen auf. Allerdings lag die Ursache hierfür auch in aufwändigen und uneinheitlichen Messverfahren. Hier ist zu erwarten und zu hoffen, dass neue Messverfahren (z.B. 3D-Scanning) in Zukunft Abhilfe schaffen.

Die Studie zeigt deutlich, dass einerseits die Erhebung aktueller Daten ein wichtiger Schritt ist, damit Daten von der Normung genutzt werden können, dass die Nutzer der Daten andererseits aber zusätzlich eine Handlungshilfe zum Umgang mit anthropometrischen Angaben benötigen. Dieser Bedarf könnte durch einen DIN-Fachbericht gedeckt werden. Ziel sollte es sein, auch Laien auf dem Gebiet der Anthropometrie zu verdeutlichen, welche Faktoren für bestimmte Zwecke zu berücksichtigen sind. Hierzu zählen u. a. Zuschläge für Kleidung, Bewegung etc., aber auch die Berücksichtigung besonderer Personengruppen.

Die aktuellen Entwicklungen der DIN EN ISO 7250 sind zu begrüßen, und die Ergebnisse dieser Studie sollten für die weitere Entwicklung dieser Norm genutzt werden. Eine aktive Mitarbeit in den entsprechenden Normungsgremien sollte beworben werden.

Fazit

Für den Arbeitsschutz sind anthropometrische Daten in Normen von großer Bedeutung. Der Bericht verdeutlicht die Wichtigkeit anthropometrischer Maße und gibt Hinweise, wie deren richtige Anwendung insbesondere im Bereich der Normung unterstützt werden kann. Voraussetzungen dafür sind aktuelle anthropometrische Daten und sinnvolle, möglichst einheitliche Zu- und Abschläge sowie nachvollziehbare Herleitungen, die es erlauben, Werte zu überprüfen und ggf. zu aktualisieren.

Die Ergebnisse zeigen, dass das Normenwerk in diesem Bereich an einigen Stellen noch Inkonsistenzen und Verbesserungsbedarf aufweist. Deshalb wurden folgende Empfehlungen für das weitere Vorgehen formuliert:

Empfehlungen

Empfehlungen an das DIN

1. Das DIN wird gebeten, einen DIN-Fachbericht auf der Grundlage der im KAN-Bericht genannten Empfehlungen zu erarbeiten.
2. Alle Normenausschüsse (insbesondere C-Normer) werden gebeten, Normen mit anthropometrischen Daten, deren Ausgabedatum älter als 10 Jahre ist, mit aktuellen relevanten anthropometrischen Daten abzugleichen.

Zu diesem Bericht

3. Alle Normenausschüsse werden gebeten, anthropometrische Werte oder daraus abgeleitete Gestaltungsempfehlungen in Normen stets mit Quellenangabe der Daten (inkl. Erhebungszeitpunkt) sowie Angabe der gewählten Zielgruppe zu versehen. Nach Möglichkeit sollten diese Werte aus Basisnormen entnommen werden, damit die Werte bei Überarbeitungen der Basisnormen aktualisiert werden können.
4. In Normen sollten für den Bereich der Anthropometrie verständliche Begriffe verwendet werden (Vermeidung z. B. der Begriffe „bideltoid“ oder „biacromial“).
5. Die Normenausschüsse des DIN werden gebeten, auf die zuständigen europäischen/internationalen Normenausschüsse einzuwirken, damit diese ihre anthropometrischen Basisnormen mit den in diesem KAN-Bericht genannten Daten abgleichen.
6. Die in diesem Bericht aufgedeckten Lücken des anthropometrischen Normenwerks auf internationaler Ebene sollten durch das zuständige TC/SC überprüft werden. Anschließend muss evtl. notwendige Forschung initiiert werden.

Empfehlung an die DKE¹⁾

7. Die DKE wird gebeten, die vorhandene Prüffinger-Norm (DIN EN 60529) hinsichtlich der Aktualität der verwendeten anthropometrischen Werte zu überprüfen.

Empfehlung an alle in der KAN vertretenen Kreise

8. Die in der KAN vertretenen Kreise werden gebeten, ihre Mitarbeit in den entsprechenden Normungsgremien zu verstärken.
9. Die in der KAN vertretenen Kreise werden gebeten, die Ergebnisse der Studie in ihren Kreisen bekannt zu machen.

Empfehlungen an die BAuA²⁾

10. Die BAuA wird gebeten zu prüfen, welche Daten auf der Grundlage der Ergebnisse dieser Studie und des BAuA-Fachberichts „Maschinennormung und Ergonomie“ (Fb 1074) in der europäischen und internationalen Anthropometrie-Normung benötigt werden.
11. Die BAuA wird gebeten zu prüfen, ob eine neue Auflage des „Internationalen Anthropometrischen Datenatlas“ sinnvoll ist und ob dies in Form einer Datenbank geschehen könnte.

1) DKE = Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

2) BAuA = Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Empfehlung an die KAN-Geschäftsstelle

12. Die Ergebnisse dieser Studie sollen als KAN-Bericht veröffentlicht sowie in den relevanten Institutionen (z. B. Gesellschaft für Arbeitswissenschaften – GfA) bekannt gemacht werden.

Empfehlungen an die anthropometrische Forschung

13. Die Wissenschaft wird gebeten, Lösungsansätze zu erarbeiten, wie vorliegende wissenschaftliche Daten

z. B. der Bundeswehr für die Normung verfügbar gemacht bzw. aufbereitet werden können.

14. Die Wissenschaft wird gebeten, die anthropometrischen Werte aus DIN 33402–2 auf ihre europäische Eignung hin zu überprüfen. Eine Prüfung durch die entsprechende CEN-WG erfolgt laut Aussage des DIN bereits (Daten wurden im September 2008 vom nationalen Spiegelgremium NA 023–00–03 GA weitergeleitet).

About this report

KAN, the Commission for Occupational Health and Safety and Standardization, was founded in 1994 in order to promote German occupational safety and health interests, particularly in the area of European standardization. KAN comprises representatives from the social partners (employers and employees), the state (German national and regional governments), the German Social Accident Insurance (DGUV), and the German Institute for Standardization (DIN). Among KAN's tasks is that of focusing public interest in occupational safety and health and of exerting influence upon current or planned standardization projects by the issuing of comments.

KAN commissions studies and reports in order to analyse issues of relevance to OSH and to identify scope for improvement in standardization activity.

Background

One of the main areas with which ergonomics deals is human body measurements (anthropometry). In a wide range of standards containing statements concerning the human-machine interface, anthropometric data is necessary, especially because it enables equipment and products to be designed with dimensions that ensure safety and health.

Recently, a number of fundamental standards on anthropometric methodologies have been published as EN-ISO

standards. In particular, they include EN ISO 20685 "3-D scanning methodologies for internationally compatible anthropometric databases", EN ISO 15535 "General requirements for establishing anthropometric databases" and EN ISO 14738 "Safety of machinery – Anthropometric requirements for the design of workstations at machinery". However, these methods are still not in widespread use around the world, making it impossible to compare on a global scale the body measurements determined.

In recent years, the KAN Secretariat has repeatedly explored issues concerning anthropometric data. The crux is that, apart from a few exceptions, there are no generic European and international standards containing appropriate anthropometric data (e.g. body measurements of the entire EU population). Since existing national standards (e.g. DIN 33402-2) do not fill all the gaps, they are only of limited usability in the design of, in particular, equipment and products traded at the European or global level. Furthermore, standards do not make sufficient reference to the few anthropometric standards that do exist because they are not well known. As a result, the data used in product standards is often obsolete or of unclear origin. Moreover, it often differs from data given in other (product) standards. It is consequently difficult for experts on standards bodies to incorporate the latest findings on anthropometric data

About this report

when preparing or revising standards, since most of them are not ergonomics specialists. However, such information is crucial in ergonomic product design.

Aim of the study

The *first aim* was to analyse the existing German, European and international standards and draft standards to ascertain whether

- ▷ they contain anthropometric data or measurements based on anthropometric data (e.g. safety distances),
- ▷ the origin and age of the data are indicated,
- ▷ data for the same measurements is different in other standards and
- ▷ standards lack (adequate) references to anthropometric data.

The *second aim* of the study was

- ▷ to produce a list of the measurements that would have to be included in a generic standard,
- ▷ to analyse which (German and European/international) data could be used for such a standard and where there are still gaps and
- ▷ to draw up a proposal on how the findings could be used, including their potential use in ongoing standardization activities (especially in ISO/TC 159/SC 3).

KAN would like to thank the authors (project co-ordinator Dr Hansjürgen Gebhardt, ASER Institute, Wuppertal, in cooperation with Dr Wolfgang Schultetus, Cologne) for carrying out the project and writing the report, and the following experts (who formed the project working group) for their assistance and support:

Max Angermaier, IG Metall, Cologne

Dr Claus Backhaus, BG für Fahrzeughaltungen (institution for statutory accident insurance and prevention in the vehicle operating trades), Hamburg

Norbert Breutmann, Head of the Work Science Department, Confederation of German Employers' Associations (BDA), Berlin

Wolfgang Gegusch, DIN, Berlin

Dr Gerd Küchmeister, Industrial Anthropology Research Group, University of Kiel

Dr.-Ing. Joachim Lambert, KAN Secretariat

Dr Heiner Müller-Arnecke, Federal Institute for Occupational Safety and Health (BAuA), Dortmund

Eckhard Metze, Employers' liaison office, KAN Secretariat

Martin Nordhaus, North Rhine-Westphalian Institute of Health and Work (LIGA.NRW), Düsseldorf

Dr Anja Vomberg, KAN Secretariat

Summary

Current situation

Research conducted in October 2008 using the “NoRA” OSH standards search tool (www.nora.kan.de/en) produced 72 standards that contained anthropometric data and were of relevance to this study. 39 of the standards and draft standards were evaluated in detail. To facilitate the analysis, they were divided into basic standards, product and group standards and standards with derived body measurements, based on a breakdown suggested by the DIN Ergonomics Standards Committee. This then made it easier in the requirements analysis to assess whether the necessary data does actually exist in the form of basic anthropometric standards.

Using this method, the project identified 130 body measurements of relevance in standardization. Far from including all body measurements, the generic basic standard EN ISO 7250 only contains 56. The tables show that, although many measurements are required in product standards, they are defined by the standards body in question because no values are given in the basic standards. However, body measurements that are often mentioned in standards are usually defined in basic standards along with rules for taking the measurements. On the other hand, when it comes to data that is not used as often, the generic standards give neither measurement rules nor definitions.

The standards analysed also vary significantly in terms of when the measurements were taken and what population was included. In fact, specific information about these points is really only provided in one national standard, which, being national, only refers to the “population resident in Germany”. No specific dates are given as to when the measurements were taken for the “European population”, nor for the “world population” although, judging by the quoted sources, it can be assumed that the data for the latter is from the period 1965–1985.

The study shows that standards do not make sufficient reference to the generic basic standard EN ISO 7250. An analysis showed that only 59 standards referred to it (compared to 175 that refer to the EN 614–1 basic ergonomics standard). If equipment for commercial kitchens, an area in which there are numerous references, is excluded, there are only 36 references. It can not be said that this low number is due to the anthropometric standards not being relevant to other fields of standardization. On the contrary, an analysis of the study by Höhn et al. (2006) for the area of anthropometry showed that body measurements were relevant to 83 % of the standards examined by Höhn, but that less than half of those standards specified requirements concerning body measurements.

The analysis of the current situation also revealed that anthropometric standards do

About this report

not provide users with consistent information on allowances and deductions (e.g. for clothing). Values that are often necessary when using body measurements are often to be found in different standards depending on what they are needed for. This makes it difficult to find them and also results in contradictory information in some cases.

Requirements analysis

Following on from the analysis of the current situation, tables were created to show where additions to existing standards might be helpful. A distinction was made between standards that did contain body measurements but without definitions or measurement rules and those that provided definitions and/or measurement rules but no actual measurements. A separate list was produced of the cases in which design measurements are based on a body measurement but no figures are given for that body measurement in any standard.

Experts can draw on these tables, showing the existing “gaps”, to decide which measurements do actually need to be added to a given generic standard. Equally, the tables can be used to analyse what data could provide the input for basic standards that do not currently contain the relevant data. This is important because the study reveals that body measurements mentioned

in basic standards only reflect part of the body measurements mentioned in standards. It would be desirable, however, to list all important body measurements in basic standards and then, in standards containing measurements derived from body measurements, to refer to values given in basic standards. This is the only way to ensure that the data can be kept up-to-date by updating the basic standard. After all, anthropometric data varies with time and much of the data analysed made it clear (if the population and the measurement dates were actually indicated at all) that the data had been gathered quite some time ago or referred to populations that were no longer relevant. Having said that, one of the reasons was that the measurement methods were complex and inconsistent. It is to be expected and hoped that new measurement methods (e.g. 3-D-scanning) will resolve this problem in the future.

The study clearly illustrates that, whilst it is important to collect current data for standards bodies to use, the users of the data also need guidance on how to handle anthropometric information. This need could be met by a DIN Technical Report. The aim should be to explain, in a way that is also understandable for persons who are not anthropometry experts, which factors need to be taken into account for specific purposes. These include allowances for clothing, movement, etc. but also consideration of special groups of people.

The latest developments regarding EN ISO 7250 are to be welcomed and the results of this study should be used to evolve the standard further. Efforts should be made to promote active involvement in the appropriate standards bodies.

Conclusion

Anthropometric data in standards plays an extremely significant role in occupational safety and health. The report highlights the importance of anthropometric measurements and explains what steps can be taken to make sure they are correctly applied, especially in the field of standardization. To ensure correct use, the anthropometric data must be up-to-date, allowances and deductions must be as consistent as possible and it must be possible to see how data has been derived so that it can be verified and, where appropriate, updated.

The findings illustrate that there is room for improvement and better consistency in several areas of the body of standards in this field. The resulting recommendations for action are listed below.

Recommendations

Recommendations to DIN

1. It is requested that DIN prepare a DIN Technical Report based on the recommendations outlined in the KAN report.
2. It is requested that all standards committees (especially those drafting type-C standards) compare standards that contain anthropometric data and were issued over ten years ago with current relevant anthropometric data.
3. It is requested that all standards committees always cite the source of the data (incl. when it was collected) and the chosen target group for any anthropometric values, or design recommendations based on such values, given in standards. As far as possible, these values should be taken from basic standards so that they can be updated when the basic standards are revised.
4. Standards should use easily understandable terminology in the area of anthropometry (avoiding terms such as "bideltoid" or "biacromial").
5. It is requested that DIN's standards committees urge the relevant European and international standards committees to compare their basic anthropometric standards with the data given in this KAN report.
6. The gaps in the international anthropometric standards revealed in this report

About this report

should be examined by the relevant TC/SC. This may result in research having to be initiated.

Recommendation to the German Commission for Electrical, Electronic & Information Technologies (DKE)

7. It is requested that DKE check whether the current test-finger standard (EN 60529) uses up-to-date anthropometric values.

Recommendation to all groups represented on the KAN commission

8. It is requested that the groups represented on the KAN commission step up their involvement in the relevant standards bodies.
9. It is requested that the groups represented on the KAN commission publicise the results of the study within their groups.

Recommendations to the Federal Institute for Occupational Safety and Health (BAuA)

10. It is requested that BAuA examine, on the basis of the findings of this study and the BAuA Research Report on "Machinery Standardisation and Ergonomics" (Fb 1074), what data is

needed in European and international anthropometry standards.

11. It is requested that BAuA investigate whether a new edition of the "International Anthropometric Data Atlas" would be useful and whether it could take the form of a database.

Recommendation to the KAN Secretariat

12. This study's findings are to be published in the form of a KAN report and publicised in the relevant institutions (e.g. Gesellschaft für Arbeitswissenschaften – GfA).

Recommendations to the sphere of anthropometric research

13. It is requested that researchers devise solutions to present the existing scientific data (e.g. of the German armed forces) in a suitable manner for and make it available to standards bodies.
14. It is requested that researchers examine whether the anthropometric values in DIN 33402-2 are suitable for European use. According to DIN, a review by the relevant CEN WG is already underway (data was forwarded by NA 023-00-03 GA (Joint Working Committee on Anthropometry and Biomechanics) in September 2008).

À ce propos

La Commission pour la sécurité et santé au travail et la normalisation (KAN) a été créée en 1994 dans le but de faire valoir les intérêts allemands en matière de sécurité et de santé au travail, surtout vis-à-vis des instances européennes de normalisation. Elle se compose de représentants des partenaires sociaux (patronat, salariat), de l'État (Fédération, Länder), de l'Assurance accidents légale allemande (DGUV) et de l'Institut allemand de normalisation (DIN). La mission de la KAN consiste, entre autres, à centraliser les questions relatives à la prévention qui concernent l'intérêt public, et à exercer une influence en prenant position sur des projets de normes en cours ou prévus.

La KAN confie à des prestataires externes des études et expertises qui ont pour objet d'analyser des aspects donnés relatifs à la sécurité et santé au travail, tels qu'ils se présentent dans la normalisation, et de mettre en évidence les besoins d'amélioration dans le travail de normalisation.

Contexte

L'un des principaux domaines de l'ergonomie est l'étude des mesures corporelles (l'anthropométrie). Dans de nombreuses normes contenant des précisions sur l'interface homme-machine, on doit recourir à des données anthropométriques, afin de pouvoir dimensionner les équipements et

produits de manière à ne pas nuire à la santé et à la sécurité de leurs utilisateurs.

Un certain nombre de normes fondamentales portant sur les méthodes utilisées dans le domaine de l'anthropométrie ont récemment été publiées comme normes EN ISO. Il s'agit en particulier des normes EN ISO 20685 « Méthodologies d'exploration tridimensionnelles pour les bases de données anthropométriques compatibles au plan international », EN ISO 15535 « Exigences générales pour la création de bases de données anthropométriques » et EN ISO 14738 « Sécurité des machines – Prescriptions anthropométriques relatives à la conception des postes de travail sur les machines ». Ces méthodes ne sont néanmoins toujours pas appliquées partout dans le monde, ce qui permettrait la comparaison globale des mesures corporelles identifiées.

Le Secrétariat de la KAN s'est déjà intéressé à plusieurs reprises aux problèmes liés aux données anthropométriques. Le problème réside en particulier dans le fait que, à quelques exceptions près, l'on manque de normes génériques européennes et internationales contenant les données anthropométriques correspondantes (donc par exemple, les mesures corporelles de l'ensemble de la population de l'UE). Les normes nationales existantes (par exemple, la norme DIN 33402-2) ne comblent cette lacune qu'imparfaitement et ne peuvent donc être utilisées que de

À ce propos

manière limitée, en particulier pour la conception d'équipements et de produits commercialisés au niveau européen ou mondial. De plus, les normes ne renvoient pas suffisamment aux quelques normes anthropométriques existantes car elles ne sont pas assez connues. C'est pourquoi on trouve souvent dans les normes de produit des données obsolètes, ou dont l'origine n'est pas claire. Dans de nombreux cas, elles ne correspondent d'autre part pas aux données contenues dans d'autres normes (de produit). Les experts faisant partie de comités de normalisation, qui ne sont généralement pas spécialistes de l'ergonomie, rencontrent ainsi des difficultés à prendre en compte l'état de connaissances relatives aux données anthropométriques lors de l'élaboration et de la révision de normes. Il s'agit pourtant d'une condition indispensable à la conception de produits ergonomiques.

Objectif de l'étude

Le *premier objectif partiel* consistait d'abord à analyser les normes et projets de normes allemands, européens et internationaux existants afin de déterminer si

- ▷ ils contiennent des données anthropométriques ou des mesures se basant sur des données anthropométriques (comme par exemple, des distances de sécurité),

- ▷ l'origine et l'âge des données y sont indiqués,
- ▷ il y a divergence entre les mêmes données indiquées dans d'autres normes,
- ▷ il existe des déficits dans les normes par rapport au renvoi aux données anthropométriques.

Le *deuxième objectif partiel* de l'étude consistait à

- ▷ élaborer une vue d'ensemble des mesures devant faire partie d'une norme générique,
- ▷ réaliser une analyse qui permette de déterminer les données (allemandes et européennes/internationales) pouvant être utilisées comme point de départ pour une telle norme ou de déterminer où il reste des lacunes à combler ainsi
- ▷ qu'à élaborer une proposition concernant l'utilisation ultérieure des résultats en tenant compte des activités de normalisation en cours (en particulier dans le comité ISO/TC 159/SC 3).

La KAN remercie les auteurs (réalisation du projet : le Dr Hansjürgen Gebhardt, Institut ASER, Wuppertal en collaboration avec le Dr Wolfgang Schultetus, Cologne) pour l'exécution du projet et la rédaction du rapport ainsi que les experts suivants d'avoir fourni leur accompagnement et leur aide au sein d'un groupe de travail accompagnant le projet :

Max Angermaier, IG Metall (syndicat allemand de la métallurgie), Cologne

Dr. Claus Backhaus, BG pour les transports routiers, Hambourg

Norbert Breutmann, responsable du département Science du travail au sein de la Confédération des syndicats patronaux allemands (BDA), Berlin

Wolfgang Gegusch, DIN, Berlin

Dr. Gerd Küchmeister, groupe de recherche d'anthropologie industrielle, Université de Kiel

Dr.-Ing. Joachim Lambert, Secrétariat de la KAN

Dr. Heiner Müller-Arnecke, Institut fédéral de la Sécurité et de la santé au travail (BAuA), Dortmund

Eckhard Metze, Secrétariat de la KAN (bureau du patronat)

Martin Nordhaus, Institut de la santé et du travail du Land de Rhénanie du Nord-Westphalie (LIGA.NRW), Düsseldorf

Dr. Anja Vomberg, Secrétariat de la KAN

Résumé

Inventaire

Une recherche effectuée en octobre 2008 à l'aide de l'outil de recherche «NoRA» (Normen-Recherche Arbeitsschutz, recherche de normes sur la prévention ; www.nora.kan.de/en) a révélé l'existence de 72 normes contenant des données anthropométriques pertinentes pour cette étude. Parmi elles, 39 normes et projets de norme ont été analysés en détail. Pour simplifier l'analyse, on les a classés dans les catégories normes de base, normes de produit et de groupe de produits ainsi que normes contenant des mesures corporelles dérivées. Cette structure repose sur une proposition du comité de normalisation Ergonomie pour la normalisation en matière d'ergonomie. On a ainsi pu analyser plus facilement si les données nécessaires étaient bien disponibles sous forme de normes de base dans le domaine de la normalisation relative à l'anthropométrie lors de l'analyse des besoins qui a suivi.

De cette manière, on a pu identifier 130 mesures corporelles jouant un rôle dans la normalisation. On est loin de trouver toutes les mesures corporelles dans la norme de base générique EN ISO 7250 – sur 130 mesures corporelles, on n'en trouve en effet que 56. On constate clairement dans les vues d'ensemble que de nombreuses mesures sont nécessaires dans les normes de produit, mais qu'elles sont déterminées par

À ce propos

les différents comités de normalisation eux-mêmes car les valeurs dont ils auraient besoin manquent dans les normes de base. Les mesures corporelles qui sont souvent citées dans les normes sont néanmoins définies la plupart du temps dans des normes de base et soumises à des prescriptions de mesurage, alors que l'on ne trouve souvent ni prescriptions de mesurage ni définitions dans les normes génériques pour les données plus rarement utilisées.

On constate également dans les normes analysées de fortes variations concernant la date du relevé des mensurations et la population prise en compte. On ne trouve ainsi d'indications concrètes à ce sujet que dans une norme nationale qui ne concerne donc aussi que la « population résidant dans la République fédérale d'Allemagne ». Il n'existe aucune donnée concrète concernant la période du relevé des données pour la « population européenne », tout comme pour la « population mondiale », bien que les sources citées pour cette dernière laissent supposer que les données sont originaires de la période 1965–1985.

L'étude révèle que la norme de base générique EN ISO 7250 n'est pas suffisamment prise en compte. Une analyse a montré que 59 normes seulement (contre 175 en ce qui concerne la norme de base relative à l'ergonomie EN 614–1) renvoyaient à cette norme de base. Et si l'on ne prend pas en compte le domaine des

équipements pour cuisines de collectivités, qui contient un grand nombre de renvois, on ne trouve plus que 36 renvois. Cette faible quantité ne peut pas non plus s'expliquer par l'impertinence des normes anthropométriques pour d'autres domaines de normalisation. Au contraire, l'analyse de l'étude réalisée par Höhn et coll. (2006) pour le domaine de l'anthropométrie montre que 83 % des normes analysées par Höhn présentaient une pertinence pour la caractéristique « mesures corporelles », mais que moins de la moitié de ces normes seulement contenait bien cette exigence.

L'inventaire montre d'autre part que l'utilisateur de normes anthropométriques n'y trouve pas non plus d'informations homogènes concernant les marges supplémentaires à prendre en compte (par exemple, pour les vêtements). Ainsi, les valeurs nécessaires dans de nombreux cas pour appliquer les mesures corporelles sont souvent contenues selon les besoins dans des normes différentes. Ceci les rend donc plus difficiles à trouver et entraîne aussi partiellement des informations contraires.

Analyse des besoins

On s'est servi de cette analyse pour établir des tableaux clairs indiquant les passages des normes existantes qu'il pourrait être utile de compléter. On y a fait la différence entre les normes qui contiennent des indica-

tions relatives aux mesures corporelles mais aucune définition ou indication de mesurage les concernant, et les normes qui contiennent des définitions ou indications de mesurage, mais pas les mesures correspondantes. On a indiqué séparément les cas où les mesures de conception étaient dérivées d'une mesure corporelle, mais que la mesure corporelle n'était accompagnée d'aucune indication dans les normes.

En se servant de ces tableaux contenant les « lacunes » existantes, les experts peuvent alors décider quelles sont les mesures qui doivent réellement être complétées dans une norme générique. Ils peuvent également être utilisés pour déterminer les données pouvant être utilisées comme point de départ pour compléter certaines normes de base dans lesquelles ces informations manquent. L'étude révèle en effet que les mesures corporelles citées dans les normes de base ne reflètent qu'une partie des mesures corporelles citées dans les normes. Il serait cependant souhaitable de citer toutes les mesures corporelles importantes dans les normes de base et, dans les normes contenant des mensurations dérivées de mesures corporelles, de se référer à des valeurs contenues dans les normes de base. C'est là le seul moyen de garantir que les données puissent être mises à jour en mettant la norme de base à jour. En effet, les données anthropométriques ne sont pas invariables dans le temps et un grand nombre des données analysées con-

cernaient – dans les cas où la population et le moment du mesurage étaient indiqués – des périodes de mesurage très anciennes ou des populations ne présentant plus aucune pertinence. Ceci s'expliquait cependant aussi par le fait que les méthodes de mesurage étaient compliquées et hétérogènes. Il faut espérer que de nouvelles méthodes de mesurage (par exemple, l'exploration tridimensionnelle) apporteront une aide à l'avenir.

L'étude montre clairement, d'une part, que rassembler des données actuelles est une étape importante si l'on veut que celles-ci soient utilisées par la normalisation, mais qu'il est également nécessaire d'apporter une aide à ceux qui ont recours à des données anthropométriques. Un rapport technique DIN pourrait remplir cette tâche. L'objectif devrait consister à expliquer aux personnes non spécialisées dans le domaine de l'anthropométrie quels sont les facteurs qu'il convient de prendre en compte à certaines fins. Il s'agit par exemple de marges supplémentaires dues aux vêtements, mouvements, etc., mais aussi de la prise en compte de certains groupes de personnes.

Il faut saluer les développements auxquels la norme EN ISO 7250 est actuellement soumise et les résultats de cette étude devraient être utilisés pour continuer à développer cette norme. Une collaboration active dans les comités de normalisation concernés devra être encouragée.

À ce propos

Conclusion

Les données anthropométriques jouent dans les normes un rôle très important pour la sécurité et la santé au travail. Le rapport souligne l'importance des mesures anthropométriques et donne des indications sur la manière de contribuer à leur bonne application, en particulier dans le domaine de la normalisation. On doit pour cela disposer de données anthropométriques actuelles et de marges supplémentaires les plus homogènes possibles ainsi que de points d'origine identifiables permettant de vérifier et éventuellement de mettre les valeurs à jour.

Les résultats indiquent que la collection de normes existant dans ce domaine fait encore l'objet d'inconsistances à certains endroits et qu'elle doit être améliorée. C'est la raison pour laquelle les recommandations suivantes ont été formulées quant à la marche à suivre :

Recommandations

Recommandations au DIN

1. Il est demandé au DIN de rédiger un rapport technique DIN se basant sur les recommandations énoncées dans le rapport KAN.
2. Il est demandé à tous les comités de normalisation (en particulier les norma-

lisateur préparant les normes C) de comparer les normes contenant des données anthropométriques dont la publication date de plus de 10 ans avec les données anthropométriques actuelles pertinentes.

3. Il est demandé à tous les comités de normalisation de toujours indiquer dans les normes l'origine (y compris la date du mesurage) et le groupe-cible sélectionné pour les valeurs anthropométriques ou recommandations de dimensionnement en découlant. Ces valeurs devront être, dans la mesure du possible, tirées de normes de base afin qu'elles puissent être mises à jour au cas où ces normes devaient faire l'objet d'une révision.
4. Il conviendra d'utiliser dans les normes des termes relatifs au domaine de l'anthropométrie compréhensibles (éviter par exemple les termes « bideltaïdien » ou « biacromial »).
5. Il est demandé aux comités de normalisation du DIN d'exercer leur influence sur les comités de normalisation européens/internationaux responsables afin qu'ils adaptent leurs normes de bases anthropométriques à l'aide des données citées dans ce rapport KAN.
6. Les lacunes identifiées dans ce rapport concernant la collection de normes anthropométriques au niveau international doivent être vérifiées par le TC/SC res-

ponsable. Les travaux de recherche nécessaires devront ensuite éventuellement être initiés.

Recommandation à la Commission électrotechnique allemande (DKE)

7. Il est demandé à la DKE de vérifier l'actualité des valeurs anthropométriques utilisées dans la norme existante relative aux éprouvettes en forme de doigt (EN 60529).

Recommandation à tous les cercles représentés au sein de la KAN

8. Il est demandé aux cercles représentés au sein de la KAN d'intensifier leur collaboration dans les comités de normalisation correspondants.
9. Il est demandé aux cercles représentés au sein de la KAN de communiquer les résultats de l'étude dans leurs cercles.

Recommandations au BAuA

10. Il est demandé au BAuA, en se basant sur les résultats de cette étude et du rapport technique du BAuA intitulé « Normalisation relative aux machines et ergonomie » (Fb 1074), de vérifier quelles sont les données requises dans la normalisation européenne et internationale relative à l'anthropométrie.

11. Il est demandé au BAuA de vérifier s'il est nécessaire de rééditer le « Recueil international de données anthropométriques » et s'il serait possible de le faire sous forme de base de données.

Recommandation au Secrétariat de la KAN

12. Les résultats de cette étude devront être publiés dans un rapport KAN et présentés aux institutions pertinentes (par exemple, à la Gesellschaft für Arbeitswissenschaften – GfA).

Recommandations à la recherche anthropométrique

13. Il est demandé aux scientifiques d'élaborer des solutions décrivant la manière qui permettrait de mettre les données scientifiques existantes (par exemple, celles de l'armée) à la disposition de la normalisation ou de les traiter.
14. Il est demandé aux scientifiques de vérifier que les valeurs anthropométriques contenues dans la norme DIN 33402-2 sont aptes à être utilisées au niveau européen. Selon le DIN, cette vérification est déjà en cours auprès du CEN WG correspondant (les données ont été transmises en septembre 2008 par le groupe de travail commun Anthropométrie et biomécanique NA 023-00-03 GA).

1 Einleitung

Der Begriff **Anthropometrie** leitet sich von den griechischen Worten *anthropos* – der Mensch – und *metron* – messen – ab und beschreibt die Untersuchung und Messung der physischen Maße und der Masse des menschlichen Körpers sowie seiner (äußeren) Einzelelemente (vgl. DIN EN ISO 15535). Sie stellt damit die Lehre der Ermittlung und Anwendung der Maße des menschlichen Körpers dar.

Ein bekanntes **Anwendungsfeld** anthropometrischer Daten bildet die **Bekleidungsindustrie**. Ob aus Sicherheitsgründen (z. B. bei persönlicher Schutzausrüstung) oder aus eher modischen Gründen müssen Bekleidungsstücke den Körpermaßen angepasst sein. So werden derzeit in einer **Querschnittsuntersuchung** Daten von etwa 12.000 Menschen in Deutschland erhoben, u. a. mit dem Ziel, die Größenangaben von Bekleidungen zu optimieren und – wenn möglich – zumindest europaweit zu vereinheitlichen.

Diese privatwirtschaftlich finanzierte Untersuchung trägt damit dem Umstand Rechnung, dass die mittleren ebenso wie die individuellen Körpermaße nicht zeitlich invariant sind, sondern sich verändern. Sie wird als Gemeinschaftsprojekt der Human Solutions GmbH (Kaiserslautern) und der Hohensteiner Institute (Bönningheim) unter Beteiligung von über 80 Unternehmen aus

der Textilindustrie und der Automobilindustrie mit der Bezeichnung SizeGermany¹⁾ durchgeführt. Diese Daten standen in der Vergangenheit für die Grundlagennormung im Bereich Anthropometrie in der Regel leider nicht zur Verfügung. Die Nutzung der Ergebnisse dieser Untersuchung wäre auch für die Normung im Bereich der Arbeits- und Produktgestaltung wünschenswert, da anthropometrische Daten für das Themenfeld **Ergonomie** wesentliche Grundlagen vor allem zur maßlichen Gestaltung von Arbeitsplätzen, technischen Arbeitsmitteln und Verbraucherprodukten liefern. So werden sie im Bereich des **Arbeitsschutzes** z. B. für die Bemessung von Schutzabdeckungen oder Abständen zu gefahrenträchtigen Teilen benötigt. Im Bereich der **Gestaltung von Arbeitsplätzen** werden z. B. Reichweiten abgeleitet oder Anforderungen an Steh- und Sitzarbeitsplätze auf der Grundlage dieser Daten formuliert. Bei der **Gestaltung von technischen Arbeitsmitteln und Verbraucherprodukten** werden z. B. die Abmessungen von Arbeitsstühlen und Arbeitstischen, aber auch Maschinenabmessungen hieraus abgeleitet.

Anthropometrische Daten sind daher direkt oder indirekt Bestandteil vieler **Normen**, die Aussagen zum Bereich der **Mensch-Maschine-Schnittstelle** enthalten, um die hiernach zu konstruierenden Produkte in

1) Siehe www.sizegermany.de, HUMAN SOLUTIONS GmbH, Kaiserslautern, Zugriff 22.10.2008.

1 Einleitung

maßlicher Hinsicht **sicher und gesundheitsgerecht gestalten** zu können.

Die Normen reichen dabei von **Messanforderungen** sowie **Aufstellungen zu Körpermaßen** über hieraus **abgeleitete Größen** wie Sicherheitsabstände, Zugangsöffnungen, **Anforderungen an Datenbanken** bis hin zu Produktgruppen- bzw. Produktnormen, die **Gestaltungsanforderungen** an konkrete Produkte bzw. Produktgruppen zum Gegenstand haben.

1.1 Ziele dieser Studie

Entsprechend dem Titel dieser Studie wird der Fokus auf Normen gelegt, die einerseits die Anthropometrie zum Gegenstand haben und andererseits dem Arbeitsschutz zuzuordnen sind, d. h. anthropometrische Daten für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz von Menschen ausweisen oder diese anwenden.

Erst in letzter Zeit wurden grundlegende Normen zur Methodik im Bereich der Anthropometrie als europäische (EN-) bzw. internationale (ISO-) Normen veröffentlicht. Diese methodisch orientierten Normen finden allerdings noch nicht überall Anwendung, was erst die globale Vergleichbarkeit der ermittelten Körpermaße ermöglichen würde.

Zudem fehlen – abgesehen von wenigen Ausnahmen – übergeordnete europäische

und internationale Normen mit entsprechenden anthropometrischen Daten. Vorhandene nationale Normen schließen die Lücken nicht vollständig und sind damit insbesondere für die Konstruktion europäisch oder global gehandelter technischer Arbeitsmittel oder Verbraucherprodukte nur eingeschränkt nutzbar.

Ein weiteres Problem besteht darin, dass die wenigen anthropometrischen Normen aufgrund ihres geringen Bekanntheitsgrades nicht in ausreichendem Maße Anwendung finden. Hierdurch werden in Produktnormen häufig Daten herangezogen, die veraltet sind oder deren Herkunft unklar ist.

Vor diesem Hintergrund lassen sich die Ziele der Studie in zwei Teilziele untergliedern:

Das erste Teilziel der Studie stellt eine **Bestandsaufnahme** dar. Konkret bedeutet dies eine Analyse der derzeit existierenden deutschen, europäischen und internationalen Normen und Norm-Entwürfe zu den Bereichen Ergonomie und Sicherheit von Maschinen. Die Analyse erfolgt dabei bezüglich

- ▷ des Vorkommens anthropometrischer Daten oder Maße (wie z. B. bei Sicherheitsabständen), die auf anthropometrischen Daten basieren,
- ▷ der Analyse von Ursprung und Alter der Daten,

- ▷ der Aufführung vergleichbarer Daten abweichend in anderen Normen,
- ▷ des Vorkommens von Defiziten in Normen hinsichtlich des Bezugs auf anthropometrische Daten.

Damit zielt die Bestandsaufnahme darauf ab, die in Normen und Normentwürfen verankerten Maßangaben sowie deren Datelage zu analysieren, da nicht davon ausgegangen werden kann, dass jeweils der aktuelle Wissensstand abgebildet wird, oder ob aus anderen Gründen voneinander abweichende Angaben festzustellen sind. Die Bestandsaufnahme schließt dabei sowohl Definitionen bzw. Messvorschriften als auch konkrete Maßangaben sowie Anwendungen im Sinne abgeleiteter Werte ein.

Das zweite Teilziel der Studie stellt die **Bedarfsanalyse** dar. Konkret bedeutet dies:

- ▷ eine Übersicht zu erstellen, welche Maße in einer übergeordneten Norm zu finden sein müssen,
- ▷ zu analysieren, welche Daten als Input für eine solche Norm (von deutscher Seite und europäisch/international) genutzt werden können bzw. wo noch Lücken bestehen, sowie
- ▷ einen Vorschlag für die weitere Nutzung der Ergebnisse unter Einbeziehung laufender Normungsaktivitäten zu erarbeiten.

Gegenstand der **Bedarfsanalyse** ist es somit, aus den Ergebnissen der Bestandsaufnahme Hinweise für laufende und künftige Normungsaktivitäten zu entwickeln, um sicherzustellen, dass jeweils der aktuelle Wissensstand genutzt werden kann. Erfolgversprechend erscheint hierbei der Weg von sogenannten Querschnittsnormen (s. a. Çakir et al., 2007), in denen Maße ebenso wie Maßangaben angegeben sind und auf die bei Anwendungen verwiesen werden kann. Dieser Weg wird teilweise bereits besritten und soll mit dieser Studie weiter unterstützt werden.

1.2 Vorgehensweise innerhalb dieser Studie

Für die Bearbeitung der Teilziele wurde folgendes Vorgehen gewählt:

Zunächst werden zum besseren Verständnis des Themenfeldes in den folgenden Abschnitten einige Begriffe aus dem Bereich der Anthropometrie (Abschnitt 1.3) sowie Einzelschritte von der Erhebung zur Anwendung (Abschnitt 1.4) erläutert. Anschließend werden Hinweise zur Normungsarbeit (Abschnitt 1.5) und zu aktuellen Entwicklungen im Normungsfeld der Anthropometrie (Abschnitt 1.6) gegeben.

Kapitel 2 widmet sich der Bestandsaufnahme. Als Teil der Grundlagen (Abschnitt 2.1) wird die vorgenommene Auswahl von Normen beschrieben, die im

1 Einleitung

Detail betrachtet und analysiert wurden (Abschnitt 2.1.1).

Eine Auflistung der resultierenden Normen findet sich im Anhang A 1 (Abschnitt 6). Standardisierte Beschreibungen dieser Normen unter dem Blickwinkel der im Rahmen dieser Studie benötigten Informationen finden sich in den Anhängen A 2 bis A 5.

Berücksichtigt wurde dabei eine Typisierung, die in Abschnitt 2.1.2 abgeleitet und erläutert wird. Diese Strukturierung sieht eine Abgrenzung vor zwischen Normen zu Definitionen und Messverfahren, Normen mit Angaben zu Körpermaßen und Normen, in denen aus Körpermaßen abgeleitete Werte angegeben werden. Der Grundlagenabschnitt schließt mit Erläuterungen zur Ergebnisdarstellung (Abschnitt 2.1.3).

Wesentliche Ergebnisse dieser Studie sind umfangreiche Tabellenwerke, die eine Zusammenstellung in Normen angegebener Körpermaße liefern und dazu dienen, Lücken zu identifizieren und somit Bedarfe für die Normungsarbeit abzuleiten.

Hierzu werden zunächst in Abschnitt 2.2 Normen zu Definitionen und Messverfahren betrachtet und eine Übersicht gegeben, in welchen der analysierten Normen Definitionen und Messverfahren zu finden sind und wie diese dargestellt werden (Abschnitt 2.2.1). Zu den Übersichten werden erläuternde Beispiele angegeben

und soweit möglich beurteilt (Abschnitt 2.2.2). Diese Struktur der Ergebnisdarstellung wird in den weiteren Abschnitten weitestgehend beibehalten und gegebenenfalls ergänzt.

Abschnitt 2.3 widmet sich solchen Normen, in denen Angaben zu Körpermaßen gemacht werden. Hierzu werden im ersten Schritt Klassifizierungsmöglichkeiten anhand der gewählten Population und der Datenpräsentation aufgezeigt (Abschnitt 2.3.1). Hieran schließen sich Übersichten dazu an, in welchen der analysierten Normen konkrete Werteangaben zu finden sind, wie diese dargestellt werden und welche Angaben zu Populationen und Zeitraum der Erhebungen gemacht werden (Abschnitt 2.3.2). Die Übersichten werden wiederum durch Beispiele erläutert (Abschnitt 2.3.3). Im Sinne einer weiteren Auswertung wird in Abschnitt 2.3.4 eine Übersicht über in Normen häufig genannte Körpermaße und über deren Spannweite gegeben.

Abschnitt 2.4 bildet den Übergang zur Anwendung anthropometrischer Maße in Normen. Die Übersichten zeigen die in Normen formulierten Gestaltungsziele und die jeweils berücksichtigten Körpermaße sowie – soweit angegeben – die zu Grunde gelegte Datenbasis. Gesondert ausgewiesen werden dabei Normen mit Gestaltungsmaßen, die zwar indirekt mit Körpermaßen zusammenhängen, jedoch diesen Zusammenhang im Normtext nicht offenlegen,

was die Aktualisierung deutlich erschwert und somit als defizitär zu bezeichnen ist.

Zur Verdeutlichung der Relevanz bzw. des Stellenwertes, aber auch bestehender Defizite wird in Abschnitt 2.5 eine Analyse von in Normen fehlenden anthropometrischen Angaben vorgestellt. Diese basiert auf der Sekundäranalyse eines Forschungsberichtes (Höhn et al. (2006)) und gibt den Normungsstand 2004 wieder (Abschnitt 2.5.1). Weiterhin wurde eine Analyse auf der Grundlage durchgeführt, dass Zitate anthropometrischer Basisnormen in anderen Normen als Indikator für deren Stellenwert betrachtet werden (Abschnitt 2.5.2). Die Bestandsaufnahme schließt mit einer Zusammenfassung (2.6) ab.

In Kapitel 3 werden die Ergebnisse der Bedarfsanalyse im Bereich der Anthropometrie-Normung vorgestellt. Hier steht das Ausweisen von bestehenden Lücken – sei es bei Definition oder Messverfahren oder beim Ausweisen aktueller Körpermaßdaten – im Vordergrund der Betrachtungen. Hierzu wurde eine Übersicht erstellt, die für Körpermaße angibt, in welchen Normen Definitionen und Messverfahren sowie konkrete Werte angegeben und wo abgeleitete Werte zu finden sind (Abschnitt 3.2). So wird ein Bezug zwischen Erhebung und Anwendung hergestellt. Dabei zu beobachtende Lücken – und somit Bedarfe – werden gekennzeichnet und in einer gesonderten Übersicht ausgewiesen.

Aus den Ergebnissen der Bestandsaufnahme und Bedarfsanalyse werden Hinweise für laufende und künftige Normungsaktivitäten (Abschnitt 3.3) abgeleitet und eine Zusammenfassung der Bedarfsanalyse gegeben (Abschnitt 3.4)

Der Bericht endet mit einer Zusammenfassung und Empfehlungen für die an der Arbeitsschutz-Normung interessierten und beteiligten Kreise (Kapitel 4) und weist auf in der Studie genannte Literatur (Kapitel 5) hin.

1.3 Begriffe im Bereich der Anthropometrie

Zum besseren Verständnis werden im Folgenden zunächst einige in diesem Themenfeld häufig verwendete Begriffe erläutert.

Perzentilmaß

In der Anthropometrie werden für Körpermaße Perzentilwerte angegeben. Sie spielen die Verteilung der Messwerte und geben für ein Körpermaß an, wie hoch der prozentuale Anteil der Personen einer Bevölkerungsstichprobe ist, die kleiner sind als das angegebene Perzentil.

So weist z.B. DIN 33402–2 für das 95. Perzentil der Körperhöhe von 18- bis 65-jährigen Männern in der Bundesrepublik Deutschland einen Wert von 1855 mm

1 Einleitung

aus. Das besagt, dass 95 % dieser Bevölkerungsgruppe kleiner und 5 % größer als 1855 mm sind.

Üblich ist die Angabe des 5., 50. und 95. Perzentils, d. h. es werden die Körpermaßdaten ausgewiesen, die von 5 %, 50 % und 95 % einer Bevölkerungsstichprobe unterschritten oder gerade erreicht werden. Bei sicherheitsrelevanten Maßen sind darüber hinaus das 1. bzw. 99. Perzentil empfehlenswert oder sogar erforderlich.

Welcher Perzentilwert bei der Gestaltung zu Grunde zu legen ist, hängt von der Aufgabenstellung ab: So sind z. B. für die Dimensionierung von Durchgangsöffnungen mindestens der 95. Perzentilwert, besser der 99. Perzentilwert erforderlich. Für die Erreichung von annähernd 100 % und bei Einbeziehung weiterer Faktoren wie z. B. der Berücksichtigung von Bekleidung sind weitere Zuschläge erforderlich.

Anders sieht es z. B. bei der Sicherung gegen Hindurchgreifen aus, da es sich sicherheitstechnisch um einen Maximalabstand handelt. Hier sind die Werte des 5. Perzentils (besser des 1. Perzentils) zu Grunde zu legen, da hier sicherzustellen ist, dass für einen möglichst großen Anteil der Zielgruppe (95 %, besser 99 %) ein Hindurchgreifen **nicht** möglich ist, wobei zur Erreichung von annähernd 100 % weitere Abschläge zu berücksichtigen sind.

Hingegen finden die Werte des 50. Perzentils lediglich bei Populationsvergleichen Anwendung.

Population

Wesentlich für die Ergebnisse einer anthropometrischen Messreihe und für deren Anwendung zur Gestaltung von Arbeitssystemen, technischen Arbeitsmitteln oder Verbraucherprodukten ist die jeweils zu Grunde gelegte Population. Unter Population ist in diesem Zusammenhang eine bestimmte Gruppe von Menschen zu verstehen, die „eine bestimmte Umwelt oder Aktivität gemeinsam haben“ (vgl. DIN EN ISO 7250).

Da eine solche Gruppe schnell sehr groß sein kann (z. B. die deutsche Wohnbevölkerung mit ca. 80 Millionen Einwohnern), bedarf es einer ausreichend großen, statistisch abgesicherten Stichprobe, um sicherzustellen, dass die basierend auf dieser Stichprobe erzielten Messergebnisse hinsichtlich ihrer Verteilung als ausreichend repräsentativ für eine bestimmte Zielgruppe (z. B. Erwerbsbevölkerung) betrachtet werden können.

Nur so kann sichergestellt werden, dass das aus einer Stichprobe abgeleitete Ergebnis (z. B. in DIN 33402-2: Das 95. Perzentil der Körperhöhe der erwachsenen männlichen bundesdeutschen Wohnbevölkerung im Alter zwischen 18 und 65 Jah-

ren beträgt 1855 mm) sich bei Nutzung hinsichtlich der Gestaltung von Produkten und Arbeitsmitteln bewährt. Im genannten Beispiel wäre das z. B. die Aussage, dass unter Berücksichtigung eines Zuschlags für die Schuhe eine Türöffnung von 2000 mm ausreicht, damit zumindest 95 % der gesamten erwachsenen männlichen bundesdeutschen Wohnbevölkerung im Alter zwischen 18 und 65 Jahren diese Türöffnung aufrecht passieren können und dabei bis zu etwa 100 mm Distanz zum oberen Querbalken verbleibt.

Eine eindeutige Beschreibung der Population ist daher ein entscheidendes und zwingend zu forderndes Qualitätskriterium für deren sinnvolle Anwendung.

Kennzeichnende Größen für eine zu Grunde gelegte Population sind die **Bevölkerungsausschnitte**, die berücksichtigt wurden; dies sowohl **regional** (z. B. Deutschland, Europa, Welt) als auch nach **Altersgruppen** (z. B. Kinder, Jugendliche, Erwachsene, Jugendliche und Erwachsene) und ob eine Unterscheidung nach **Geschlecht** oder auch bestimmten Kohorten vorgenommen wurde.

Abbildung 1 zeigt das Beispiel des 95. Perzentils der Körperhöhe in Abhängigkeit von Lebensalter und Geschlecht zum Zeitpunkt der Messung 1999–2002, wie sie in der DIN 33402–2 für die deutsche Wohnbevölkerung angegeben ist. Dabei zeigen sich zwischen den Altersgruppen

18–25 Jahre und 61–65 Jahre Unterschiede von 10,5 cm für Männer und 7,5 cm für Frauen, was als Indiz für die Längenakzeleration betrachtet werden kann. Zwischen den Geschlechtern ist im Mittel ein Unterschied von etwa 14 cm festzustellen.

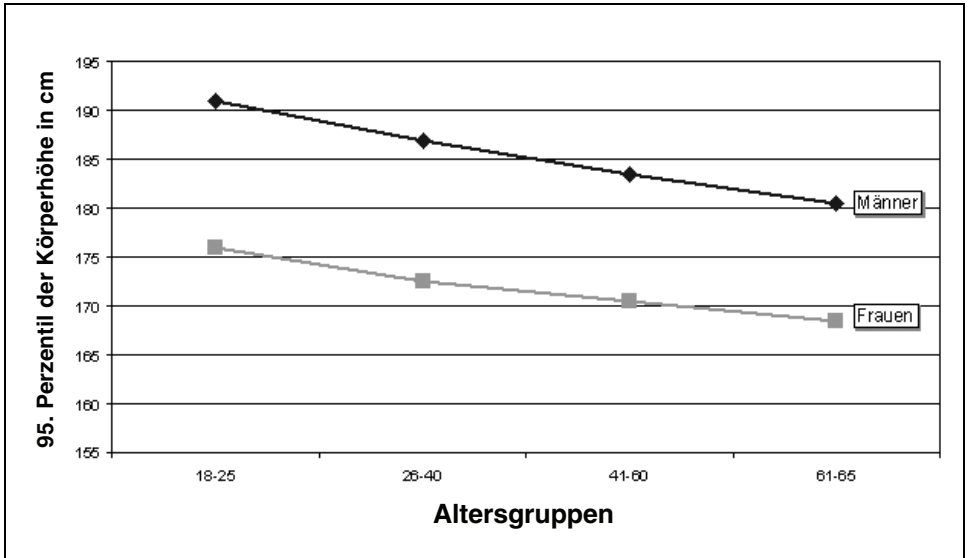
Naturgemäß wesentlich signifikanter sind die Unterschiede, wenn jüngere Altersgruppen – also im Kindes- und/oder Jugendlichenalter – mit oder ausschließlich in die Population einbezogen werden.

Betrachtet man die Arbeitswelt und insbesondere den Arbeitsschutz, so werden im Regelfall Personen im erwerbsfähigen Alter berücksichtigt. Darüber hinaus gibt es jedoch auch Arbeitsbereiche, in denen die Kenntnis der anthropometrischen Maße von Kindern und Jugendlichen mitentscheidend für deren Sicherheit und Gesundheit ist. In diesem Zusammenhang sei z. B. auf technische Arbeitsmittel bzw. Verbraucherprodukte in Kindergärten hingewiesen, die sowohl von den dort Beschäftigten genutzt werden, als auch für Kinder zugänglich sind und/oder von diesen genutzt werden können.

Welche **Populationen** bei der Gestaltung zu berücksichtigen sind, hängt wesentlich von der Zielgruppe ab. Entsprechend finden sich auch in Normen unterschiedliche Bevölkerungsquerschnitte, die zu unterschiedlichen Verteilungen und Perzentilwerten führen. Populationen, die auf der

1 Einleitung

Abb. 1: Einfluss der Längenakzeleration am Beispiel des 95. Perzentils der Körperhöhe in Abhängigkeit von Geschlecht und Lebensalter zum Zeitpunkt der Messung – nach Werten aus DIN 33402, Teil 2 (2005)



Grundlage der durchgeführten Auswertungen derzeit in Normen genannt werden, sind:

- ▷ bundesdeutsche Wohnbevölkerung,
- ▷ Europabevölkerung,
- ▷ Weltbevölkerung,
- ▷ berufsgruppenspezifische Bevölkerungsteile.

Dabei wurden unter „berufsgruppenspezifische Bevölkerungsteile“ solche Angaben in Normen zusammengefasst wie z. B. „kleiner/mittlerer/großer Maschinenführer“ (DIN EN ISO 3411, Produktnorm für Erdbaumaschinen s. a. Anhang A 4).

Weicht man wie im Fall der Maschinenführer von größeren Bevölkerungsgruppen ab, zu denen Werte in Basisnormen zu finden sind, so muss man sich dessen be-

wusst sein, dass die Aktualisierung der Körpermaße über die Aktualisierung von Basisnormen kaum oder gar nicht zu gewährleisten ist. Vielmehr ist dann in erster Linie der diese Norm bearbeitende Ausschuss – im genannten Fall ISO/TC 127 „Erdbaumaschinen“ mit dem nationalen Spiegelgremium Normenausschuss Maschinenbau (NAM) – gefordert, die Daten zu aktualisieren.

Dies bedeutet auch, dass ein Hinweis in die Bedienungsanleitung aufgenommen werden sollte, dass ggf. diese Maschine dann nicht von anderen Populationen als der anthropometrisch berücksichtigten Population bedient werden sollte.

Erhebungszeitraum

Der Zeitraum der Erhebung bestimmt die Aktualität der Daten. Je nach Zeitraum kann das dazu führen, dass aktuelle Bevölkerungsentwicklungen nicht berücksichtigt werden.

Neben der in den letzten Jahrzehnten beobachteten Beschleunigung des Längenwachstums (Längenakzeleration), bei der z.B. die mittlere Körperhöhe mit jeder Generation zugenommen hat, ist aktuell eine Zunahme der Körpervolumina festzustellen, was sich teilweise auch in geänderten Bewegungsmustern und Bewegungsumfängen niederschlägt. Dadurch wird die Dimensionierung

z. B. von engen Durch- oder Ausgangsöffnungen beeinflusst.

Arten von anthropometrischen Maßen

Anthropometrische Maße im Bereich des Arbeitsschutzes sind jene Körpermaße, die bei Messreihen ermittelt werden und deren Ermittlung für gestalterische Aufgaben sinnvoll ist. Eine Auflistung derzeit in Normen vorhandener Körpermaße ist Teil dieser Studie und findet sich in den Ergebnissen der Bestandsaufnahme in den Folgekapiteln.

Grob kann dabei zwischen **Längen- und Breitenmaßen** (z.B. Körperhöhe, Schulterhöhe, Beinlänge), **Umfangmaßen** (z.B. Körper- oder Kopfumfang) sowie **skeletären Maßen** (Abstand zwischen zwei Knochenpunkten) unterschieden werden. Während sich Längen- und Breitenmaße an Körperbegrenzungen orientieren, orientieren sich skeletäre Maße an nicht immer direkt zugänglichen Knochenpunkten und beschreiben Distanzmaße zwischen diesen.

DIN EN ISO 7250 (vgl. Anhang A 1) gliedert die anthropometrischen Maßangaben in die Kategorien

- ▷ Maße am stehenden Menschen,
- ▷ Maße am sitzenden Menschen,
- ▷ Maße an einzelnen Körperabschnitten und
- ▷ Funktionelle Maße.

1 Einleitung

Diese Gliederung wurde als Ausgangspunkt für die Gliederung der Körpermaße im Rahmen dieser Studie zu Grunde gelegt.

Weitere Begriffe

Auch die Anthropometrie kommt nicht ohne Fachbegriffe aus, die sich dem Anwender häufig nicht unmittelbar erschließen. Solche Erläuterungen zu Fachbegriffen sind z. B. in DIN EN ISO 7250 (vgl. Anhang A 1) zusammengestellt.

Die folgenden Begriffe zur Abgrenzung und Beschreibung von Körpermaßen werden in dieser Studie häufiger genutzt und sollen daher in Tab. 1 kurz erläutert werden.

1.4 Erhebung und Anwendung anthropometrischer Maße

Wichtig für die Systematisierung von Anthropometrie-Normen ist das Verständnis für die Einzelschritte von der Erhebung der Daten bis zur Anwendung von Körpermaßen für die Gestaltung von Arbeitssystemen oder Produkten. Im Folgenden wurde versucht, diese Einzelschritte zumindest idealtypisch zusammenzustellen und zu erläutern.

Idealtypisch ist die Darstellung deshalb, da die Fülle der möglichen Anwendungen eine Darstellung im Sinne einer Rezeptur von vornherein ausschließt. Wohl aber lassen sich Regeln erkennen, die für die Erhebung ebenso wie für die Anwendung anthropometrischer Daten erforderlich sind.

Die beteiligten Personenkreise (Wissenschaftler, die Daten erheben, und Anwender, die anthropometrische Daten nutzen)

Tabelle 1: Weitere in dieser Studie häufig verwendete (Fach-)Begriffe

Begriff	Bedeutung
biakromial	höchste Punkte des rechten und linken Schulterblattes (Akromion)
bideltoid	am stärksten hervorstechende Weichteile des rechten und linken Oberarmmuskels
distal	körperfern
Metacarpalia	Mittelhandknochen, angewendet zur Beschreibung der Handbreite ohne Daumen (in Höhe der Metacarpalia)
proximal	körpernah

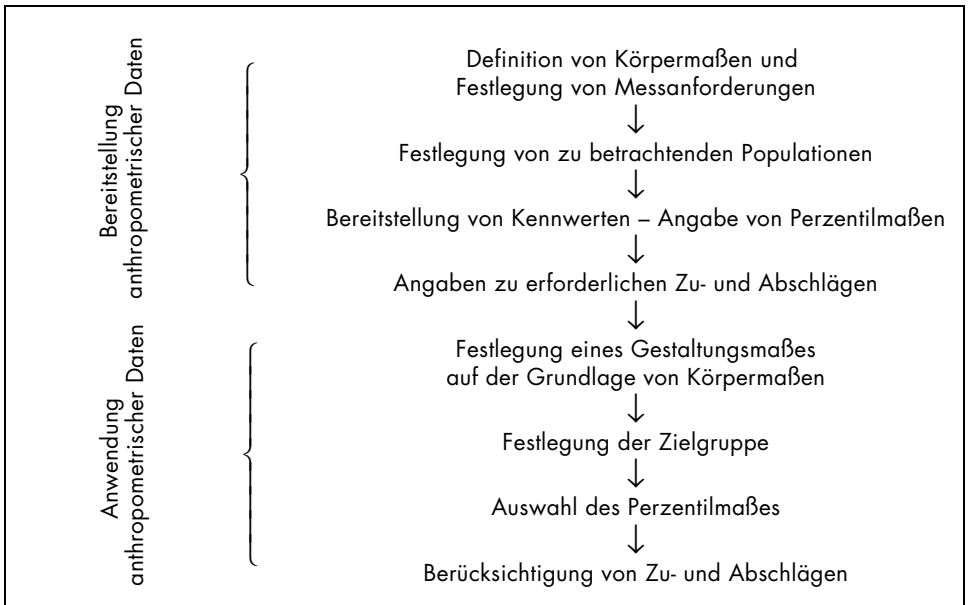
sind – nicht nur im Normungsbereich – weitgehend voneinander getrennt.

Während auf der Erhebungsseite die Qualität und Repräsentativität der Daten ebenso wie die Organisation von Messreihen den Schwerpunkt der Arbeiten bilden, steht auf der Anwendungsseite das Ergebnis in Form eines optimiert gestalteten Arbeitsplatzes oder Verbraucherproduktes im Mittelpunkt des Interesses, wobei die anthropometrischen Anforderungen häufig nur eine

Dimension der Optimierung darstellen. Umso wichtiger ist es, die Kommunikation und das Verständnis für die Zielsetzung des anderen auf beiden Seiten zu unterstützen und Hilfen anzubieten.

Versucht man vor dem Hintergrund der Normung im Bereich der Anthropometrie den Weg von der Ermittlung von Körpermaßen bis hin zur Ableitung von Gestaltungsmaßen zu verfolgen, so lassen sich 8 Schritte identifizieren (siehe Ablaufschema).

Abb. 2: Ablaufschema von der Ermittlung von Körpermaßen bis hin zur Ableitung von Gestaltungsmaßen



1 Einleitung

Schritt 1: Definition von Körpermaßen und Festlegung von Messanforderungen

Auf der Erhebungsseite anthropometrischer Daten sind zunächst Messanforderungen zu definieren, um vergleichbare Ergebnisse unterschiedlicher Messreihen zu gewährleisten.

So ist es nachvollziehbar, dass verschiedene Maße eines bekleideten Menschen von denen eines unbekleideten Menschen zum Teil deutlich abweichen. Um hier nicht zuletzt auch modischen Einflüssen zu unterliegen, wird der Weg beschritten, weitgehend unbekleidete Menschen für die Ableitung von Körpermaßen einzusetzen (siehe z.B. DIN EN ISO 7250, DIN 33402-1, vgl. Anhang A 1).

Gleichermaßen sind auch Vorgaben an die Körperhaltung festzulegen. So bestehen erkennbare Abweichungen zwischen einer aufrechten und einer entspannten Sitzhaltung ebenso wie einer Stehhaltung. Im Sinne der Vergleichbarkeit der Messwerte wird in den zuvor genannten Normen eine möglichst aufrechte Körperhaltung gefordert.

Weiter ist festzulegen, welche Körpermaße im Rahmen einer Messreihe bestimmt werden. So sind in DIN EN ISO 7250 und DIN 33402-1 eine Reihe von Körpermaßen definiert und Messanforderungen angegeben.

Ebenso sind Messmethode und Messinstrumente festzulegen. Die genannten Normen verweisen hierzu auf seit langem eingesetzte Messinstrumente (z. B. Anthropometer, Gleit- oder Tasterzirkel). Neuere Technologien wie die Ableitung von Körpermaßen aus dreidimensionalen Bildern des menschlichen Körpers (3D-Scans) müssen sich an diesen Messergebnissen orientieren und im Rahmen der Validierung des Messsystems sicherstellen, dass maximale mittlere Abweichungen zwischen abgeleitetem Wert und auf herkömmliche Weise gemessenen Werten nicht überschritten werden (siehe hierzu auch DIN EN ISO 20685, vgl. Anhang A 1).

Schritt 2: Festlegung von zu betrachtenden Populationen

Des Weiteren sind auf der Erhebungsseite Populationen zu benennen, die bei der Messwertaufnahme berücksichtigt wurden. Die Dokumentation der betrachteten Populationen ebenso wie die Repräsentativität der messtechnisch erfassten Stichprobe ist ein wesentliches Qualitätsmerkmal anthropometrischer Datensätze.

Schritt 3: Bereitstellung von Kennwerten – Angabe von Perzentilmaßen

Die Einzeldatensätze einer Messreihe sind für die Anwendung von eher untergeordneter Bedeutung. Vielmehr ist die Beschreibung der Verteilung der einzelnen Körpermaße bedeutsam und bildet eine der

Schnittstellen zwischen Erhebungs- und Anwendungsseite. Dies erfolgt – wie bei der Darstellung der Begriffe in Kap. 1.3 beschrieben – durch Angabe von Perzentilwerten. Üblich ist hier die Angabe des 5., 50. und 95. Perzentils, wobei bei der Anwendung für sicherheitsrelevante Gestaltungsziele eine Ausweitung um das 1. und 99. Perzentil von Bedeutung ist.

Schritt 4: Angaben zu erforderlichen Zu- und Abschlägen

Informationen in Normen beziehen sich – wie zuvor angegeben – generell zunächst auf Merkmale des Menschen im weitgehend unbedeckten Zustand, was vor jeder Anwendungssituation zu prüfen ist. Für die Anwendung sind erfahrungsgelenkte Zu- und Abschläge für praktische Einsatzmöglichkeiten bereitzustellen, so z. B. für Schuhe, Helme und sonstige Bekleidung. Hier bieten von ergonomischen Gremien erarbeitete Querschnittsnormen die Möglichkeit, eine Auswahl häufig eingesetzter Zu- und Abschläge an zentraler Stelle auszuweisen.

Bei der Vielfalt der Kontexte, in denen anthropometrische Aspekte des Arbeitsschutzes vorkommen können, lassen sich auch mit der Angabe von häufig vorkommenden Zu- und Abschlägen nicht alle Konstellationen erfassen. Der Anwender erhält aber so erste Hinweise und wird entsprechend sensibilisiert.

Schritt 5: Festlegung eines Gestaltungsmaßes auf der Grundlage von Körpermaßen

Auf der Anwendungsseite gilt es zunächst, das Gestaltungsmaß zu spezifizieren (z. B. einen Sicherheitsabstand). Hieran schließt sich die Auswahl der Körpermaße an, die für das Gestaltungsmaß maßgeblich sind (z. B. die Reichweite nach vorn).

Schritt 6: Festlegung der Zielgruppe

Entsprechend der Anwendung ist sodann zu bestimmen, welche Population die Zielgruppe darstellt; im Arbeitsschutz wird dies im Regelfall die Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter – Frauen und Männer – sein.

Schritt 7: Auswahl des Perzentilmaßes

Hieran schließt sich die Abstimmung des relevanten Perzentilmaßes an. Bei dem Beispiel *Sicherheitsabstände* sollte dies im Regelfall das 99. Perzentil sein, da (im Vergleich zum sonst oft genutzten 95. Perzentil) nur hier gewährleistet wird, dass möglichst viele Menschen den Gefahrenbereich nicht erreichen können.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass es in komplexeren Situationen ggf. nicht ausreichend, Sicherheit und Komfort an der Schnittstelle „Mensch – körpernahe technische Umgebung“ durch das sukzessive Heranziehen einzelner Körpermaße zu gewährleisten. Szenarien wie die Be-

1 Einleitung

schränkung des möglichen Kontaktes für ausgestreckte Finger durch Verkleinerungen der Zugangsöffnung und Distanz zur Gefahrenquelle (z. B. aufgrund von stromführenden Komponenten oder rotierenden Messern) bedürfen einer mehrdimensionalen Betrachtung. Eine solche mehrdimensionale Betrachtung setzt allerdings im Regelfall einen Zugang zu einer anthropometrischen Datenbank voraus, die verknüpfte Abfragen von ermittelten Körpermaßen erlaubt, aus denen dann die entsprechenden Perzentile bestimmt werden.

So führen typologische Aspekte des Körperbaus in einer Population dazu, dass es z. B. Personen mit sehr schmalen Fingern (geringer Perzentilwert für Fingerumfänge) und gleichzeitig langen Fingern (hoher Perzentilwert in der Fingerlänge) gelingen kann, sowohl die „erste Hürde“ der Sicherheitsmaßnahmen (Verringerung der Durchgangsöffnung) als auch die „zweite Hürde“ (Distanz zur Gefahrenstelle hinter der Durchgangsöffnung) zu überwinden.

Da Zugänge zu einer anthropometrischen Datenbank und somit Informationen über die hier beschriebene sogenannte „Perzentilstreuung“ nicht ohne weiteres zur Verfügung stehen, können diese Sonderaspekte in der Anwendung häufig nur berücksichtigt werden, wenn Zu- und Abschlüsse ausreichend dimensioniert werden.

Schritt 8: Berücksichtigung von Zu- und Abschlüssen

Das in den vorhergehenden Schritten ermittelte Maß ist im Regelfall um Zu- oder Abschlüsse für besondere Bedingungen zu korrigieren und ggf. um eine Sicherheitsmarge zu ergänzen.

Die technische Problemlösung, welche Zuschläge konkret zu berücksichtigen sind, ist kontextabhängig und zieht nicht immer nur eine einfache Addition zum Perzentilmaß im unbedeckten Zustand nach sich. So ist es notwendig, bei der Festlegung der Höhe und des Verstellbereiches einer Sitzvorderkante über dem Boden zu dem Maß „Unterschenkellänge mit Fuß“ im unbedeckten Zustand einen Zuschlag für die Absatzhöhe zu addieren und von der Summe dann allerdings einen Wert für die Dicke der Bekleidungsschicht im Oberschenkel- und Kniekehlenbereich zu subtrahieren.

Ein in dieser Form ermitteltes Maß kann als Vorgabe für die Gestaltung genutzt werden und verspricht in der Folge ergonomisch sichere Produkte und Arbeitsmittel oder – in anderen Zusammenhängen – auch Leistung oder Komfort. Legt man die zuvor genannten Einzelschritte 1–8 konsequent zu Grunde, ist zumindest prinzipiell gewährleistet, dass mit einer Aktualisierung der Datenlage auch eine Überprüfung der Gestaltungsmaße möglich ist.

1.5 Normungsarbeit

Gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse sind seit 1970 Gegenstand der Ergonomie-Normung im Deutschen Institut für Normung (DIN). Die Gründung des hierfür zuständigen Normenausschusses „Ergonomie“ (NAErg – bis 2004 mit FNErg bezeichnet) gab der Ergonomie eine wirkungsvolle Plattform, um wissenschaftliche Erkenntnisse durch den Normungsvorgang in ergonomische Vorgaben für die Gestaltung von Arbeitsplätzen und Produkten einzubringen.

Zu den vorrangigen Aufgaben der im Bereich der Ergonomie-Normung gebildeten Ausschüsse zählt die Formulierung allgemeiner Grundsätze für die Erarbeitung von Basisnormen und Normen mit qualitativen und quantitativen Anforderungen an Arbeitssysteme und Produktgruppen.

So wurden und werden Basisnormen zu menschlichen Eigenschaften, zu Aspekten von Belastung und Beanspruchung sowie Methoden zu deren Beschreibung, Bewertung und Beurteilung erarbeitet. Dagegen werden Produktnormen mit konkreten Anforderungen an die Gestaltung von Produkten und Produktgruppen überwiegend in anderen Gremien entworfen.

Eine der vorrangigen Aufgaben der Koordinierungsarbeit innerhalb des DIN ist dabei, die innerhalb der vom NA Ergonomie in Basisnormen entwickelten Grund-

lagen ausreichend bekannt zu machen und um die Nutzung der Inhalte bei der Erstellung von Produktnormen zu werben.

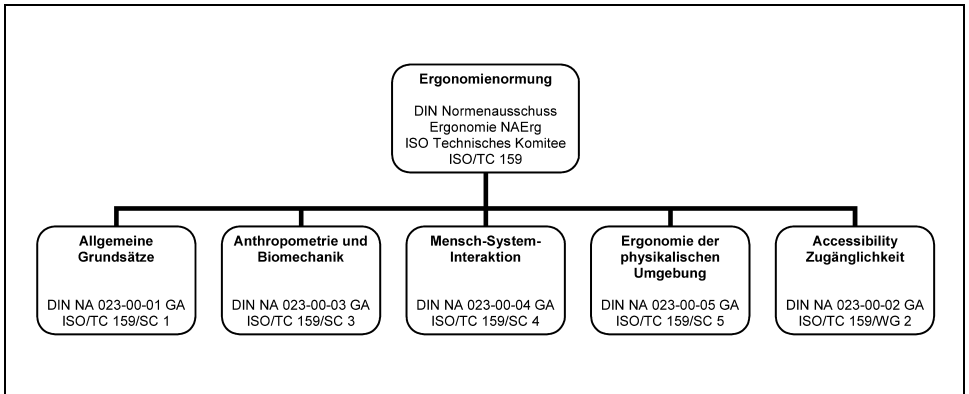
Einige Zeit nach der Gründung des NAErg im Jahr 1970 zeigte sich die Notwendigkeit, die Normung zu ergonomischen Aspekten auf die europäische und die internationale Ebenen zu heben. Parallel zum Normenausschuss Ergonomie entstanden erst bei ISO (1975) und dann später bei CEN (1987) die Technischen Komitees 'Ergonomics' (ISO/TC 159 und CEN/TC 122). Die hier erarbeiteten und zu entwickelnden Normen decken ein breites Themenfeld ab, in dem die Anthropometrie eine herausragende Position einnimmt.

Um zu erreichen, dass die zum Teil unterschiedlichen Normungsansätze der beteiligten Länder nicht zu Widersprüchen führen, wurde beschlossen, neue Normenprojekte nur noch auf internationaler Ebene bei ISO zu starten. Die einzelnen Länder übernehmen dann mit der Harmonisierung die ISO-Ergonomienormen in ihr nationales Normenwerk. Gleichermaßen kann die Expertise von Experten/innen über die eigenen Landesgrenzen hinaus wirkungsvoll genutzt werden.

Abbildung 3 zeigt anhand der Gremienbezeichnungen den aktuellen Stand der Strukturierung der Normungsthemenfelder auf DIN- und ISO-Ebene.

1 Einleitung

Abb. 3: Strukturierung der Gremien innerhalb der Ergonomie-Normung auf DIN- und ISO-Ebene (Stand Oktober 2008)



Die auf dem Konsensprinzip basierende Arbeitsweise der Arbeitsgremien innerhalb des DIN ist für die Behandlung von Fragestellungen, bei denen es neben der Klärung vorwiegend wissenschaftlicher und technischer Sachverhalte auch um die Einbeziehung unterschiedlicher Interessen geht, sehr gut geeignet.

Dies ermöglicht nicht nur die Dokumentation eines gemeinsamen Grundverständnisses, sondern auch die Festlegung geeigneter Grundprinzipien.

Die Normung im Bereich Anthropometrie sollte dazu beitragen, die Wichtigkeit anthropometrischer Maße zu verdeutlichen und deren richtige Anwendung zu unterstützen. Voraussetzungen dafür sind aktuelle anthropometrische Daten und sinnvolle,

möglichst einheitliche Zu- und Abschläge sowie nachvollziehbare Herleitungen, die es erlauben, Werte zu überprüfen und ggf. zu aktualisieren.

Vor diesem Hintergrund ist ein verstärktes Engagement von Experten/innen im Normungsbereich erforderlich, um den zuvor genannten Aufgaben auch zukünftig gerecht zu werden.

1.6 Aktuelle Entwicklungen

Die Konzentration auf die in Abbildung 3 dargestellten fünf Themenbereiche erfolgte in den letzten drei Jahren und hatte im Bereich der Anthropometrie u. a. zur Folge, dass das Expertenwissen aus den Be-

reichen **Anthropometrie und Biomechanik** zunächst auf internationaler und europäischer, dann auch auf nationaler Ebene in **gemeinsamen Arbeitsausschüssen** zusammengefasst wurde.

Zentrale Aufgabenfelder innerhalb des Themenfeldes „Anthropometrie“ sind derzeit die **Vereinheitlichung der Messmethoden** und Maße sowie die **Bereitstellung weltweiter anthropometrischer Datensammlungen**.

Dabei ist die **Weiterentwicklung der DIN EN ISO 7250 in eine 3-teilige Normenreihe** von hoher Wichtigkeit. In der Normenreihe geht es um die internationale Vereinheitlichung der Messmethoden (ISO 7250–1, 2008 veröffentlicht, identisch mit DIN EN ISO 7250 (1997)), die standardisierte Angabe von Körpermaßen für verschiedene Populationen (ISO TR 7250–2, derzeit Entwurfsstadium DTR – Draft Technical Report – auf Expertenebene) und die Ableitung von ausgewählten Gestaltungsmaßen (ISO TR 7250–3, derzeit Formulierung als Arbeitsfeld).

In diesem Zusammenhang erfolgte im Juli 2008 ein **Call for Experts** mit der Zielsetzung, Körpermaße in Europa zusammenzutragen, unabhängig ob die Maße manuell oder mit einem 3D-Scanner ermittelt wur-

den. Erste Ergebnisse wurden im Rahmen eines Workshops vorgestellt, der im Oktober 2008 in Seoul durchgeführt wurde. Ebenso konnte ein erster Entwurf für einen Technischen Bericht (**ISO DTR 7250–2 – Basic human body measurements for technological design – Part 2: Statistical summaries of body measurements from individual ISO populations**) vorgelegt werden.

Da ISO 7250–1 (2008) keine inhaltliche Weiterentwicklung zu DIN EN ISO 7250 (1997) darstellt und ISO DTR 7250–2 aktuell (Oktober 2008) lediglich auf Expertenebene verfügbar ist, wurde bei der Bestandsaufnahme im Rahmen dieser Studie die bestehende Norm DIN EN ISO 7250 (1997) berücksichtigt. Auf die Entwicklungen zu den Teilen 2 und 3 wird dann im Rahmen der Bedarfsanalyse vor dem Hintergrund aktueller Normungsaktivitäten (Abschnitt 3.3.1) näher eingegangen.

Mit der Veröffentlichung der neuen Maschinenrichtlinie¹⁾ waren **Anpassungen der Anhänge ZA** der gelisteten europäischen Normen erforderlich. Diese wurden im ersten Halbjahr 2008 vollzogen und führten zu einer Reihe von Ergänzungsdokumenten mit dem Ausgabejahr 2008, die mit der jeweiligen Normennummer und der Zusatzbezeichnung „/A1“ gekennzeichnet wurden. Da bei allen hier betrachteten Nor-

1) Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG – Maschinenrichtlinie

1 Einleitung

men diese Anpassung nicht mit einer inhaltlichen Aktualisierung verbunden war, wird im Rahmen dieser Studie das Ausgabedatum des inhaltlichen Dokumentes angegeben.

Die Problematik der **Aktualisierung von Körpermaßdaten** und der damit verbundenen aufwändigen Reihenmessungen aufgreifend, beschreitet das DIN unter der Projektbezeichnung „*Der Mensch 2050 – Hochrechnungsverfahren für Körpermaßdaten*“ einen ergänzender Weg. Das Projekt wird im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) geförderten Programms „Innovation mit Normen und Standards (INS)“ durchgeführt. Mit der Bearbeitung hat das DIN die Universität Potsdam (FG Humanbiologie) beauftragt.

Ziel dabei ist es, Hochrechnungsmethoden anzubieten, mit deren Hilfe Verteilungen aktuell verfügbarer Körpermaßdaten an aktuelle Entwicklungen angepasst werden können. Damit wird eine weitere Möglichkeit eröffnet, die Gestaltung von Arbeitssystemen und Produkten für „morgen“ nicht auf den Körpermaßdaten von „gestern“ aufzubauen, sondern hierfür zumindest prognostizierte Verteilungen zu nutzen.

In einem Eröffnungs-Workshop für dieses INS-Projekt im Oktober 2008 wurden hierzu Möglichkeiten, aber auch Grenzen vorgestellt. So können **Veränderungen des**

Längenwachstums über große Zeiträume hinweg zahlenmäßig aufgezeigt werden. Ebenso kann aufgezeigt werden, dass **mit dem Lebensalter** bei erwachsenen Menschen die Körperhöhe im Mittel abnimmt und gleichzeitig steigende Körperumfänge zu beobachten sind. Darüber hinaus ist festzustellen, dass die **Extremgruppen des Körpergewichtes** (sehr schlank oder stark adipös) **einen zunehmenden Anteil der Bevölkerung** bilden.

Solche nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ beschreibbaren Zusammenhänge in mathematische Modelle zu fassen und dabei die demografische Entwicklung zu berücksichtigen, ist eine der Herausforderungen der zu leistenden Projektarbeit.

Wie alle Hochrechnungen werden auch diese fehlerbehaftet sein, doch kann erwartet werden, dass die im Rahmen des INS-Projektes zusammengetragenen Aspekte die zukünftigen Verteilungen besser beschreiben, als dies bei Beibehaltung der aktuell verfügbaren Körpermaßdaten möglich ist.

Durch solche Hochrechnungen können Messreihen nicht ersetzt werden. Jedoch können in dem Zeitraum zwischen den Messreihen Verteilungen zu Körpermaßdaten systematisch in die Gegenwart und auch begrenzt in die Zukunft fortgeschrieben werden. Die im Projektziel intendierte Prognose auf das Jahr 2050 erscheint dabei sehr ambitioniert, es bleibt die Erwar-

tung, dass bis zu diesem Zeitpunkt bereits aktualisierte Körpermaßverteilungen auf der Grundlage durchgeführter Messreihen angeboten werden können.

Inwieweit diese Aspekte in die Normung eingebracht werden, wird auch von den Projektergebnissen abhängen. Denkbar

und sinnvoll erscheint es jedoch, auch diesen Aspekt in die Erarbeitung eines Fachberichtes einzubeziehen, um die Anwender von heute für die zukünftigen Entwicklungen zu sensibilisieren, damit Sicherheitsabstände oder Durchlassöffnungen ebenso wie Produkte auch den zukünftigen Erfordernissen gerecht werden.

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

2.1 Grundlagen

2.1.1 Auswahl der Normen

Den Ausgangspunkt für die Auswahl der Normen bildete eine Recherche unter Einsatz des Instrumentes „Normen-Recherche Arbeitsschutz“ (NoRA¹⁾). Dieses Instrument ist gegenüber anderen Instrumenten wie z. B. Perinorm²⁾ besonders für die hier bearbeitete Themenstellung geeignet, da es einen Extrakt der beim DIN betreuten Normen abbildet, wobei entsprechend der Zielsetzung dieser Studie nur solche enthalten sind, die einen Bezug zum Arbeitsschutz aufweisen.

Die meisten der 72 analysierten Normen und Normentwürfe wurden mit den Stichworten „Anthropometrie“ und „Körpermaß“ ermittelt (Stand Januar 2008). Diese wurden reduziert um solche, deren Bezug zu anthropometrischen Maßen eher gering ist bzw. die nur mittelbar dem Arbeitsschutz zuzuordnen sind. Hierzu zählen Normen mit überwiegend biomechanischem Bezug sowie Normen, die Sportgeräte zum Gegenstand haben. Weiterhin wurden solche

nicht berücksichtigt, bei denen der Inhalt lediglich eine Berichtigung vorsah.

Ebenfalls ausgeklammert wurden Normen, die Persönliche Schutzausrüstungen (PSA) zum Gegenstand haben, da hierzu nicht selten sehr spezielle Körpermaße erforderlich sind (z. B. im Fall von Atemmasken oder Knieschützern). Diese Normen sind aus anthropometrischer Sicht zwar sehr wichtig, die Fülle der vorhandenen Normen im Bereich PSA hätte den Rahmen dieser Studie jedoch gesprengt.

Hinsichtlich der Anwendung von Körpermaßen in arbeitsschutzrelevanten Normen wurden Normen mit der Angabe von sicherheitsrelevanten Maßen und beispielhaft auch Normen aus dem Bereich Büromöbel analysiert. Die so reduzierte resultierende Liste der im Detail analysierten Normen befindet sich in Anhang A 1.

2.1.2 Strukturierung der Normen

Die Klassifizierung der Normen folgt dem „KAN-Leifaden zur Behandlung ergonomischer Aspekte in der Normung“³⁾. Dieser

-
- 1) www.nora.kan.de, Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN), Sankt Augustin, Zugriff 22.10.2008.
 - 2) www.perinorm.com, Perinorm: bibliographische Datenbank, umfasst Datenbanken aus 23 Ländern sowie die Daten der europäischen und internationalen Normungsinstitute, insgesamt mehr als 1.100.000 Datensätze.
 - 3) Leifaden zur Behandlung ergonomischer Aspekte in der Normung, siehe www.kan.de (Webcode D5038), bestätigt durch CEN/TC 122 Resolution 187/2001 und ISO/TC 159 Resolution 163/2001.

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

Abb. 4: Inhaltliche Strukturierung von Ergonomienormen
(Quelle: KAN-Leiffaden zur Behandlung ergonomischer Aspekte in der Normung)

Normentyp	Inhalte	
Basisnorm (B)	Menschliche Eigenschaften, Belastung/Beanspruchung sowie Methoden zu deren Beschreibung (Mess- und Prüfmethode, Terminologie), allgemeine Grundsätze (als Leitfäden) für die Erarbeitung von Basis- und Gruppennormen	
Gruppennorm (G)	Produktgruppen (GP) Quantitative und qualitative ergonomische Anforderungen, Mess- und Prüfverfahren, Anleitungen zur Anwendung der GP-Normen in Produktnormen	Arbeitssysteme (GW) Qualitative Gestaltungshinweise für Arbeitssysteme ohne Grenzwertsetzung, Messverfahren
Produktnorm (P)	Integration der ergonomischen Daten von B und GP in spezielle Produktnormen; Erarbeitung überwiegend nicht in Ergonomie-TCs	

wurde mit dem Ziel einer verbesserten Strukturierung von Ergonomienormen und deren Inhalten entwickelt. Weiterhin sollte die Transparenz der Normenstruktur verbessert und dadurch die Kernaktivitäten der Ergonomie-Normungsgremien wirkungsvoll unterstützt werden (Abbildung 4).

Unterschieden wird danach grob zwischen Basis-, Gruppen- und Produktnormen. Es wird darauf hingewiesen, dass „das vorrangige Ziel der Struktur nicht darin besteht, bereits existierende Ergonomienormen in ein bürokratisches Schema zu pressen, vielmehr wird angeregt, bei der Überarbeitung von Normen darauf zu achten, dass die Inhalte thematisch gemäß der Struktur getrennt werden, nicht zuletzt auch, um Überlappungen zu vermeiden.“

Auf der Grundlage dieser Matrix wurde für die hier zu bearbeitende Themenstellung eine Strukturierung abgeleitet, wie sie in Abbildung 5 dargestellt ist. Sie greift die oben angegebene Strukturierung nach Basis-, Gruppen- und Produktnormen auf und passt sie für das Themenfeld Anthropometrie an. Neben der Bedeutung der einzelnen Elemente werden Beispiele für Normen angegeben.

Bei den in diesem Themenfeld relevanten Basis-Normen erschien mit Blick auf die Zielgruppen (Erhebung – Anwendung) eine Unterscheidung von zwei Normentypen (Bezeichnung B1 und B2) zweckmäßig, d. h. einerseits solche, die überwiegend Definitionen und Messvorschriften (**B1**) beinhalten, andererseits solche, die überwie-

Abb. 5: Für diese Studie eingesetzte Strukturierung von Normen mit anthropometrischem Bezug mit Angabe von Beispielen (s. a. Anhang A 1)

B1 Definitionen und Messverfahren z.B. DIN EN ISO 7250, DIN 33402-1	
B2 Angabe von bestimmten Körpermaßen z.B. DIN EN 547-3, DIN 33402-2	
G/P für Produkt- oder Produktgruppennormen, in denen Werte vorkommen z.B. DIN EN ISO 3411 DIN EN ISO 14738	D Normen mit von Körpermaßen abgeleiteten Werten (derived) z.B. DIN EN ISO 13857 DIN EN 547-1, DIN EN 547-2

gend die Angabe von Daten zu bestimmten Körpermaßen (**B2**) zum Inhalt haben.

Beispiele für **Normen des Typs B1**, deren wesentliches Ziel es ist, die Vergleichbarkeit von Messergebnissen zu Körpermaßen sicherzustellen, sind

- ▷ **DIN EN ISO 7250 (1997): Wesentliche Maße des menschlichen Körpers für die technische Gestaltung** sowie
- ▷ **DIN 33402-1 (2008): Körpermaße des Menschen; Teil 1: Begriffe, Messverfahren.**

Diese beiden Normen stellen die Hauptnormen dieses Typs dar (vgl. Abb. 5). Ergänzend dazu werden in

- ▷ **DIN EN ISO 20685 (2006): 3D-Scanverfahren für international kompatible anthropometrische Datenbanken**

Möglichkeiten der Ableitung der in DIN EN ISO 7250 angegebenen Maße aus

3D-Scans angegeben und Anforderungen an diese Form der Datenerhebung gestellt.

Eine Übersicht der analysierten, so abgrenzbaren B1-Normen findet sich zusammen mit standardisierten Kurzbeschreibungen in **Anhang A 2**.

In der aktuellen Fassung der DIN 33402-1 (2008) erfolgt ein Abgleich mit den Angaben in DIN EN ISO 7250, wobei auf die dort angegebenen Maße verwiesen wird. Zusätzlich werden weitere 20 Körpermaße beschrieben sowie Messverfahren und Messinstrumente angegeben.

Beispiele für **Normen des Typs B2**, in denen schwerpunktmäßig Körpermaße im Sinne der Bereitstellung von Daten anthropometrischer Studien angegeben werden, sind (vgl. Abb. 5):

- ▷ **DIN EN 547-3 (1997): Sicherheit von Maschinen – Körpermaße des Menschen; Teil 3: Körpermaßdaten** sowie national

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

- ▷ **DIN 33402-2 (2005): Ergonomie – Körpermaße des Menschen; Teil 2: Werte.**

Eine Übersicht der analysierten B2-Normen findet sich zusammen mit standardisierten Kurzbeschreibungen in **Anhang A 3**.

Gruppen- und Produktnormen wurden zu einem gemeinsamen Normentyp mit der Bezeichnung **G/P** zusammengefasst, wobei nur solche betrachtet wurden, in denen ergänzend zu Gestaltungsaspekten Werte zu Körpermaßen angegeben werden. Die Angabe von Körpermaßen hat hier i. d. R. das Ziel, die Norm in sich nachvollziehbar zu gestalten oder in der jeweiligen Gruppen- oder Produktnorm benötigte Körpermaße auszuweisen, die in Basisnormen unter Umständen nicht angegeben sind.

Beispiele für **Normen des Typs G/P**, die in erster Linie die Anwendung anthropometrischer Daten zum Gegenstand haben und in denen jedoch auch anthropometrische Werte explizit ausgewiesen werden, sind (vgl. Abb. 5):

- ▷ **DIN EN ISO 3411 (2007): Erdbau- maschinen – Körpermaße von Maschinenführern und Mindestfreiraum**
- ▷ **DIN EN ISO 14738 (2005): Sicherheit von Maschinen – Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen**

Eine Übersicht der analysierten, so abgrenzbaren G/P-Normen findet sich

zusammen mit standardisierten Kurzbeschreibungen in **Anhang A 4**.

Darüber hinaus gibt es Normen, in denen von Körpermaßen abgeleitete Werte angegeben werden, die also direkt oder indirekt auf anthropometrischen Daten basieren. Diese wurden in einem gesonderten Normentyp mit der Bezeichnung **D** (abgeleitet aus d-erived) zusammengefasst.

Beispiele für **Normen des Typs D** mit von Körpermaßen abgeleiteten Werten, wie z. B. Sicherheitsabstände oder Bemessungen von Zugängen oder Arbeitsplätzen, sind (vgl. Abb. 5):

- ▷ **DIN EN ISO 13857 (2008): Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen**
- ▷ **DIN EN 547-1 (1997): Sicherheit von Maschinen – Körpermaße des Menschen; Teil 1: Grundlagen zur Bestimmung von Abmessungen für Ganzkörperzugänge an Maschinenarbeitsplätzen**
- ▷ **DIN EN 547-2 (1997): Sicherheit von Maschinen – Körpermaße des Menschen; Teil 2: Grundlagen für die Bestimmung von Zugangsöffnungen**

Eine Übersicht der analysierten, so abgrenzbaren D-Normen findet sich zusammen mit standardisierten Kurzbeschreibungen in **Anhang A 5**.

2.1.3 Erläuterungen zur Ergebnisdarstellung

Die folgenden Abschnitte geben die Ergebnisse der Bestandsanalyse wieder. Für die einzelnen Normen-Typen (B1, B2, G/P und D) sind jeweils tabellarische Übersichten angegeben, die gegliedert nach Körpermaßen solche Normen ausweisen, die anthropometrische Daten bzw. abgeleitete Werte und daraus resultierende Gestaltungsziele enthalten.

Zur besseren Übersicht wurden die einzelnen Körpermaße dabei wie folgt gegliedert:

- ▷ Maße am stehenden Menschen,
- ▷ Maße am sitzenden Menschen,
- ▷ Maße an einzelnen Körperabschnitten,
- ▷ Funktionelle Maße,
- ▷ Umfangsmaße sowie
- ▷ Körperumrisse.

Aus der Basisnorm DIN EN ISO 7250 (1997) wurde damit die Gliederung übernommen und um die Kategorie „Umfangsmaße“ und „Körperumrisse“ ergänzt.

Tabelle 2 zeigt die Verteilung der so ermittelten 130 Körpermaße in Normen innerhalb obiger Gliederung. Zusätzlich angegeben ist die Anzahl der Körpermaße, die in DIN EN ISO 7250 enthalten sind. Dabei wird erkennbar, dass insbesondere in den Bereichen „Maße an einzelnen Körperabschnitten“ und „Funktionelle Maße“ eine Reihe von Körpermaßen in anderen Normen genannt werden, die in der aktuellen Basisnorm DIN EN ISO 7250 (1997) nicht aufgeführt sind.

Jedes der 130 Körpermaße erhielt in den folgenden Tabellen eine eindeutige laufende Nummer, die in ihrer Reihenfolge an der o. a. Gliederung orientiert ist. Zudem sind solche Körpermaße, die in der Basis-

Tabelle 2: Verteilung der ermittelten Körpermaße

Art des Körpermaßes	Anzahl der Körpermaße	In DIN EN ISO 7250 enthalten
Maße am stehenden Menschen	22	12
Maße am sitzenden Menschen	24	18
Maße an einzelnen Körperabschnitten	45	14
Funktionelle Maße	26	6
Umfangsmaße	6	6
Körperumrisse	7	0
Summe	130	56

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

norm DIN EN ISO 7250 (1997) enthalten sind, durch Fettschrift gekennzeichnet.

Soweit innerhalb einer Übersicht Nummern und damit Körpermaße nicht ausgewiesen werden, bedeutet dies, dass zu dem jeweiligen Bereich (z. B. Normen mit Angabe von Körpermaßdaten) keine Normen mit entsprechendem Inhalt ermittelt wurden. Diese werden jeweils im erläuternden Text im Einzelnen benannt und so indirekt für eine Aufnahme in die Basisnorm DIN EN ISO 7250 empfohlen. Inwieweit dies im Einzelnen tatsächlich notwendig ist, sollte in dem bearbeitenden Arbeitsausschuss diskutiert und entschieden werden.

Diese erkennbaren „Lücken“ werden in der Bedarfsanalyse in Abschnitt 3 aufgegriffen, in der eine Zusammenstellung von Normen mit Definitionen und Messverfahren, Normen mit Angabe von Körpermaßdaten sowie Normen mit aus Körpermaßdaten abgeleiteten Werten erstellt wurde und die fehlenden bzw. nicht ermittelten Angabe gesondert gekennzeichnet wurden.

Den Übersichten vorangestellt ist jeweils eine Tabelle, die die Spaltenbezeichnungen in den Übersichten erläutert. In einem Unterabschnitt werden Beispiele angegeben und diskutiert. Zudem finden sich dort auch erläuternde Auswertungen.

2.2 Normen zu Definitionen und Messverfahren

2.2.1 Übersichten zu Normen mit Angabe von Definitionen und Messverfahren anthropometrischer Maße

Die nachfolgenden Übersichten zeigen, beginnend mit Tabelle 4 und gegliedert nach Körpermaßen, in welchen Normen Definitionen und/oder Messverfahren enthalten sind und in welcher Form diese angegeben werden.

Die vorangestellte Tabelle 3 weist den darin enthaltenen Spaltenangaben die jeweiligen Bedeutungen zu. Ablesbar ist so die Anzahl der betrachteten Normen, in denen entsprechende Angaben ermittelt wurden, welchem Normen-Typ sie angehören, ob das Körpermaß durch eine Abbildung erläutert wird und ob ein Messverfahren und ein Messinstrument angegeben wird.

Übersichten und Erläuterungen zu den im Einzelnen genannten Normen sind im Anhang (Kapitel 6) angegeben.

2.2.1.1 Körpermaße am stehenden Menschen

In den analysierten Normen werden 22 **Körpermaße am stehenden Menschen** erwähnt, aber lediglich zu 12 dieser 22 Körpermaße werden in Normen Definitionen und Messverfahren angegeben (vgl. Tabelle 4). Diese 12 Körpermaße

Tabelle 3: Übersicht zu Normen mit Definitionen und Messverfahren zu Körpermaßen – Bedeutung der Spaltenangaben in den Tabellen 4–8

Spaltenbezeichnung	Bedeutung
Nr.	Zur besseren Orientierung sind in allen Übersichtstabellen die genannten Körpermaße mit einer eindeutigen Nummerierung versehen; eine fehlende lfd. Nummer bedeutet, dass zum fehlenden Körpermaß keine Norm mit Angabe einer Definition und/oder Messverfahren ermittelt wurde.
Körpermaß	Bezeichnung des Körpermaßes. Durch Fettschrift gekennzeichnet sind solche Körpermaße, die in DIN EN ISO 7250 als übergeordneter Basisnorm berücksichtigt sind.
Definition oder Messverfahren in:	Norm bzw. Normen, in der bzw. in denen das betreffende Körpermaß definiert wird.
Typ	Normen-Typ (B1, B2, G/P, D), der diese Norm angehört. Dieser erlaubt Rückschlüsse auf den Grad der Systematisierung der Normen.
e	„x“: eine Erläuterung / Definition des betreffenden Körpermaßes wird angegeben.
b	„x“: Das betreffende Körpermaß wird mit einer Abbildung veranschaulicht.
f	„x“: Das betreffende Körpermaß wird mit einer mathematischen Berechnungsformel i. S. einer Gleichung von einem anderen Körpermaß abgeleitet.
mm	„x“: Die Messmethode wird beschrieben.
mi	„x“: Ein Messinstrument wird benannt.

werden alle in DIN EN ISO 7250 (1997) genannt und in standardisierter Form unter Angabe einer Erklärung im Sinne einer Definition, einer Messmethode sowie eines Messinstruments für dessen Bestimmung erläutert. Zudem ist jeweils ein das Körpermaß erläuterndes Bild angegeben, anhand dessen z. B. die Körperhaltung während der Messung abgelesen wird (s. a. Beispiel im Folgeabschnitt).

Die 10 Körpermaße am stehenden Menschen, zu denen keine (ausreichenden) Definitionen und Messverfahren in Normen ermittelt wurden, sind:

- ▷ Körperhöhe mit Schuhen,
- ▷ Spannweite Arm,
- ▷ Spannweite Arm, Ellenbogen angewinkelt,
- ▷ Knie- bis Fußgelenk / Unterschenkel-länge,
- ▷ Hüft- bis Kniegelenk / Oberschenkel-länge,
- ▷ Schulter- bis Hüftgelenk / Rumpflänge,
- ▷ Abstand Hüftpunkt zum Genick,
- ▷ Abstand Augenhöhe zum Genick,
- ▷ Abstand Auge zur Körpermittellinie,
- ▷ Abstand Schultergelenke.

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

Tabelle 4: Übersicht zu Normen mit Definitionen und Messverfahren zu Körpermaßen – Maße am stehenden Menschen (Erläuterung der Abkürzungen siehe Tabelle 3)

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messverfahren in:	Typ	e	b	f	mm	mi
1	Körpermasse	DIN EN ISO 7250	B1	x	-	-	x	x
		DIN 33402-2	B2	x	-	-	x	x
2	Körperhöhe	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
4	Augenhöhe	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 9241-5	D	x	x	-	-	-
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
5	Schulterhöhe	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
6	Ellenbogenhöhe (über der Standfläche)	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 9241-5	D	x	x	-	-	-
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
7	Spina-iliaca-Höhe	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
8	Schritthöhe	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
9	Tibialhöhe	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN 33402-2	B2	x	-	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
10	Brust(korb)tiefe, stehend	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN 33402-2	B2	x	-	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
11	Körpertiefe	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
12	Brustbreite, stehend	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
13	Hüftbreite, stehend	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x

Für diese Körpermaße finden sich in den dem Normentyp G/P zuzuordnenden DIN EN ISO 3411 sowie DIN 5566-1 (vgl. Anlage A1) Angaben zu konkreten Maßen, wobei das Maß selber lediglich durch ein Bild erläutert wird (s. a. Abschnitt 2.3.2 – Übersichten zu Normen mit Angaben zu Körpermaßen).

2.2.1.2 Körpermaße am sitzenden Menschen

Von den insgesamt 24 in den analysierten Normen ermittelten **Körpermaßen am sitzenden Menschen** wurden zu 21 Körpermaßen Definitionen und/oder Messverfahren in Normen ermittelt, von denen wiederum 18 in DIN EN ISO 7250 (1997) genannt werden (vgl. Tabelle 5).

Tabelle 5: Übersicht zu Normen mit Definitionen und Messverfahren zu Körpermaßen – Maße am sitzenden Menschen (Erläuterungen der Abkürzungen siehe Tab. 3)

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messverfahren in:	Typ	e	b	f	mm	mi
23	Sitzhöhe, aufrecht (Körpersitzhöhe, Stammlänge)	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	–	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	–	–	x	x
24	Augenhöhe, sitzend	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	–	x	x
		DIN EN ISO 9241-5	D	x	x	–	–	–
		DIN EN ISO 20685	B1	x	–	–	x	x
25	Cervicalhöhe, sitzend	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	–	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	–	–	x	x
26	Schulterhöhe, sitzend	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	–	x	x
		DIN EN ISO 9241-5	D	x	x	–	–	–
		DIN EN ISO 20685	B1	x	–	–	x	x
27	Ellenbogenhöhe, sitzend / Ellenbogenhöhe über der Sitzfläche	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	–	x	x
		DIN EN ISO 9241-5	D	x	x	–	–	–
		DIN EN ISO 20685	B1	x	–	–	x	x
28	Schulter-Ellenbogenlänge / Oberarmlänge	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	–	x	x
		DIN 33402-2	B2	x	–	–	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	–	–	x	x
29	Ellenbogen-Handgelenk-Länge	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	–	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	–	–	x	x
30	Schulterbreite (biakromial)	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	–	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	–	–	x	x

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messverfahren in:	Typ	e	b	f	mm	mi
31	Schulterbreite (bideltoid)	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN 33402-2	B2	x	-	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
32	Breite über die Ellenbogen	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 9241-5	D	x	x	-	-	-
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
33	Hüftbreite, sitzend / Körpersitzbreite	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
		DIN EN ISO 9241-5	D	x	x	-	-	-
34	Länge des Unterschenkels mit Fuß / Sitzflächenhöhe	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 9241-5	D	x	x	-	-	-
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
35	Oberschenkelhöhe, sitzend	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 9241-5	D	x	x	-	-	-
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
36	Kniehöhe, sitzend	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
38	Bauchtiefe / Rumpftiefe, sitzend / Unterleibtiefe	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN 33402-2	B2	x	-	-	x	x
		DIN EN ISO 9241-5	D	x	x	-	-	-
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
39	Brustkorbtiefe	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
40	Gesäß-Bauchtiefe, sitzend	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
41	Gesäß-Beinlänge	DIN 33402-1	B1	x	-	-	x	x
44	Höhe des unteren Endes der Schulterblätter, sitzend	DIN EN ISO 9241-5	D	x	x	-	-	-
45	Gesäßhöhe über Sitz / Oberschenkelstärke	DIN EN ISO 9241-5	D	x	x	-	-	-
46	Gesäß-Knielänge / Oberschenkelstärke	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 9241-5	D	x	x	-	-	-
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x

Die verbleibenden 3 Körpermaße an sitzenden Menschen, zu denen keine (ausreichenden) Definitionen und Messverfahren in Normen ermittelt wurden, sind:

- ▷ Kniehöhe, sitzend, mit Schuhen,
- ▷ Schulter- bis Ellenbogengelenk,
- ▷ Ellenbogen- bis Handgelenk.

Für diese ergänzenden Körpermaße finden sich in den dem Normentyp G/P zuzuordnenden DIN EN ISO 3411 sowie DIN 5566–1 (vgl. Anlage A1) Angaben zu konkreten Maßen, wobei das Maß selber lediglich durch ein Bild erläutert wird (s. a. Abschnitt 2.3.2 – Übersichten zu Normen mit Angaben zu Körpermaßen).

2.2.1.3 Körpermaße an einzelnen Körperabschnitten

Von den insgesamt 45 in den analysierten Normen ermittelten **Körpermaßen an einzelnen Körperabschnitten** wurden zu 36 Körpermaßen Definitionen und/oder Messverfahren in Normen ermittelt, von denen wiederum lediglich 14 in DIN EN ISO 7250 (1997) genannt werden. Die in diesem Fall festzustellende große Differenz liegt vor allem darin begründet, dass gerade bei dieser Art von Körpermaßen in DIN 33402–1 bzw. DIN 33402–2 deutlich mehr Körpermaße definiert und Messverfahren angegeben werden. Dies betrifft vor allem den Hand- und Fingerbereich, bei denen in DIN EN ISO 7250 (1997) offensichtlich eine der Bedeutung entspre-

chende Auswahl getroffen wurde (vgl. Tabelle 6).

Die verbleibenden 9 Körpermaße an einzelnen Körperabschnitten, zu denen keine (ausreichenden) Definitionen und Messverfahren in Normen ermittelt wurden, sind:

- ▷ Handdicke am Daumen,
- ▷ Abstand Handgelenk zur Griffachse,
- ▷ Oberarmdurchmesser,
- ▷ Fußlänge mit Schuhen,
- ▷ Fußbreite mit Schuhen,
- ▷ Fußgelenkhöhe mit Schuhen,
- ▷ Knöchelhöhe / Fußgelenkhöhe,
- ▷ Abstand Fußgelenk zum Ballen,
- ▷ Abstand Auge zum Rücken.

Für diese ergänzenden Körpermaße finden sich in einer Reihe von Normen, die dem Normentyp G/P zuzuordnen sind, Angaben zu konkreten Maßen, wobei das Maß selber bestenfalls durch ein Bild erläutert wird (s. a. Abschnitt 2.3.2 – Übersichten zu Normen mit Angaben zu Körpermaßen).

2.2.1.4 Funktionelle Maße

Von den insgesamt 26 in den analysierten Normen ermittelten **Funktionellen Maßen** wurden zu 11 Körpermaßen Definitionen und/oder Messverfahren in Normen ermittelt, von denen wiederum 6 in DIN EN ISO 7250 (1997) genannt werden. Über DIN EN ISO 7250 hinaus sind Definitio-

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

Tabelle 6: Übersicht zu Normen mit Definitionen und Messverfahren zu Körpermaßen – Maße an einzelnen Körperabschnitten (Erläuterungen siehe Tab. 3)

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messverfahren in:	Typ	e	b	f	mm	mi
47	Handlänge / Handgelenk bis Fingerspitzen	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
48	Handlänge bis Daumen	DIN EN 547-3	B2	-	-	x	-	-
49	Handflächenlänge	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
50	Handbreite in Höhe der Metacarpalia	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
51	Handbreite mit Daumen	DIN 33402-1	B1	x	-	-	x	x
		DIN EN 547-3	B2	-	-	x	-	-
52	Faustdurchmesser	DIN EN 547-3	B2	-	-	x	-	-
53	Handdicke	DIN 33402-1	B1	x	-	-	x	x
55	Griffumfang der Hand	DIN 33402-1	B1	x	-	-	x	x
56	Handumfang ohne Daumen	DIN 33402-1	B1	x	-	-	x	x
58	Unterarmdurchmesser	DIN EN 547-3	B2	-	-	x	-	-
60	Zeigefingerlänge	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
61	Zeigefingerbreite (proximal, körpernah)	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
62	Zeigefingerbreite (distal, körperfern)	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
63	Kleinfingerbreite, körpernah	DIN 33402-1	B1	x	-	-	x	x
64	Kleinfingerbreite, körperfern	DIN 33402-1	B1	x	-	-	x	x
65	Ringfingerbreite, körpernah	DIN 33402-1	B1	x	-	-	x	x
66	Ringfingerbreite, körperfern	DIN 33402-1	B1	x	-	-	x	x
67	Mittelfingerbreite, körpernah	DIN 33402-1	B1	x	-	-	x	x
68	Mittelfingerbreite, körperfern	DIN 33402-1	B1	x	-	-	x	x
69	Kleinfingerlänge	DIN 33402-1	B1	x	-	-	x	x
70	Ringfingerlänge	DIN 33402-1	B1	x	-	-	x	x
71	Mittelfingerlänge	DIN 33402-1	B1	x	-	-	x	x

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messverfahren in:	Typ	e	b	f	mm	mi
72	Daumenlänge	DIN 33402-1	B1	x	-	-	x	x
73	Daumenbreite, körperfern	DIN 33402-1	B1	x	-	-	x	x
74	Fußlänge	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
76	Fußbreite	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
80	Fersenbreite	DIN 33402-1	B1	x	-	-	x	x
82	Kopflänge (Kopftiefe)	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
83	Kopflänge ab Nasenspitze	DIN EN 547-3	B2	-	-	x	-	-
84	Kopfbreite	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
85	Pupillenabstand	DIN 33402-1	B1	x	-	-	x	x
86	(Morphologische) Gesichtshöhe (nasion-menton)	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
		DIN 33402-2	B2	x	-	-	x	x
87	Kopfumfang	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
88	Sagittaler Kopfbogen	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
89	Transversaler Kopfbogen	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
90	Kopfhöhe	DIN 33402-1	B1	x	-	-	x	x

nen und/oder Messverfahren weiterer Körpermaße dieser Art in DIN 33402, DIN EN 547-3 sowie DIN EN ISO 5353 zu finden (vgl. Tabelle 7).

Zu 15 weiteren funktionellen Maßen konnten keine (ausreichenden) Definitionen und Messverfahren in Normen ermittelt werden:

- ▷ Reichhöhe (Fingerspitze),
- ▷ Reichweite nach vorn (Fingerspitzen),
- ▷ Länge Unterarm zur Hand,
- ▷ Fausthöhe von unterhalb der Sitzfläche, sitzend
- ▷ Sehachsenpunkt bis Sitzreferenzpunkt (SRP),

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

Tabelle 7: Übersicht zu Normen mit Definitionen und Messverfahren zu Körpermaßen – Funktionelle Maße (Erläuterungen zu Abkürzungen siehe Tab. 3)

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messverfahren in:	Typ	e	b	f	mm	mi
92	Abstand Wand-Acromion	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
93	Reichweite nach oben, beidarmig (Griffachse)	DIN 33402-1	B1	x	-	-	x	x
95	Reichweite nach vorn / Griffachse	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
97	Armreichweite (seitwärts)	DIN EN 547-3	B2	-	-	x	-	-
98	Funktionelle Armlänge	DIN EN 547-3	B2	-	-	x	-	-
99	Ellenbogen-Griffachsenlänge bzw. -abstand	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
100	Unterarmreichweite	DIN EN 547-3	B2	-	-	x	-	-
101	Fausthöhe (Griffachse) / Handhöhe (Griffachse) über der Standfläche	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	
102	Unterarm-Fingerspitzenlänge / Unterarmlänge (Ellenbogen-Fingerspitze)	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN 33402-2	B2	x	-	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
104	Gesäß-Kniekehlen-Länge (Sitztiefe) / Körpertiefe sitzend (Sitztiefe)	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 9241-5	D	x	x	-	-	-
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
113	Sitzindexpunkt (SIP)	DIN EN ISO 5353	D	x	x	-	x	x

- ▷ Sitzreferenzpunkt (SRP) bis Hüftgelenk-
punkt (HGP) vertikal,
- ▷ Sitzreferenzpunkt (SRP) bis Hüftgelenk-
punkt (HGP) horizontal,
- ▷ Sitzreferenzpunkt (SRP) bis Rücken,
- ▷ Fersenpunkt (FP) bis Sitzreferenzpunkt
(SRP) horizontal,
- ▷ Fersenpunkt (FP) bis Sitzreferenzpunkt
(SRP) vertikal,

- ▷ Schultergelenk bis Sehachsenpunkt,
- ▷ Abstand Hüftpunkt zum Gesäß (senk-
recht),
- ▷ Abstand Hüftpunkt zum Gesäß (längs),
- ▷ Abstand der Hüftgelenke,
- ▷ Augenpunkt.

Für diese ergänzenden Körpermaße finden sich in einer Reihe von Normen, die dem Normentyp G/P zuzuordnen sind, Anga-

Tabelle 8: Übersicht zu Normen mit Definitionen und Messverfahren zu Körpermaßen – Umfangsmaße (Erläuterungen zu Abkürzungen siehe Tab. 3)

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messverfahren in:	Typ	e	b	f	mm	mi
118	Halsumfang	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN 33402-2	B2	x	-	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
119	Brustumfang	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN 33402-2	B2	x	-	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
120	Taillenumfang	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN 33402-2	B2	x	-	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
121	Handgelenkumfang	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
122	Oberschenkelumfang	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN 33402-2	B2	x	-	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x
123	Unterschenkelumfang	DIN EN ISO 7250	B1	x	x	-	x	x
		DIN 33402-2	B2	x	-	-	x	x
		DIN EN ISO 20685	B1	x	-	-	x	x

ben zu konkreten Maßen, wobei das Maß selber bestenfalls durch ein Bild erläutert wird (s. a. Abschnitt 2.3.2 – Übersichten zu Normen mit Angaben zu Körpermaßen). Insbesondere ist auch hier wiederum DIN EN ISO 3411 sowie DIN 5566-1 zu nennen.

2.2.1.5 Umfangsmaße

Die in den analysierten Normen insgesamt 6 ermittelten **Umfangsmaße** werden alle in DIN EN ISO 7250 (1997) genannt und entsprechend dem dortigen Standard definiert und erläutert (vgl. Tabelle 8). Hier ist auffällig, dass neben DIN EN ISO 7250 auch in DIN 33402-2 vergleichbare Definitionen und Messverfahren genannt werden.

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

2.2.1.6 Körperumrisse

Demgegenüber konnten zu allen 7 **Körperumrissen** keine (ausreichenden) Definitionen und Messverfahren in Normen ermittelt werden. Im Einzelnen sind dies:

- ▷ Körperumrisslinien im Stehen,
- ▷ Körperumrisslinien im Sitzen,
- ▷ Körperumrisslinien im Knien,
- ▷ Körperumrisslinien im Liegen,
- ▷ Körperumrisschablone, Sitzplätze, Gelenkwinkel, Seitenansicht,
- ▷ Körperumrisschablone, Sitzplätze, Gelenkwinkel, Draufsicht,
- ▷ Körperumrisschablone, Sitzplätze, Gelenkwinkel, Vorderansicht.

Für diese Art von Körpermaßen finden sich in den Normen DIN 33402–3 (Normen-Typ B2) sowie DIN 33408–1 (Normen-Typ G/P) Angaben zu konkreten Maßen, wobei das Maß selber lediglich durch ein Bild erläutert wird (s. a. Abschnitt 2.3.2 – Übersichten zu Normen mit Angaben zu Körpermaßen).

2.2.2 Hinweise und Beispiele zur Angabe von Definitionen und Messverfahren in Normen

DIN EN ISO 7250 stellt hinsichtlich der Definitionen und Messverfahren für Körpermaße die internationale Basisnorm für anthropometrische Daten dar. Zu jedem be-

rücksichtigten Körpermaß wird eine Erklärung im Sinne einer Definition, eine Messmethode sowie ein Messinstrument für dessen Bestimmung angegeben, zudem wird ein das Körpermaß erläuterndes Bild ausgewiesen, aus dem z.B. auch die Körperhaltung während der Messung abgelesen werden kann.

Abbildung 6 zeigt dies am Beispiel des Körpermaßes „Augenhöhe“.

DIN 33402–1 stellt eine Basisnorm im nationalen Bereich dar. Diese wurde im März 2008 an die aktuelle Fassung der DIN EN ISO 7250 angepasst. Dies führte zur Reduzierung der Anzahl der dort angegebenen Definitionen, es verbleiben allerdings nach wie vor 20 Definitionen von Körpermaßen, die nicht in der DIN EN ISO 7250 definiert sind.

Die Angabe erfolgt hier in Tabellenform, wobei das Körpermaß benannt wird, eine Definition und ein Messverfahren sowie ein Messinstrument angegeben werden. Zudem wird auf die Tabelle in DIN 33402–2 (2005) verwiesen, in der Daten zu Körpermaßen angegeben werden. Eine erläuternde bildhafte Darstellung des Körpermaßes ist hier nicht enthalten, diese findet sich jedoch bei den Angaben zu Körpermaßen in DIN 33402–2 (2005). Abbildung 7 zeigt dies am Beispiel des Körpermaßes „Reichweite nach oben“.

Dabei stellt DIN 33402–2 eine Norm des Typs B2 mit der Angabe von konkreten

Abb. 6: Darstellung von Definition, Messmethode und einzusetzendem Messinstrument – Darstellungsbeispiel des Körpermaßes Augenhöhe aus DIN EN ISO 7250 (1997)

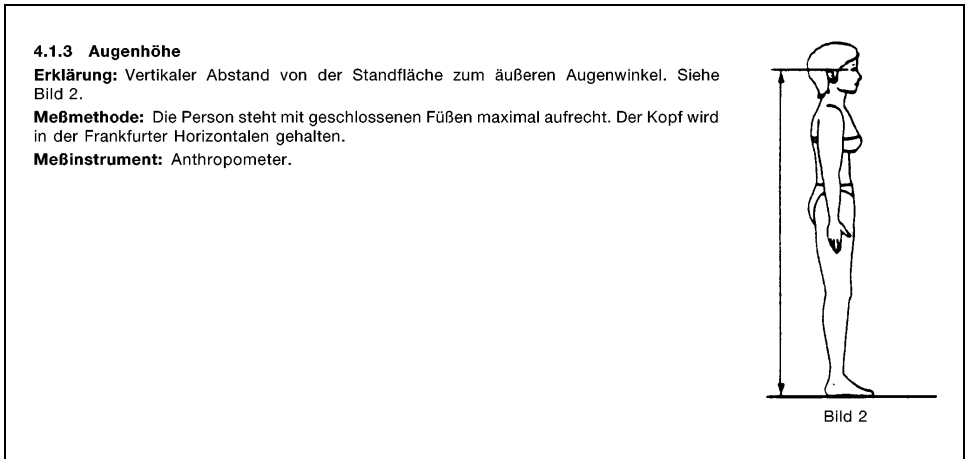


Abb. 7: Darstellung von Definition, Messverfahren und einzusetzendem Messinstrument – Darstellungsbeispiel Körpermaß „Reichweite nach oben“ aus DIN 33402-1

Tabelle 1 — Begriffe, Messverfahren, Messinstrumente				
Benennung	Definition	Messverfahren	Messinstrument	DIN 33402-2: 2005-12, Tabelle ...
Reichweite nach oben, beidarmig (Griffachse)	Vertikaler Abstand von der Standfläche bis zur Griffachse beider Hände bei maximal nach oben gestreckten Armen.	Die Person steht mit geschlossenen Füßen voll aufgerichtet. Die sich an den Daumen berührenden Hände halten den Messstab (dessen Längsachse der Griffachse entspricht) horizontal.	Anthropometer, Stab für Griffachse, Durchmesser 2 cm	20

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

Abb. 8: Darstellung der ergänzenden Definitionen, Messverfahren und einzusetzenden Messinstrumente in DIN 33402-2 – Darstellungsbeispiel Körpermaße „Tibialhöhe“ und „Brustkorbtiefe“ aus DIN 33402-2 (2008)

3 Begriffe				
Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN 33402-1 und DIN EN ISO 7250 und die folgenden Begriffe.				
Tabelle 1 — Begriffe und Messverfahren, die nicht in DIN 33402-1 aufgeführt sind				
Nr.	Benennung	Definition	Messverfahren	Messinstrument
3.1	Körpermasse (Körpergewicht)	Gesamtmasse (Körpergewicht) des Körpers	Die Person steht auf einer Waage.	Personenwaage
3.2	Tibialhöhe	vertikaler Abstand von der Standfläche zum Tibiale	Die Person steht mit geschlossenen Füßen maximal aufrecht.	Anthropometer
3.3	Brustkorbtiefe	horizontale Entfernung vom Sternum (Brustbein) in Höhe der Brustwarzen bis zu den in der gleichen Horizontalebene gelegenen Dornfortsatzspitzen der Brustwirbelsäule	Die Person steht gestreckt aufrecht. Die Arme hängen herab. Das Maß wird bei ruhiger Atmung genommen.	Großer Tasterzirkel

Körpermaßen für die deutsche Wohnbevölkerung dar, was die Systematisierung beeinträchtigt. Auffällig ist zudem, dass über die in DIN EN ISO 7250 und DIN 33402-1 erläuterten Körpermaße hinaus zusätzliche Körpermaße definiert werden, zu denen jeweils Daten angegeben werden. Die Darstellung (vgl. Abb. 8) ist dabei an der von DIN 33402-1 orientiert.

Grund für diese im Ergebnis nicht empfehlenswerte Aufteilung der Definitionen und Messverfahren dürfte die zeitliche Abfolge der Aktualisierungen sein. Dabei ging die Wahrung der inhaltlichen Konsistenz der Normen zum jeweiligen Stand der Aktualisierung zu Lasten einer wünschenswerten

Abgrenzung von Definitionen und Messverfahren sowie der Angabe von Körpermaßdaten.

So erfolgte im Jahr 2005 die Aktualisierung der Körpermaßdaten in DIN 33402-2, wobei hinsichtlich der Definitionen und Messverfahren auf die Vorgängerversion der aktuellen DIN 33402-1 verwiesen und eine Ergänzung um einzelne Körpermaße als notwendig erachtet wurde. Erst 2008 erfolgte die Anpassung der DIN 33402-1 an die DIN EN ISO 7250 mit der Kürzung der Liste der Definitionen und Messverfahren um solche, die bereits in DIN EN ISO 7250 enthalten waren. Zu diesem Zeitpunkt war jedoch bereits die

aktualisierte DIN 33402–2 veröffentlicht, wobei – um Doppelnennungen zu vermeiden – auf die erneute Nennung der darin enthaltenen Körpermaße verzichtet wurde.

Damit bestehen zum Stand Oktober 2008 national in Deutschland mit DIN EN ISO 7250, DIN 33402–1 und DIN 33402–2 insgesamt drei Normen, die Definitionen und Messverfahren zu Körpermaßen enthalten. Bei zukünftigen Überarbeitungen sollte darauf hingewirkt werden, dass im Sinne der Systematisierung eine Abgrenzung von Definitionen und Messverfahren einerseits sowie der Angabe von Körpermaßdaten andererseits durchgehend erfolgt. Dies wäre durch eine zeitgleiche Überarbeitung der DIN 33402–1 und DIN 33402–2 möglich. Zu überlegen wäre weiter, bei einer Überarbeitung der DIN EN ISO 7250 die ergänzenden Körpermaße auch auf internationaler Ebene einzubringen, was allerdings einer breiteren Zustimmung bedarf.

DIN EN ISO 20685 wurde ebenfalls dem Normen-Typ B1 zugeordnet, da sie Verfahren mit 3D-Oberflächenscansystemen zur Ermittlung von Körpermaßen nach DIN EN ISO 7250 angibt. In Tabellen werden jene Körpermaße nach DIN EN ISO 7250 angegeben, die bei Anwendung des entsprechenden Scannertyps wahrscheinlich die besten Ergebnisse liefern.

Neben den genannten Normen finden sich in DIN EN ISO 9241–5 (Normen-Typ D)

sowie in DIN EN 547–3 (Normen-Typ B2) Angaben und Erläuterungen zu einzelnen Körpermaßen, die z. T. ergänzenden Charakter haben. Zu nennen wären hier z. B. Körpermaß 97 – Armreichweite (seitwärts), vgl. Tabelle 7 – oder ergänzend zu bereits in Basisnormen vorhandenen Definitionen und Messverfahren nochmals aufgeführte Maße wie z. B. Körpermaß 35 – Oberschenkelhöhe, sitzend, vgl. Tabelle 5.

Die Angabe ist in diesen Fällen im Regelfall auf eine bildhafte, erläuternde Darstellung (DIN EN ISO 9241–5) oder auf die Angabe eines formalen Zusammenhangs (DIN EN 547–3) beschränkt. Wenn die Körpermaße ergänzenden Charakter aufweisen, wäre eine Berücksichtigung in einer Basisnorm zu prüfen. Wenn es sich hingegen um die erneute Wiedergabe einer in einer Basisnorm bereits enthaltenen Darstellung eines Körpermaßes handelt, erscheint ein Ersatz durch einen Verweis auf die Basisnorm sinnvoll.

2.3 Normen mit Angaben zu Körpermaßen

Im Folgenden werden die in die Analyse einbezogenen Normen mit Angaben zu Körpermaßen vorgestellt und erläutert. Die darin enthaltenen Daten unterscheiden sich maßgeblich in der gewählten Population, im Alter der zu Grunde liegenden Datensätze, sowie in der Alters- und Geschlechtsdifferenzierung. Darüber hinaus kann nicht

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

davon ausgegangen werden, dass jeweils einheitliche Körpermaßdefinitionen sowie -messverfahren angewandt wurden.

2.3.1 Berücksichtigte Populationen und Arten der Datenpräsentation

Die in den Normen angegebenen Werte zu Körpermaßen können grob **vier Populationen** zugeordnet werden. Diese werden im Folgenden erläutert:

▷ **Bundesdeutsche Wohnbevölkerung:** Daten zu dieser Population finden sich in DIN 33402–2. Die Angaben basieren auf Arbeiten von Jürgens (2004), wobei insgesamt 69 Maße ermittelt wurden. Ausgewiesen wird dort, dass den Werten insgesamt über 6.000 Datensätze zu Grunde liegen. In der Norm ist ein entsprechender Hinweis nicht enthalten. Entsprechend den Angaben in der Norm stammen die Körpermaße aus Untersuchungen in den Jahren 1999 bis 2002, und „die untersuchte Stichprobe ist in regionaler und sozial/ethnischer Hinsicht als repräsentativ für die entsprechend angegebenen Jahrgänge anzusehen“ (vgl. Abschnitt 4 der DIN 33402–2). Die Altersdifferenzierung weist die Altersgruppen 18–25, 26–40, 41–60 und 61–65 Jahre aus; zudem werden die Perzentilwerte für den Gesamtdatensatz (18–65 Jahre) genannt. Neben der Altersdifferenzierung erfolgt eine Differenzierung nach Geschlecht.

▷ **Europäische Bevölkerung:**

Daten zu dieser Population finden sich z. B. in DIN EN 547–3 (1997). Dabei wird angegeben, dass gegenwärtig erhältliche Werte aus europäischen Studien einbezogen wurden, die für Bevölkerungsgruppen innerhalb Europas mit wenigstens 3 Millionen Einwohnern repräsentativ sind. Die „Arbeitswissenschaftliche Erkenntnis 108“ (Jürgens et al., 1998) weist für 41 Körpermaße Perzentilangaben für das 5., 50. und 95. Perzentil aus, wobei die in den Normen jeweils publizierten Daten sich hiervon teilweise geringfügig unterscheiden können. Hinsichtlich des Erhebungszeitraums erfolgen keine konkreten Angaben; entsprechend dem Zeitpunkt der Veröffentlichung der Norm kann von einem Erhebungszeitraum vor 1997 – wahrscheinlich deutlich früher – ausgegangen werden. Weiter ist die Darstellung der Werte der Population als gemittelte Daten aus beiden Geschlechtern und für die Altersgruppe der 18- bis 60-jährigen charakteristisch.

▷ **Weltbevölkerung:**

Werteangaben zu dieser Population finden sich z. B. in DIN 33419, DIN EN ISO 15537 und DIN EN ISO 11064–3. Die Zahlenwerte sind dem internationalen anthropometrischen Datenatlas (Jürgens et al., 1989) entnommen. Dabei wurde eine Reihe internationaler Studien ausgewertet, deren

Quellenangaben schwerpunktmäßig auf den Zeitraum 1965–1985 datiert sind, wobei in den Studien enthaltene Perzentilangaben ausgewertet wurden. Kennzeichnend für die Werte dieser Population ist die Aufteilung der Weltbevölkerung in zwei Gruppen (kleinerer Typ – größerer Typ), um die ansonsten sehr große Spannweite der Werte einzuschränken. Für diese Gruppen werden jeweils Angaben zum 5., 50. sowie 95. Perzentil gemacht, wobei das 95. Perzentil des kleineren Typs identisch gesetzt wird mit dem 5. Perzentil des größeren Typs. Diese Perzentilangaben wurden rechnerisch bestimmt, indem der gerundete Mittelwert des 50. Perzentils beider Gruppen gebildet wurde. Eine Differenzierung nach Geschlecht erfolgt nur insofern, als die Gruppe des kleineren Typs überwiegend weibliche Bevölkerungsteile, die Gruppe des größeren Typs überwiegend männliche Bevölkerungsteile beinhaltet. DIN EN ISO 15537 benennt für das Alter der Personen 25 bis 45 Jahre. Die Angaben in DIN EN ISO 11064–3 heben die Gruppenbildung auf und weisen das 5. Perzentil des kleineren Typs und das 95. Perzentil des größeren Typs aus.

- ▷ **Berufsspezifische Bevölkerungsteile:** Daten zu berufsspezifisch interpretierbaren Bevölkerungsteilen finden sich z. B. in DIN EN ISO 3411. Hier wer-

den für kleine, mittelgroße und große Maschinenführer Körpermaßdaten angegeben. Ausgewiesen wird das 5., 50. und 95. Perzentil, mit dem Hinweis, dass sich die Werte auf Maschinenführer von Erdbaumaschinen beziehen. Laut Norm wurden die Werte von den Daten für Männer und Frauen in den Vereinigten Staaten von Amerika (CAESAR-Daten), in Europa (ISO 15534–3, vergleichbar mit DIN EN 547–3) und in Asien (China, Japan, Korea und Thailand) hergeleitet. Gegenüber der Vorgängerfassung von 1995 wurden die Werte leicht verändert.

Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal stellt die Art der **Datenpräsentation** in den verschiedenen Normen (vgl. Anhang A 3 und A 4) dar. Hier werden einerseits Maßtabellen angeführt, die für eine Anzahl von Körpermaßen das 5., 50. und 95. – seltener auch das 1. und 99. Perzentil – ausweisen. Andererseits erfolgt die Listung der Werte bedarfsorientiert, d. h. nur die Daten, die für die behandelten Gestaltungsziele als notwendig erachtet wurden, werden angegeben. Sofern die Datenlage nicht ausreichend ist, werden Festwerte veröffentlicht.

Darüber hinaus sind in einigen Fällen bereits Zuschläge (z. B. für Schuhe) in die Angaben mit einbezogen; dies vermutlich mit dem Ziel, die angegebenen Werte näher an dem jeweiligen Gestaltungsziel zu orientieren.

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

2.3.2 Übersichten zu Normen mit Angaben zu Körpermaßen

Die folgenden tabellarischen Übersichten zeigen beginnend mit Tabelle 10 gegliedert nach Arten von Körpermaßen, in welcher Norm für welche Population und in welchen Perzentilen konkrete Maßangaben in den Normen enthalten sind. Dargestellt sind dabei wiederum nur solche Körpermaße, zu denen entsprechende Angaben ermittelt werden konnten.

Lücken in der Nummerierung der Körpermaße bedeuten also, dass in den betrachteten Normen zu dem jeweils fehlenden Körpermaß keine Wertangaben ermittelt wurden.

Tabelle 9 weist den darin enthaltenen Spaltenangaben die jeweiligen Bedeutungen zu. Ablesbar ist so die Anzahl der betrachteten Normen, in denen entsprechende Angaben ermittelt wurden, welchem Normen-Typ sie angehören und in welcher Form

Tabelle 9: Übersicht zu Normen mit Angaben zu Körpermaßen
Bedeutung der Spaltenangaben in den Tabellen 10–15

Spaltenbezeichnung	Bedeutung
Nr.	Zur besseren Orientierung sind in allen Übersichtstabellen die genannten Körpermaße mit einer eindeutigen Nummerierung versehen; eine fehlende lfd. Nummer bedeutet, dass zum fehlenden Körpermaß keine Norm mit Werteangaben ermittelt wurde.
Körpermaß	Benennung des Körpermaßes. Durch Fettschrift gekennzeichnet sind solche Körpermaße, die in der übergeordneten Basisnorm DIN EN ISO 7250 berücksichtigt sind.
Angabe von konkreten Maßen	Norm, in der das betreffende Körpermaß zu finden ist.
Typ	Normen-Typ (B1, B2, G/P, D), der diese Norm angehört, dieser erlaubt Rückschlüsse auf den Grad der Systematisierung der Normen.
Basis	Population, die den angegebenen Daten zu Grunde liegt: d: deutsche Wohnbevölkerung e: Daten aus europäischen Studien w: Weltbevölkerung -: keine Angabe
p	Art der Angabe, dabei bedeuten: Zahlenwert: das angegebene Perzentil (z. B. 5: 5. Perzentil) kT/gT: „kleiner Typ“, „großer Typ“ m/w: ggf. Unterscheidung nach Geschlecht min/max: Minimal-/Maximal-Werte

die Angabe zu Körpermaßdaten erfolgt. Übersichten und Erläuterungen zu den im Einzelnen genannten Normen sind im Anhang (Kapitel 6) enthalten.

2.3.2.1 Körpermaße am stehenden Menschen

Von den insgesamt 22 ermittelten **Körpermaßen am stehenden Menschen** sind zu 20 Körpermaßen Werteangaben zu finden. Diese verteilen sich auf Normen des Typs B2 und G/P und beziehen sich z. T.

auf unterschiedliche Populationen. Tabelle 10 weist hierzu die im Einzelnen zu Grunde gelegten Populationen und Arten der Datenpräsentation aus.

Die verbleibenden 2 Körpermaße am stehenden Menschen, zu denen zwar Definitionen in Basisnormen zu finden sind, jedoch keine Werteangaben in Normen, sind:

- ▷ Spina-iliaca-Höhe,
- ▷ Brustbreite stehend.

Tabelle 10: Übersicht zu Normen mit Angabe von Körpermaßdaten
– Maße am stehenden Menschen (Erläuterung der Abkürzungen siehe Tabelle 9)

Nr.	Körpermaß	Wertangaben in:	Typ	Basis	p
1	Körpermasse	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
2	Körperhöhe	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN 547-3	B2	e	95 / 99
		DIN EN ISO 14738	G/P	e	95
		DIN EN ISO 11064-3	G/P	w	5 / 95
		DIN 5566-1	G/P	-	min / max
		DIN 33408-1	G/P	d	[1, w] / 5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	e	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	w	5 / 50 / 95 (kT, gT)
		DIN 33419	G/P	w	5 / 50 / 95
3	Körperhöhe mit Schuhen	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
4	Augenhöhe	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN 5566-1	G/P	-	min / max
		DIN EN ISO 15537	G/P	e	5 / 50 / 95
5	Schulterhöhe	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	e	5 / 50 / 95

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

Nr.	Körpermaß	Wertangaben in:	Typ	Basis	p
6	Ellenbogenhöhe (über der Standfläche)	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 14738	G/P	e	5 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	e	5 / 50 / 95
8	Schritthöhe	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 14738	G/P	e	5 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	e	5 / 50 / 95
9	Tibialhöhe	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	e	5 / 50 / 95
10	Brust(korb)tiefe, stehend	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	e	5 / 50 / 95
11	Körpertiefe	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN 547-3	B2	e	95
13	Hüftbreite, stehend	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 11064-3	G/P	w	5 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	e	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	w	5 / 50 / 95 (kT, gT)
		DIN 33419	G/P	w	5 / 50 / 95
14	Spannweite Arm	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
15	Spannweite Arm, Ellenbogen angewinkelt	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
16	Knie- bis Fußgelenk / Unterschenkellänge	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN 5566-1	G/P	-	min / max
17	Hüft- bis Kniegelenk / Oberschenkellänge	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN 5566-1	G/P	-	min / max
18	Schulter- bis Hüftgelenk / Rumpflänge	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN 5566-1	G/P	-	min / max
19	Abstand Hüftpunkt zum Genick	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
20	Abstand Augenhöhe zum Genick	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
21	Abstand Auge zur Körpermittellinie	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
22	Abstand Schultergelenke	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95

2.3.2.2 Körpermaße am sitzenden Menschen

Von den insgesamt 24 ermittelten **Körpermaßen am sitzenden Menschen** sind Wertangaben zu 19 Körpermaßen zu finden. Diese verteilen sich auf Normen des Typs B2 und G/P und beziehen sich z. T. auf unterschiedliche Populationen. Wiederum

wird deutlich, dass über B2-Normen hinaus eine Reihe von Normen des Typs G/P Wertangaben machen. Tabelle 11 weist hierzu die im Einzelnen zugrunde gelegten Populationen und Arten der Datenpräsentation aus.

Die verbleibenden 5 Körpermaße am sitzenden Menschen, zu denen zwar Defini-

Tabelle 11: Übersicht zu Normen mit Angabe von Körpermaßdaten
– Maße am sitzenden Menschen (Erläuterung der Abkürzungen siehe Tabelle 9)

Nr.	Körpermaß	Wertangaben in:	Typ	Basis	p
23	Sitzhöhe, aufrecht (Körpersitzhöhe, Stammlänge)	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 14738	G/P	e	5 / 95
		DIN EN ISO 11064-3	G/P	w	5 / 95
		DIN 5566-1	G/P	-	min / max
		DIN EN ISO 15537	G/P	w	5 / 50 / 95 (kT, gT)
		DIN 33419	G/P	w	5 / 50 / 95
24	Augenhöhe, sitzend	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 14738	G/P	e	5 / 95
		DIN EN ISO 11064-3	G/P	w	5 / 95
		DIN 5566-1	G/P	-	min / max
		DIN 33419	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	w	5 / 50 / 95 (kT, gT)
26	Schulterhöhe, sitzend	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 14738	G/P	e	5
27	Ellenbogenhöhe, sitzend / Ellenbogenhöhe über der Sitzfläche	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

Nr.	Körpermaß	Wertangaben in:	Typ	Basis	p
28	Schulter-Ellenbogenlänge / Oberarmlänge	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
30	Schulterbreite (biakromial)	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 14738	G/P	e	5 / 95
		DIN EN ISO 11064-3	G/P	w	5 / 95
		DIN 5566-1	G/P	-	min / max
		DIN EN ISO 15537	G/P	w	5 / 50 / 95 (kT, gT)
		DIN 33419	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
31	Schulterbreite (bideltoid)	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 11064-3	G/P	w	5 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	e	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	w	5 / 50 / 95 (kT, gT)
		DIN 33419	G/P	w	5 / 50 / 95
32	Breite über die Ellenbogen	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN 547-3	B2	e	95 / 99
		DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	e	5 / 50 / 95
33	Hüftbreite, sitzend / Körpersitzbreite	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 14738	G/P	e	95
		DIN EN ISO 11064-3	G/P	w	5 / 95
		DIN 5566-1	G/P	-	min / max
		DIN EN ISO 15537	G/P	e	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	w	5 / 50 / 95 (kT, gT)
		DIN 33419	G/P	w	5 / 50 / 95
34	Länge des Unterschenkels mit Fuß / Sitz- flächenhöhe	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 14738	G/P	e	5 / 95
		DIN EN ISO 11064-3	G/P	w	5 / 95
		DIN 5566-1	G/P	-	min / max
		DIN EN ISO 15537	G/P	e	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	w	5 / 50 / 95 (kT, gT)
		DIN 33419	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95

Nr.	Körpermaß	Wertangaben in:	Typ	Basis	p
35	Oberschenkelhöhe, sitzend	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 14738	G/P	e	5 / 95
		DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN 5566-1	G/P	-	min / max
36	Kniehöhe, sitzend	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 11064-3	G/P	w	5 / 95
		DIN 5566-1	G/P	-	min / max
		DIN EN ISO 15537	G/P	e	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	w	5 / 50 / 95 (kT, gT)
		DIN 33419	G/P	w	5 / 50 / 95
37	Kniehöhe, sitzend, mit Schuhen	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
38	Bauchtiefe / Rumpftiefe, sitzend / Unterleibtiefe	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	e	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
40	Gesäß-Bauchtiefe, sitzend	DIN EN ISO 14738	G/P	e	5
41	Gesäß-Beinlänge	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 11064-3	G/P	w	5 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	w	5 / 50 / 95 (kT, gT)
		DIN 33419	G/P	w	5 / 50 / 95
42	Schulter- bis Ellenbogengelenk	DIN 5566-1	G/P	-	min / max
43	Ellenbogen- bis Handgelenk	DIN 5566-1	G/P	-	min / max
46	Gesäß-Knielänge / Oberschenkellänge	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 14738	G/P	e	95
		DIN 5566-1	G/P	-	min / max
		DIN 33419	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 11064-3	G/P	w	5 / 95
		DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	w	5 / 50 / 95 (kT, gT)

tionen zu finden sind, jedoch keine Wertangaben in Normen, sind:

▷ Cervicalhöhe, sitzend,

▷ Ellenbogen-Handgelenk-Länge,

▷ Brustkorbtiefe,

▷ Höhe des unteren Endes der Schulterblätter, sitzend,

▷ Gesäßhöhe über Sitz / Oberschenkeldicke.

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

Während die ersten drei dieser Maße in der Basisnorm DIN EN ISO 7250 genannt werden, sind die beiden übrigen in DIN EN ISO 9241-5 definiert und werden dort für die Gestaltung von Büroarbeitsplätzen und -mitteln eingesetzt.

2.3.2.3 Körpermaße zu einzelnen Körperabschnitten

Zu allen der insgesamt 45 ermittelten **Maße zu einzelnen Körperabschnitten** sind Werteangaben zumindest für einzelne Populationen in Normen zu finden. Diese verteilen sich auf Normen des Typs B2 und G/P. Auch hier wird deutlich, dass über B2-Normen hinaus eine Reihe von Normen des Typs G/P Werteangaben machen. Tabelle 12 weist hierzu die im Einzelnen zu Grunde gelegten Populationen und Arten der Datenpräsentation aus.

Tabelle 12: Übersicht zu Normen mit Angabe von Körpermaßdaten – Maße an einzelnen Körperabschnitten (Erläuterung der Abkürzungen siehe Tabelle 9)

Nr.	Körpermaß	Wertangaben in:	Typ	Basis	p
47	Handlänge / Handgelenk bis Fingerspitzen	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN 547-3	B2	e	5
		DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN 5566-1	G/P	-	min / max
		DIN EN ISO 15537	G/P	e	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	w	5 / 50 / 95 (kT, gT)
		DIN 33419	G/P	w	5 / 50 / 95
48	Handlänge bis Daumen	DIN EN 547-3	B2	e	5
49	Handflächenlänge	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
50	Handbreite in Höhe der Metacarpalia	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN 547-3	B2	e	95
		DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	e	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	w	5 / 50 / 95 (kT, gT)
		DIN 33419	G/P	w	5 / 50 / 95

Nr.	Körpermaß	Wertangaben in:	Typ	Basis	p
51	Handbreite mit Daumen	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN 547-3	B2	e	95
		DIN EN ISO 15537	G/P	e	95
52	Faustdurchmesser	DIN EN 547-3	B2	e	95
53	Handdicke	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN 547-3	B2	e	95
		DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
54	Handdicke am Daumen	DIN EN 547-3	B2	e	95
55	Griffumfang der Hand	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
56	Handumfang ohne Daumen	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
57	Abstand Handgelenk zur Griffachse	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
58	Unterarmdurchmesser	DIN EN 547-3	B2	e	95
59	Oberarmdurchmesser	DIN EN 547-3	B2	e	95
60	Zeigefingerlänge	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN 547-3	B2	e	5
61	Zeigefingerbreite (proximal, körpernah)	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN 547-3	B2	e	95
62	Zeigefingerbreite (distal, körperfern)	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
63	Kleinfingerbreite, körpernah	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
64	Kleinfingerbreite, körperfern	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
65	Ringfingerbreite, körpernah	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
66	Ringfingerbreite, körperfern	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
67	Mittelfingerbreite, körpernah	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
68	Mittelfingerbreite, körperfern	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
69	Kleinfingerlänge	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
70	Ringfingerlänge	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
71	Mittelfingerlänge	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
72	Daumenlänge	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
73	Daumenbreite, körperfern	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
74	Fußlänge	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN 547-3	B2	e	5 / 95 / 99
		DIN EN ISO 14738	G/P	e	95
		DIN EN ISO 11064-3	G/P	w	5 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	e	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	w	5 / 50 / 95 (kT, gT)
75	Fußlänge mit Schuhen	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

Nr.	Körpermaß	Wertangaben in:	Typ	Basis	p
76	Fußbreite	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN 547-3	B2	e	95
		DIN EN ISO 15537	G/P	e	5 / 50 / 95
77	Fußbreite mit Schuhen	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
78	Knöchelhöhe / Fußgelenkhöhe	DIN EN 547-3	B2	e	-
		DIN EN ISO 14738	G/P	e	5 / 95
		DIN 5566-1	G/P	-	min / max
79	Fußgelenkhöhe mit Schuhen	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
80	Fersenbreite	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
81	Abstand Fußgelenk zum Ballen	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
82	Kopflänge (Kopftiefe)	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	w	5 / 50 / 95 (kT, gT)
		DIN 33419	G/P	w	5 / 50 / 95
83	Kopflänge ab Nasenspitze	DIN EN 547-3	B2	e	95
		DIN EN ISO 15537	G/P	e	95
84	Kopfbreite	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	w	5 / 50 / 95 (kT, gT)
		DIN 33419	G/P	w	5 / 50 / 95
85	Pupillenabstand	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
86	(Morphologische) Gesichtshöhe (nasion- menton)	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
87	Kopfumfang	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	w	5 / 50 / 95 (kT, gT)
		DIN 33419	G/P	w	5 / 50 / 95
88	Sagittaler Kopfbogen	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
89	Transversaler Kopfbogen	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
90	Kopfhöhe	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
91	Abstand Auge zum Rücken	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95

2.3.2.4 Körpermaße zu Funktionellen Maßen

Von den insgesamt 26 ermittelten **Funktionellen Maßen** sind zu 24 Körpermaßen Werteangaben zu finden. Diese verteilen sich auf Normen des Typs B2 und G/P

und beziehen sich z. T. auf unterschiedliche Populationen. Auch hier wird deutlich, dass über B2-Normen hinaus eine Reihe von Normen des Typs G/P Werteangaben machen. Tabelle 13 zeigt die Populationen und Arten der einzelnen Normen bezüglich dieser Körpermaße.

Tabelle 13: Übersicht zu Normen mit Angabe von Körpermaßdaten – Funktionelle Maße (Erläuterung der Abkürzungen siehe Tabelle 9)

Nr.	Körpermaß	Wertangaben in:	Typ	Basis	p
93	Reichweite nach oben, beidarmig (Griffachse)	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
94	Reichhöhe (Fingerspitze)	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
95	Reichweite nach vorn / Griffachse	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN 547-3	B2	e	5 / 95 / 99
		DIN EN ISO 14738	G/P	e	5
96	Reichweite nach vorn (Fingerspitzen)	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	w	5 / 50 / 95 (kT, gT)
		DIN 33419	G/P	w	5 / 50 / 95
97	Armreichweite (seitwärts)	DIN EN 547-3	B2	e	5
		DIN EN ISO 14738	G/P	e	5
98	Funktionelle Armlänge	DIN EN 547-3	B2	e	5
99	Ellenbogen-Griffachsenlänge bzw. -abstand	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 11064-3	G/P	w	5 / 95
		DIN EN ISO 15537	G/P	w	5 / 50 / 95 (kT, gT)
		DIN 33419	G/P	w	5 / 50 / 95
100	Unterarmreichweite	DIN EN 547-3	B2	e	5
		DIN EN ISO 14738	G/P	e	5
101	Fausthöhe (Griffachse) / Handhöhe (Griffachse) über der Standfläche	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
102	Unterarm-Fingerspitzenlänge / Unterarmlänge (Ellenbogen-Fingerspitze)	DIN 33402-2	B2	B2	5 / 50 / 95

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

Nr.	Körpermaß	Wertangaben in:	Typ	Basis	p
103	Länge Unterarm zur Hand	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
104	Gesäß-Kniekehlen-Länge (Sitztiefe) / Körpertiefe sitzend (Sitztiefe)	DIN 33402-2	B2	d	5 / 50 / 95
		DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
		DIN EN 547-3	B2	e	95 / 99
		DIN 5566-1	G/P	-	min / max
105	Fausthöhe von unterhalb der Sitzfläche, sitzend	DIN EN ISO 14738	G/P	e	5 / 95
106	Sehachsenpunkt bis Sitzreferenzpunkt (SRP)	DIN 5566-1	G/P	-	min / max
107	Sitzreferenzpunkt (SRP) bis Hüftgelenkpunkt (HGP) vertikal	DIN 5566-1	G/P	-	min / max
108	Sitzreferenzpunkt (SRP) bis Hüftgelenkpunkt (HGP) horizontal	DIN 5566-1	G/P	-	min / max
109	Sitzreferenzpunkt (SRP) bis Rücken	DIN 5566-1	G/P	-	min / max
110	Fersenpunkt (FP) bis Sitzreferenzpunkt (SRP) horizontal	DIN 5566-1	G/P	-	min / max
111	Fersenpunkt (FP) bis Sitzreferenzpunkt (SRP) vertikal	DIN 5566-1	G/P	-	min / max
112	Schultergelenk bis Sehachsenpunkt	DIN 5566-1	G/P	-	min / max
113	Sitzindexpunkt (SIP)	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
114	Abstand Hüftpunkt zum Gesäß (senkrecht)	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
115	Abstand Hüftpunkt zum Gesäß (längs)	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95
116	Abstand der Hüftgelenke	DIN EN ISO 3411	G/P	w	5 / 50 / 95

Die verbleibenden 2 Funktionellen Körpermaße, zu denen keine Werteangaben in Normen ermittelt wurden, sind:

- ▷ Abstand Wand-Acromion,
- ▷ Augenpunkt.

Während das erste Maß in der Basisnorm DIN EN ISO 7250 definiert wird, wird das zweite in DIN EN 500-1 – Bewegliche Straßenbaumaschinen – Sicherheit – Teil 1: Gemeinsame Anforderungen

(2007) genannt und dort zur Wahl der Messpunkte zur Prüfung des Heiz- und Lüftungssystems eingesetzt.

2.3.2.5 Umfangsmaße

Zu allen der insgesamt 6 **Umfangsmaße** sind Werteangaben zu finden. Diese beziehen sich ausnahmslos auf die bundesdeutsche Wohnbevölkerung. Europäische und internationale Werteangaben konnten nicht ermittelt werden (Tab. 14).

2.3.2.6 Körperumrisse

Ebenso finden sich zu allen der insgesamt 7 **Körperumrisse** Werteangaben. Auch diese beziehen sich ausnahmslos auf die bundesdeutsche Wohnbevölkerung. Europäische und internationale Werteangaben

konnten nicht ermittelt werden. Zudem ist zu berücksichtigen, dass im Fall der DIN 33402–3 (1984) den dortigen Angaben veraltete Daten aus den 70er Jahren zugrunde liegen (vgl. Tabelle 15).

Tabelle 14: Übersicht zu Normen mit Angabe von Körpermaßdaten
– Umfangsmaße (Erläuterung der Abkürzungen siehe Tab. 9)

Nr.	Körpermaß	Wertangaben in:	Typ	Basis	p
118	Halsumfang	DIN 33402–2	B2	d	5 / 50 / 95
119	Brustumfang	DIN 33402–2	B2	d	5 / 50 / 95
120	Taillenumfang	DIN 33402–2	B2	d	5 / 50 / 95
121	Handgelenkumfang	DIN 33402–2	B2	d	5 / 50 / 95
122	Oberschenkelumfang	DIN 33402–2	B2	d	5 / 50 / 95
123	Unterschenkelumfang	DIN 33402–2	B2	d	5 / 50 / 95

Tabelle 15: Übersicht zu Normen mit Angabe von Körpermaßdaten
– Körperumrisse (Erläuterung der Abkürzungen siehe Tab. 9)

Nr.	Körpermaß	Wertangaben in:	Typ	Basis	p
124	Körperumrisslinien im Stehen	DIN 33402–3	B2	d	95 (m, 20–25 J)
125	Körperumrisslinien im Sitzen	DIN 33402–3	B2	d	95 (m, 20–25 J)
126	Körperumrisslinien im Knien	DIN 33402–3	B2	d	95 (m, 20–25 J)
127	Körperumrisslinien im Liegen	DIN 33402–3	B2	d	95 (m, 20–25 J)
128	Körperumrisschablone, Sitzplätze, Gelenkwinkel, Seitenansicht	DIN 33408–1	G/P	d	5 / 50 / 95
129	Körperumrisschablone, Sitzplätze, Gelenkwinkel, Draufsicht	DIN 33408–1	G/P	d	5 / 50 / 95
130	Körperumrisschablone, Sitzplätze, Gelenkwinkel, Vorderansicht	DIN 33408–1	G/P	d	5 / 50 / 95

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

2.3.3 Hinweise und Beispiele zur Präsentation von Körpermaßdaten in Normen

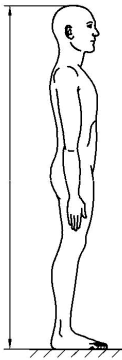
Wünschenswert wäre es, wenn alle Werte zu Körpermaßen in Basisnormen zu finden wären. Bei der Analyse der Normen mit Werteangaben zu Körpermaßen lässt sich feststellen, dass es zu einer Durchmischung von B2- und G/P-Normen kommt. Das ist

nicht im Sinne einer systematischen Struktur, die die Nutzung der Normen erleichtern würde.

So ist in den Basisnormen vom Typ B2 (z. B. DIN 33402-2 und DIN EN 547-3) der ursprüngliche Zweck der Norm, Körpermaße für eine bestimmte Population und in unterschiedlichen Perzentilen bereitzustellen (siehe Beispiele in Abb. 9 und 10).

Abb. 9: Angabe von Daten zu Körpermaßen zur bundesdeutschen Wohnbevölkerung – Darstellungsbeispiel „Körperhöhe“ aus DIN 33402-2

Tabelle 3 — Körperhöhe



Altersgruppen	Körperhöhe mm					
	Männer			Frauen		
	Perzentil					
	5	50	95	5	50	95
Jahre						
18–65	1 650	1 750	1 855	1 535	1 625	1 720
18–25	1 685	1 790	1 910	1 560	1 660	1 760
26–40	1 685	1 765	1 870	1 545	1 635	1 725
41–60	1 630	1 735	1 835	1 525	1 615	1 705
61–65	1 605	1 710	1 805	1 510	1 595	1 685

Ergänzend werden bei einigen Produkt- oder Produktgruppennormen die für die Umsetzung der Gestaltungsziele erforderlichen Körpermaße in eigenen Tabellen zusammengefasst, z. B. DIN EN ISO 3411, DIN EN ISO 14738 und DIN EN ISO 11064-3. Die Gestaltungsmaße werden in diesen Normen meist nicht mit festen Werten angegeben, sondern über

Formeln von den jeweiligen Körpermaßen (mit Vorgabe des notwendigen Perzentils) abgeleitet. Der Anwender der Norm kann durch Einsetzen des Körpermaßes seiner zutreffenden Population bzw. Benutzergruppe das gewünschte Gestaltungsmaß errechnen.

Abb. 10: Darstellungsbeispiel aus DIN EN 547-3; Angaben zu in Teil 1 und Teil 2 zur Gestaltung verwendeten Körpermaßen, Grundlage: Europäische Bevölkerung

4 Körpermaßdaten

4.1 Menschliche Körpermaße (anthropometrische Daten aus europäischen Studien)

Tabelle 1 zeigt die beste Näherung gegenwärtig erhältlicher Daten aus europäischen Studien. Die Daten schätzen die Werte des 5., 95. und 99. Perzentils für kombinierte männliche und weibliche Populationen ab.

Jeder der anthropometrischen Werte in Tabelle 1 wurde in Übereinstimmung mit einer der folgenden zwei Methoden gebildet:

I. Nationale Studien mit gemeinsamen Werten der weiblichen und männlichen Bevölkerung: Es wird der entsprechende P5, P95 und P99-Wert angewendet.

II. Nationale Studien mit getrennten Werten für weibliche und männliche Perzentile: Es wird der Mittelwert aus weiblichem und männlichem Wert für das 5. Perzentil (Werte des 95. und 99. Perzentils entsprechend) gerechnet.

Tabelle 1: Anthropometrische Daten aus europäischen Studien

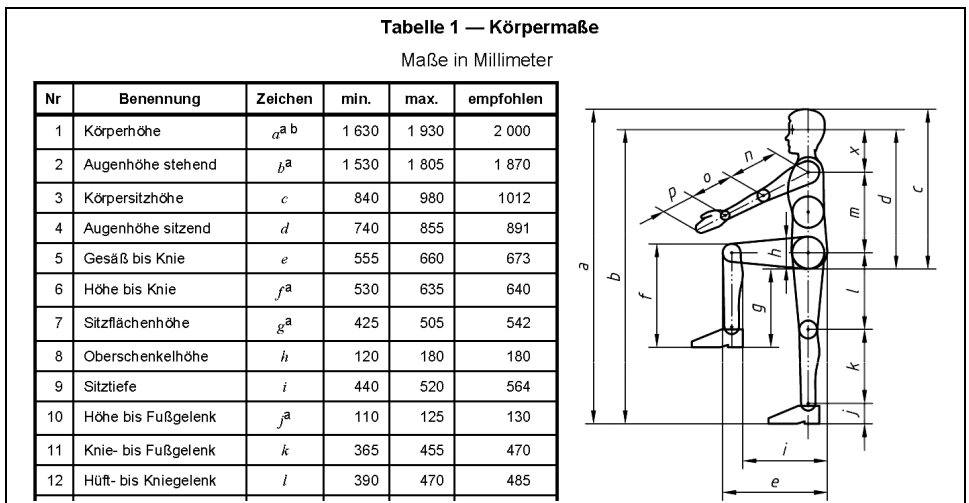
Maßbuchstabe	Benennung	Wert mm
h_1	Körperhöhe P95	1881
h_1	Körperhöhe P99	1944
h_8	Knöchelhöhe	96
a_1	Breite über die Ellenbogen P95	545
a_1	Breite über die Ellenbogen P99	576
a_3	Handbreite mit Daumen P95	120
a_4	Handbreite (metacarpal) P95	97

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

In besonders strukturierter Weise geht DIN EN ISO 14738 vor: Die Gestaltungsmaße werden mittels Formeln in Abhängigkeit von den jeweiligen Körpermaßen angegeben und exemplarisch für die europäische Bevölkerung ausgewiesen. Im Anhang der Norm listet eine Tabelle zudem übersichtlich alle für diese Norm notwendigen Körpermaße der europäischen Bevölkerung auf; in einer zweiten Tabelle kann der Anwender der Norm die Körpermaße seiner ggf. hiervon abweichenden Zielpopulation selbst eintragen (siehe Beispiele in Abb. 13, 14 und 15 im Kap. 2.4.3).

Eine ganz andere Herangehensweise wurde in DIN 5566–1 von 2006 vom Normenausschuss Schienenfahrzeuge (FSF) gewählt: Die für die Gestaltungsziele erforderlichen Körpermaße sind in einer Tabelle mit minimalen, maximalen und empfohlenen Körpermaßen zusammengestellt (siehe Abb. 11). Die den Daten zugrunde liegende Population ist nicht benannt und die empfohlenen Werte beinhalten einen Zuschlag für die Akzeleration. Wörtlich heißt es in der Norm: „Wegen der künftigen Erhöhung der Körpermaße sind die empfohlenen Maße zu bevorzugen“.

Abb. 11: Darstellungsbeispiel aus DIN 5566–1 (2006):
Wertangaben als min-, max- und empfohlen-Angaben,
Zuordnung der Körpermaße durch bildhafte Darstellung.



2.3.4 Auswertung der in Normen häufig genannten Körpermaße

Die Analyse der Normen führte zu über 130 unterschiedlichen Körpermaßen. Tabelle 16 zeigt eine Auswertung der häufig vorkommenden Körpermaße. Dabei zeigt sich, dass die Körperhöhe (stehend) als

Leitmaß ebenso wie die Gesäß-Knielänge als für die Sitztiefe bestimmendes Körpermaß in allen wesentlichen Normen ausgewiesen wird.

Die Maße Sitzhöhe, Augenhöhe (sitzend), Schulterbreite (biakromial), Länge des Unterschenkels mit Fuß (Sitzflächenhöhe) treten

Tabelle 16: In Normen häufig genannte Körpermaße

Körpermaß	Definition / Messverfahren in:	Anzahl der Normen mit Werteangaben
Körperhöhe	ISO 7250	8
Gesäß-Knielänge / Oberschenkellänge	ISO 7250	8
Sitzhöhe, aufrecht (Körpersitzhöhe, Stammlänge)	ISO 7250	7
Augenhöhe, sitzend	ISO 7250	7
Schulterbreite (biakromial)	ISO 7250	7
Länge des Unterschenkels mit Fuß (Sitzflächenhöhe)	ISO 7250	7
Hüftbreite, sitzend (Körpersitzbreite)	ISO 7250	6
Kniehöhe	ISO 7250	6
Handlänge / Handgelenk bis Fingerspitzen	ISO 7250	6
Fußlänge	ISO 7250	6
Schulterbreite (bideltoid)	ISO 7250	5
Handbreite in Höhe der Metacarpalia	ISO 7250	5
Hüftbreite, stehend	ISO 7250	4
Breite über die Ellenbogen	ISO 7250	4
Oberschenkelhöhe	ISO 7250	4
Gesäß-Beinlänge	DIN 33402	4
Knöchelhöhe / Höhe bis Fußgelenk	-	4
Kopflänge (Kopftiefe)	ISO 7250	4
Kopfbreite	ISO 7250	4
Reichweite nach vorn / Griffachse	ISO 7250	4
Ellenbogen-Griffachsenlänge bzw. -abstand	ISO 7250	4

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

insgesamt sieben Mal auf; mit Ausnahme der DIN EN 547–3, werden sie in allen übrigen Normen genannt.

Die Körpermaße Hüftbreite, sitzend (Körpersitzbreite), Kniehöhe, Handlänge/Handgelenk bis Fingerspitzen sowie Fußlänge werden jeweils sechs Mal genannt. Ausnahmen bilden hier im Fall der Hüftbreite, sitzend (Körpersitzbreite), sowie der Kniehöhe die Normen DIN EN ISO 14738, DIN EN 547–3, im Fall der Handlänge die Normen DIN EN ISO 14738 und DIN EN ISO 11064–3, im Fall der Fußlänge die Normen DIN 5566–1 und DIN EN ISO 3411.

Mit Ausnahme des Körpermaßes „Knöchelhöhe / Höhe bis Fußgelenk“ werden die häufig genannten Körpermaße in den B1-Normen DIN EN ISO 7250 und DIN 33402–1 genannt und Messvorschriften angegeben.

Anders sieht es bei Maßen aus, die selten genannt werden. Beispielfhaft sei hier auf DIN 5566–1 verwiesen, die für die Gestaltung von Führerräumen in Schienenfahrzeugen u. a. Daten zu folgenden Größen bereitstellt sowie die Bedeutung der Maße in Grafiken aufzeigt:

- ▷ Sehachsenpunkt bis Sitzreferenzpunkt (SRP)
- ▷ Sitzreferenzpunkt (SRP) bis Hüftgelenkpunkt (HGP) vertikal
- ▷ Sitzreferenzpunkt (SRP) bis Hüftgelenkpunkt (HGP) horizontal

- ▷ Sitzreferenzpunkt (SRP) bis Rücken
- ▷ Fersenpunkt (FP) bis Sitzreferenzpunkt (SRP) horizontal
- ▷ Fersenpunkt (FP) bis Sitzreferenzpunkt (SRP) vertikal
- ▷ Schultergelenk bis Sehachsenpunkt

Eine Messvorschrift bzw. Definition in einer übergeordneten Norm ist in diesen Fällen nicht verfügbar.

Weiterhin führen insbesondere die in diesem Abschnitt eingangs genannten Unterschiede der zu Grunde gelegten Population u. a. dazu, dass der Anwender je nach Norm unterschiedliche Angaben zu einzelnen Körpermaßen erhält.

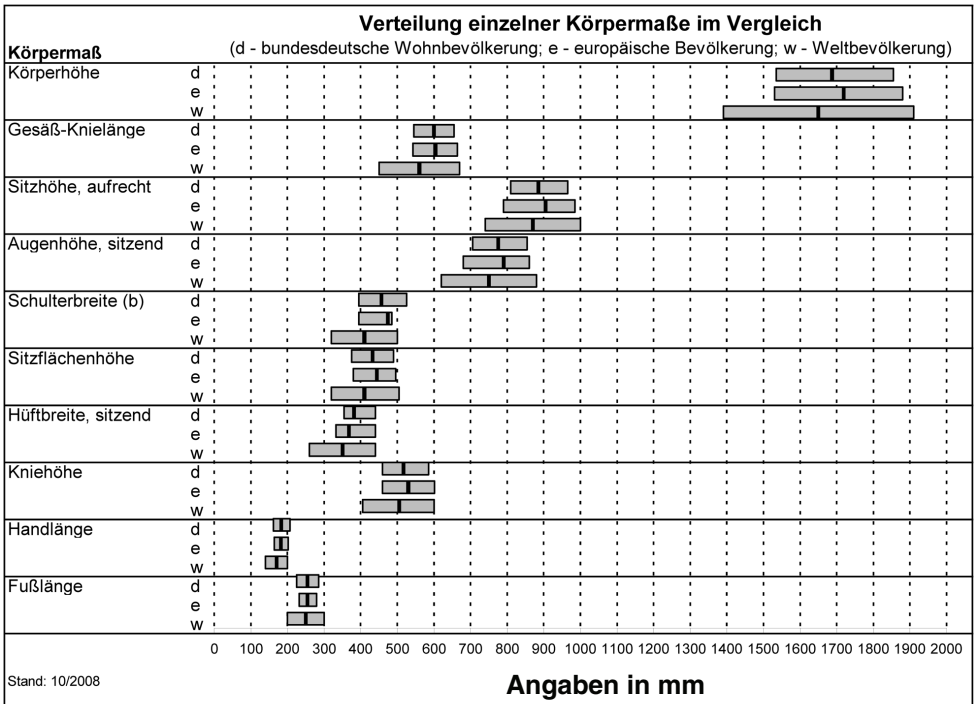
Tabelle 17 zeigt beispielhaft den Wertebereich für häufig genannte Körpermaße in verschiedenen Normen (vgl. Anhang A3 und A4) für die gerade im Hinblick auf die Gestaltung wichtigen Werte des 5. und 95. Perzentils.

Ergänzend hierzu zeigt Abb. 12 die Verteilung der Werteangaben dieser Körpermaße bei Zugrundelegung der bundesdeutschen Wohnbevölkerung (d), der europäischen Bevölkerung (e) sowie der Weltbevölkerung (w). Dargestellt ist jeweils das 5., 50. und 95. Perzentil. Da für jede Population nur jeweils eine Angabe gewählt wurde, können Unterschiede zu den Angaben in Tabelle 17 auftreten. Die Verteilungsangaben machen jedoch deutlich: Je größer die Population und damit die Zielgruppe gewählt wird, desto größer wird

Tabelle 17: Auswertung von Normen mit Werteangaben.
 Hier: Bereiche des 5. und 95. Perzentils für häufig genannte Körpermaße

Körpermaß	5. Perzentil	95. Perzentil
Körperhöhe	1390–1600	1855–1910
Gesäß-Knielänge / Oberschenkellänge	450–555	655–687
Sitzhöhe, aufrecht (Körpersitzhöhe, Stammlänge)	740–840	965–1000
Augenhöhe, sitzend	620–740	855–880
Schulterbreite (biakromial)	285–345	382–435
Länge des Unterschenkels mit Fuß (Sitzflächenhöhe)	320–395	465–505
Hüftbreite, sitzend (Körpersitzbreite)	260–360	400–456
Kniehöhe	405–500	585–605
Handlänge / Handgelenk bis Fingerspitzen	140–175	200–207
Fußlänge	200–225	285–300

Abb. 12: Verteilung der Wertangaben in Normen häufig genannter Körpermaße



2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

die Spannweite zwischen dem 5. und 95. Perzentil, was sich z. B. in der Erfordernis größerer Einstellmöglichkeiten niederschlägt. Dies drückt sich insbesondere bei der Betrachtung der Angaben zur Weltbevölkerung aus. Berücksichtigt werden muss allerdings, dass die zu Grunde liegenden Daten in sehr unterschiedlichen Zeiträumen ermittelt wurden.

2.4 Anwendung anthropometrischer Daten in Normen

Neben der Angabe konkreter Körpermaße sind in Arbeitsschutz-Normen Angaben zu einer Reihe von Anwendungen von Körpermaßdaten zu finden. Diese spiegeln sich dann in Normen des Typs G/P sowie D und weisen Gestaltungsmaße aus, die die Kenntnis anthropometrischer Daten erfordern und auf diesen aufbauen.

Gerade bei sicherheitskritischen Anwendungen können ausreichende Sicherheitsmargen in Form von Zu- oder Abschlägen und möglichst aktuelle Datengrundlagen entscheidend für die Sicherheit und die Gesundheit nicht nur der Beschäftigten sein. Der nachfolgende Abschnitt gibt eine Übersicht zu gängigen Anwendungsbereichen.

2.4.1 Überblick zu ausgewählten Anwendungsbereichen

Dem Arbeitsschutz zuzuordnende Anwendungsbereiche können grob dem Schutz vor Verletzungen und dem Schutz der Gesundheit zugeordnet werden. Gleichermaßen dienen sie auch dazu, Arbeitssysteme an den Menschen anzupassen, um Voraussetzungen für eine optimierte Leistung zu schaffen.

Zu den in dieser Studie betrachteten Anwendungsbereichen zählen

- ▷ Dimensionierung von Sicherheitsabständen,
- ▷ Dimensionierung von Durchgangs- und Zugangsöffnungen,
- ▷ Dimensionierung von Sitzarbeitsplätzen,
- ▷ Dimensionierung von Steharbeitsplätzen, sowie die
- ▷ Dimensionierung von Prüfsonden.

Im Folgenden werden die ausgewählten Anwendungsgebiete kurz erläutert und Beispiele für relevante Normen in diesem Bereich angegeben. Anschließend werden – wiederum gegliedert nach Körpermaßen – Normen ausgewiesen, in denen abgeleitete Werte für Gestaltungsziele in den Normen ermittelt wurden.

2.4.1.1 Sicherheitsabstände

Unter Sicherheitsabständen sind solche Maße zu verstehen, die dem Schutz vor Verletzungen dienen. In Normen werden

hierzu einerseits Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen, andererseits Abstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen angeben.

Maßgeblich für die Dimensionierung von Mindestabständen ist dabei die europäische Norm

- ▷ **DIN EN 349 (1993): Sicherheit von Maschinen; Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen,**

die für den gesamten Körper sowie für einzelne Körperteile (Kopf, Bein, Fuß, Zehen, Arm, Hand, Finger) Mindestabstände zwischen beweglichen und festen Maschinenteilen zur Vermeidung des Quetschens angibt.

Maßgeblich für die Dimensionierung von Sicherheitsabständen gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen ist die internationale Norm

- ▷ **DIN EN ISO 13857 (2008): Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen.**

Diese weist für verschiedene Bedingungen, wie z. B.

- ▷ Hinüberreichen über schützende Konstruktionen,
- ▷ Herumreichen mit Begrenzung der Bewegung,

- ▷ Hindurchreichen durch regelmäßige und unregelmäßige Öffnungen, sowie
- ▷ Herumreichen mit zusätzlichen schützenden Konstruktionen

Sicherheitsabstände aus, die wesentlich durch anthropometrische Maße und Bewegungsumfänge beeinflusst werden.

2.4.1.2 Dimensionierung von Durchgangs- und Zugangsöffnungen

Als Durchgangsöffnung wird eine Öffnung bezeichnet, die die Bewegung oder den Einstieg einer Person mit dem ganzen Körper ermöglicht, um Maßnahmen im Rahmen von Arbeitsabläufen zu ermöglichen.

Demgegenüber werden als Zugangsöffnungen Öffnungen bezeichnet, die einer Person – z. B. für Instandhaltungsarbeiten an Maschinen – das Hineinlehnen, Hineinreichen oder Hineinstecken von Oberkörper, Kopf, Arm, Hand oder einzelner Finger ermöglichen, um Maßnahmen im Rahmen von Arbeitsabläufen durchzuführen.

Zugangsöffnungen sollten so dimensioniert sein, dass ein möglichst großer Anteil der Bevölkerung in die Lage versetzt wird, diese gefahrlos zu nutzen. Dafür ist die Kenntnis anthropometrischer Daten erforderlich. Gleichzeitig gilt es, neben den anthropometrischen Daten Zuschläge z. B. für die Bekleidung oder auch Bewegungsmöglichkeiten zu berücksichtigen.

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

So gibt die europäische Norm

- ▷ **DIN EN 547-1: Sicherheit von Maschinen – Körpermaße des Menschen; Teil 2: Grundlagen zur Bestimmung von Abmessungen für Ganzkörper-Zugänge an Maschinenarbeitsplätzen**

Dimensionierungshilfen für Durchgangsöffnungen.

Im Einzelnen behandelt werden

- ▷ Öffnung für horizontale Vorwärtsbewegung bei aufrechter Körperhaltung,
- ▷ Öffnung für horizontale Seitwärtsbewegung über kurze Entfernungen bei aufrechter Körperhaltung,
- ▷ vertikale Bewegung durch einen Schacht mit Leiterbenutzung,
- ▷ Mannloch für schnelle, aktive Fortbewegung,
- ▷ Öffnung für Einstieg in kniender Haltung.

Die europäische Norm

- ▷ **DIN EN 547-2: Sicherheit von Maschinen – Körpermaße des Menschen; Teil 2: Grundlagen für die Bemessung von Zugangsöffnungen**

stellt Grundlagen bereit, wobei – wie auch im Fall von Teil 1 – auf die im Teil 3 angegebenen anthropometrischen Daten Bezug genommen wird. Die Normen geben

keine spezifischen Abmessungen für Durch- bzw. Zugangsöffnungen an, vielmehr wird die Methodik des Vorgehens erläutert und es werden Berechnungsformeln auf der Grundlage von Perzentilwerten angegeben. Zudem werden Werte zu (minimal) erforderlichen Zuschlägen ausgewiesen. Der Anwender wird damit in die Lage versetzt, die entsprechenden Abmessungen zu dimensionieren.

Im Einzelnen werden in DIN EN 547–2 Dimensionierungshilfen für folgende Bedingungen gegeben:

- ▷ Zugangsöffnung für Oberkörper und Arme,
- ▷ Zugangsöffnung für den Kopf bis zur Schulter für Prüftätigkeiten,
- ▷ Zugangsöffnung für beide Arme (nach vorn oder nach unten),
- ▷ Zugangsöffnung für beide Unterarme bis zum Ellenbogen (nach vorn oder nach unten),
- ▷ Zugangsöffnung zur Seite für einen Arm bis zum Schultergelenk,
- ▷ Zugangsöffnung für einen Unterarm bis zum Ellenbogen,
- ▷ Zugangsöffnung für die Faust,
- ▷ Zugangsöffnung für die flache Hand bis zum Handgelenk, einschl. Daumen,
- ▷ Zugangsöffnung für die flache Hand (vier Finger) bis Daumenansatz,
- ▷ Zugangsöffnung für den Zeigefinger, begrenzt durch die übrigen Finger,

- ▷ Zugangsöffnung für einen Fuß bis zum Fußgelenk,
- ▷ Zugangsöffnung für den Vorfuß zur Betätigung von Stellteilen.

2.4.1.3 Dimensionierung von Sitzarbeitsplätzen

Anthropometrische Daten finden bei der Dimensionierung von Sitzarbeitsplätzen ihre Anwendung u. a. für:

- ▷ Arbeitsflächenhöhe,
- ▷ Beinraumhöhe,
- ▷ Beinraumtiefe,
- ▷ bevorzugte und maximale Arbeitsbereiche,
- ▷ Arbeitsstuhlabbmessung,
- ▷ Verstellbereiche für Arbeitstisch- und Arbeitsstuhl sowie
- ▷ Fußstützen.

Zu diesen Themengebieten finden sich u. a. in der internationalen Norm

- ▷ **DIN EN ISO 14738 (2005) – Sicherheit von Maschinen – Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen**

Hinweise und konkrete Empfehlungen.

Darüber hinaus werden in weiteren Normen Anforderungen für die Gestaltung von Führerräumen von Schienenfahrzeugen oder Erdbaumaschinen und Büromöbeln aufgeführt.

2.4.1.4 Dimensionierung von Steharbeitsplätzen

Auch für Steharbeitsplätze finden sich u. a. in der internationalen Norm

- ▷ **DIN EN ISO 14738 (2005) – Sicherheit von Maschinen – Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen**

Hinweise und konkrete Empfehlungen. Gestaltungsbereiche sind hier insbesondere

- ▷ Arbeitshöhe,
- ▷ Verstellbarkeitsbereiche für die Arbeitshöhe und
- ▷ Fußraum.

2.4.1.5 Dimensionierung von Prüfsonden

Im Bereich der Prüfung für den Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen beschreibt

- ▷ **DIN EN 60529 / VDE 0470-1: Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)**

einen Prüffinger, der ein Beispiel für die Anwendung anthropometrischer Daten im Bereich der Prüfinstrumente ist. Dieses als Zugangssonde ausgeführte Prüfinstrument wird eingesetzt, um ein Gehäuse dahingehend zu prüfen, ob es einen ausreichenden Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit dem Finger aufweist. Entsprechend hat die Zugangssonde die Funktion, einen Finger nachzubilden.

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

Bei positivem Ergebnis der Prüfung, d. h. wenn ein ausreichender Abstand zu gefährlichen, z. B. stromführenden oder rotierenden Teilen besteht, kann dies im IP-Code durch einen zusätzlichen Buchstaben angezeigt werden, der diese Schutzwirkung beschreibt. Der IP-Code stellt dabei ein Bezeichnungssystem für Gehäuse dar, um die Schutzgrade gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, Eindringen von festen Fremdkörpern und Eindringen von Wasser anzuzeigen.

Der standardisiert gegliederte Prüffinger aus Metall soll hierzu eine Länge von 80 mm und einen Durchmesser von 12 mm aufweisen.

Breite und Länge des Zeigefingers sind die kennzeichnenden anthropometrischen Maße. Legt man für die Breite das 5. Perzentil und für die Länge das 95. Perzentil zu Grunde, so weist DIN 33402-2 (2005) auf der Grundlage vergleichsweise aktueller Messungen folgende Werte aus:

- ▷ Zeigefingerbreite, körperfern:
 - 5. Perzentil, Frauen: 14 mm
 - 5. Perzentil, Männer: 17 mm
- ▷ Zeigefingerlänge:
 - 95. Perzentil, Frauen: 77 mm
 - 95. Perzentil, Männer: 83 mm

Die aktuelle Dimensionierung (Durchmesser 12 mm) des Prüffingers ist also kleiner als das 5. Perzentil Frauen, so dass die Fingerbreite nahezu aller erwachsenen Personen

größer ist. Dadurch ist der Prüfbereich recht groß und die Schutzwirkung ebenfalls. Demgegenüber ist die gewählte Länge (80 mm) kleiner als das 95. Perzentil der Männer, so dass für einen nennenswerten Prozentsatz an Personen die Schutzwirkung u. U. nicht gegeben ist. Die volle Schutzwirkung ist zudem erst dann gegeben, wenn der Abstand des Prüffingers zu gefährlichen Teilen mindestens 10 mm beträgt.

Die Prüfung schließt damit einerseits auch heranwachsende Personen mit einer geringeren Fingerbreite ein – hier kann davon ausgegangen werden, dass die Fingerlänge geringer ist. Andererseits muss bei größeren Öffnungen im Gehäuse jedoch beachtet werden, dass der Abstand des Prüffingers zu gefährlichen Teilen deutlich ausgeprägt sein muss, um auch erwachsene Personen ausreichend zu schützen. Hier kann die Empfehlung lauten, die Abmessungen des Prüffingers den aktuellen anthropometrischen Gegebenheiten anzupassen und auf mindestens 85 mm, besser 90 mm zu verlängern. Personen mit der Kombination lange und dünne Finger würden dann auch besser berücksichtigt werden können.

Die Werte sollten in den betreffenden Arbeitsausschüssen dahingehend geprüft werden, ob sie noch den aktuellen anthropometrischen Gegebenheiten entsprechen.

2.4.2 Übersichten zu Anwendungen von Körpermaßen

Die folgenden tabellarischen Übersichten geben – beginnend mit Tabelle 19 – an, in welchen der analysierten Normen in welcher Form, in welchen geforderten Perzentilen und für welche Gestaltungsziele von Körpermaßen abgeleitete Gestaltungsmaße enthalten sind.

Die Gliederung erfolgt auf der Grundlage der zu berücksichtigenden Körpermaße. Dargestellt sind nur solche Körpermaße, zu denen entsprechende Angaben ermittelt wurden, und nur solche Normen, bei denen der Bezug zu einem Körpermaß in der Norm hergestellt wird.

In einer gesonderten Übersicht (vgl. Tabelle 23) wurden solche abgeleiteten Werte zusammengestellt, die zwar offensichtlich einen Bezug zu anthropometrischen Daten beinhalten, jedoch diesen Bezug in der Norm nicht ausweisen. Diese sicher nicht vollständige Aufstellung sollte bei einer turnusmäßigen Überarbeitung dahingehend genutzt werden, einerseits den Bezug zu anthropometrischen Maßen zu konkretisieren und andererseits die abgeleiteten Werte unter Anwendung möglichst aktueller anthropometrischer Daten auf ihre Aktualität hin zu überprüfen.

Tabelle 18 weist den in den Übersichten enthaltenen Spaltenangaben die jeweilige Bedeutung zu. Ablesbar ist so die Anzahl

der betrachteten Normen, in denen aus einem Körpermaß abgeleitete Werte vorhanden sind sowie welches Körpermaß zu Grund gelegt wurde, ob ein konkreter Wert angegeben wird, ob der Bezug zu einem Körpermaß durch eine Berechnungsformel hergestellt wird und welche Perzentilwerte für die Anwendung herangezogen werden.

Die Angabe einer Berechnungsformel (siehe Spalte „f“) zur Berechnung des Gestaltungsmaßes in Abhängigkeit von einem oder mehreren Körpermaßen und unter Angabe der geforderten Perzentile lässt auf einen hohen Grad der Systematisierung schließen. Beispiele für eine solch systematisierte Vorgehensweise bzgl. anthropometrischer Daten sind z. B. in der DIN EN 547 Teile 1 und 2, DIN EN ISO 14738 und DIN EN ISO 11064–3 (vgl. Anhang A 1) zu finden. Solche Berechnungsformeln haben den Vorteil, dass einerseits der Bezug zu anthropometrischen Maßen unmittelbar erkennbar wird und andererseits mit verhältnismäßig geringem Aufwand bei Vorliegen aktualisierter Datensätze überprüft werden kann, ob ein angegebene Gestaltungsmaß noch den aktuellen anthropometrischen Gegebenheiten entspricht.

Der angegebene Normentyp weist nur solche vom Typ G/P (Produkt- und Produktgruppennormen mit Angabe konkreter anthropometrischer Daten) und solche vom Typ D (abgeleitete Werte) auf.

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

Tabelle 18: Übersicht zu Normen mit Angaben zu Körpermaßen –
Bedeutung der Spaltenangaben für die Tabellen 19–23

Spaltenbezeichnung	Bedeutung
Nr.	Zur besseren Orientierung sind in allen Übersichtstabellen die genannten Körpermaße mit einer eindeutigen Nummerierung versehen; eine fehlende lfd. Nummer bedeutet, dass zum fehlenden Körpermaß keine Anwendung in den analysierten Normen ermittelt wurde.
Körpermaß	Benennung des Körpermaßes. Durch Fettschrift gekennzeichnet sind solche Körpermaße, die in der übergeordneten Basisnorm DIN EN ISO 7250 berücksichtigt sind.
Abgeleitete Werte in:	Norm, in der das betreffende Gestaltungsziel behandelt und der abgeleitete Wert angegeben wird.
w	„x“: Angabe eines konkreten Wertes für das Gestaltungsmaß.
f	„x“: das Gestaltungsmaß wird mittels einer Berechnungsformel aus Körpermaßen abgeleitet.
p	Für das Gestaltungsziel geforderte Perzentile, dabei bedeuten: Zahlenwert: das angegebene Perzentil m/w: ggf. Angabe des Geschlechts –: keine Angabe

Von den insgesamt 22 aus den analysierten Normen zusammengestellten **Maßen am stehenden Menschen** wurden zu 5 Körpermaßen abgeleitete Werteangaben ermittelt. Die Gestaltungsziele umfassen dabei überwiegend Raum- und Arbeitsplatzabmessungen ebenso wie die Dimensionierung von Öffnungen.

Alle zu Grunde gelegten Körpermaße sind in DIN EN ISO 7250 (1997) genannt (vgl. Tabelle 19).

Von den insgesamt 24 aus den analysierten Normen zusammengestellten **Maßen am sitzenden Menschen** wurden zu 15 Körpermaßen abgeleitete Werteangaben

ermittelt. Die Gestaltungsziele umfassen überwiegend Arbeitsmittelabmessungen.

Mit Ausnahme von 2 Maßen (Höhe des unteren Endes der Schulterblätter, sitzend; Gesäßhöhe über Sitz / Oberschenkel-dicke) sind alle zu Grunde gelegten Körpermaße in DIN EN ISO 7250 (1997) genannt (vgl. Tabelle 20).

Tabelle 19: Übersicht zu Normen mit Anwendungen von Körpermaßen
 – Maße am stehenden Menschen
 (Erläuterung der Abkürzungen siehe Tabelle 18)

Nr.	Körpermaß	Abgeleitete Werte in:	Typ	w	f	p	Gestaltungsziel
2	Körperhöhe	DIN EN 547-1	D	-	x	95 / 99 95	Öffnung für horizontale Vorwärtsbewegung bei aufrechter Körperhaltung; Öffnung für horizontale Seitwärtsbewegung bei aufrechter Körperhaltung
		DIN EN ISO 14738	G/P	x	x	95	Fußauflagenhöhe, verstellbar, Sitz-/Steharbeit
		DIN EN ISO 11064-3	G/P	-	x	95 / 99	Öffnungshöhe für Notausgänge (p99) und Ausgänge (p95)
		DIN EN ISO 11064-3	G/P	x	-	99	Vorzusehende Raumhöhe
		DIN EN 1335-1	D	x	-	-	Büro-Arbeitsstuhl, Maßliche Grundlagen und Referenz-Sitzhaltung
4	Augenhöhe	DIN EN ISO 9241-5	D	-	-	-	Augenhöhe, stehend, Anordnung/Höhe von Arbeitsmitteln
		DIN EN ISO 11064-4	D	-	-	5	Maße der Leitplätze, Stehen
6	Ellenbogenhöhe (über der Standfläche)	DIN EN ISO 9241-5	D	-	-	-	Ellenbogenhöhe, stehend, Anordnung/Höhe von Arbeitsmitteln
		DIN EN ISO 11064-4	D	-	-	5	Maße der Leitplätze, Stehen
		DIN EN ISO 14738	G/P	x	x	5/50/95 5 / 95 5 / 95 5 / 95	Arbeitsflächenhöhe, Sitz-/Steharbeit; Verstellbereich für Arbeitsflächenhöhe, Sitz-/Steharbeit; Arbeitshöhe, verstellbar/nicht verstellbar, Stehen; Plattformhöhe (verstellbar) bei nicht verstellbarer Arbeitshöhe, Stehen
8	Schritthöhe	DIN EN ISO 14738	G/P	x	x	5 / 95	Abstützflächenhöhe, Stehen mit Stehhilfe
11	Körpertiefe	DIN EN 547-1	D	-	x	95	Öffnung für horizontale Seitwärtsbewegung bei aufrechter Körperhaltung

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

Tabelle 20: Übersicht zu Normen mit Anwendungen von Körpermaßen
– Maße am sitzenden Menschen
(Erläuterung der Abkürzungen siehe Tabelle 18)

Nr.	Körpermaß	Abgeleitete Werte in:	Typ	w	f	p	Gestaltungsziel
23	Sitzhöhe, aufrecht (Körpersitzhöhe, Stammlänge)	DIN EN ISO 14738	G/P	x	x	95	Fußauflagenhöhe, verstellbar, Sitz-/Steharbeit
24	Augenhöhe, sitzend	DIN EN ISO 9241-5	D	-	-	-	Augenhöhe im Sitzen, Anord- nung/Höhe von Arbeitsmitteln
		DIN EN ISO 11064-4	D	-	-	5 / 95	Einflussgrößen für die Leitplatz- gestaltung, Benutzeranforderun- gen Auslegung der Leitplätze, An- zeigeinheiten
		DIN EN ISO 14738	G/P	x	x	5	Maximaler Arbeitsbereich, Höhe, Sitzen
		DIN EN ISO 11064-3	G/P	-	x	5	Horizontale und vertikale Seh- abstände
26	Schulterhöhe, sitzend	DIN EN ISO 9241-5	D	-	-	-	Schulterhöhe, Anordnung von Arbeitsmitteln, Anordnung von Stellteilen am Stuhl, Größe der Arbeitsfläche
		DIN EN ISO 11064-4	D	-	-	5	Stellteile, Anordnung
		DIN EN ISO 14738	G/P	x	x	5	Bevorzugte Arbeitsbereichhöhe, Höhe, Sitzen
27	Ellenbogenhöhe, sitzend / Ellenbogenhöhe über der Sitzfläche	DIN EN ISO 9241-5	D	-	-	-	Armstützenhöhe am Stuhl
		DIN EN ISO 11064-4	D	-	-	5 / 95	Einflussgrößen für die Leitplatz- gestaltung, Benutzeranforderun- gen Stellteile, Anordnung Weitere Aufgaben am Arbeits- platz, Anordnung von Schaltern
30	Schulterbreite (biakromial)	DIN EN ISO 14738	G/P	x	x	5 5	Bevorzugte Arbeitsbereich, Breite, Sitzen; Maximaler Arbeitsbereich, Breite, Sitzen
31	Schulterbreite (bideltoid)	DIN EN ISO 11064-3	G/P	-	x	95 / 99	Öffnungshöhe für Notausgänge (p99) und Ausgänge (p95)
		DIN EN 1005-2	D	x	-	-	Manuelle Handhabung von Gegenständen, Größe der Gegenstände

Nr.	Körpermaß	Abgeleitete Werte in:	Typ	w	f	p	Gestaltungsziel
32	Breite über die Ellenbogen	DIN EN ISO 9241-5	D	-	-	-	Lichter Abstand zwischen den Armstützen eines Stuhls
		DIN EN 547-1	D	-	x	95 / 99	Öffnung für horizontale Vorwärtsbewegung bei aufrechter Körperhaltung; Vertikale Bewegung durch einen Schacht mit Leiterbenutzung Mannloch für schnelle, aktive Fortbewegung; Öffnung für Einstieg in kniender Haltung
		DIN EN 547-2	D	-	x	95	Zugangsöffnung für Oberkörper und Arme Zugangsöffnung für beide Arme
		DIN EN ISO 11064-3	G/P	-	x	95 / 99	Öffnungshöhe für Notausgänge (p99) und Ausgänge (p95)
33	Hüftbreite, sitzend/ Körpersitzbreite	DIN EN ISO 9241-5	D	-	-	-	Sitzbreite eines Stuhls
		DIN EN 1335-1	D	x	-	-	Büro-Arbeitsstuhl, Maße, Sitzbreite
		DIN EN ISO 14738	G/P	x	x	95	Fuß- und Beinraum, Breite, Sitzen; Beinraumbreite, Stehen mit Stehhilfe
		DIN EN 13761	D	x	-	-	Besucherstühle, Maße, Sitzbreite
34	Länge des Unterschenkels mit Fuß / Sitzflächenhöhe	DIN EN ISO 9241-5	D	-	-	-	Sitzhöhe eines Stuhls
		DIN EN ISO 14738	G/P	x	x	95	Beinraumhöhe im Sitzen, verstellbar/nicht verstellbar, Sitzen; Sitzhöhe oberhalb der Fußauflage, Sitzen; Höhe der Fußauflage, Sitzen; Beinraumhöhe im Sitzen, verstellbar/nicht verstellbar, Sitz-/Steharbeit; Fußauflagenhöhe, verstellbar, Sitz-/Steharbeit
		DIN 33406	D	x	-	5 / 95	Höhe des Unterschenkelfreiraums
		DIN EN ISO 11064-4	D	-	-	5 / 95	Einflussgrößen für die Leitplatzgestaltung, Benutzeranforderungen
		DIN EN 1335-1	D	x	-	-	Büro-Arbeitsstuhl, Maße, Sitzhöhe
		DIN EN 13761	D	x	-	-	Besucherstühle, Maße, Sitzhöhe

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

Nr.	Körpermaß	Abgeleitete Werte in:	Typ	w	f	p	Gestaltungsziel
35	Oberschenkelhöhe, sitzend	DIN EN ISO 9241-5	D	-	-	-	Abstand Sitzfläche zu Arbeits- flächenunterseite; Rückenlehnenhöhe eines Stuhls
		DIN EN ISO 14738	G/P	x	x	95 5 / 95	Beinraumhöhe im Sitzen, ver- stellbar/nicht verstellbar; Sitzhöhe, verstellbar, Sitz-/Steh- arbeit
		DIN 33406	D	x	-	5 / 95	Höhe des Oberschenkelfrei- raums
		DIN EN ISO 11064-4	D	-	-	5 / 95	Einflussgrößen für die Leitplatz- gestaltung, Benutzeranforderun- gen
38	Bauchtiefe / Rumpftiefe, sitzend / Unterleibtiefe	DIN EN ISO 9241-5	D	-	-	-	Länge der Armstützen am Stuhl; Beinraumtiefe bei sitzender Tätigkeit
40	Gesäß-Bauchtiefe, sitzend	DIN EN ISO 14738	G/P	x	x	5	Beinraum, Tiefe in Kniehöhe, Sitzen; Beinraumtiefe für die Füße, Sitzen; Beinraumtiefe auf Kniehöhe, Sitz-/Steharbeit; Beinraumtiefe im Fußbereich, Sitz-/Steharbeit
44	Höhe des unteren Endes der Schulter- blätter, sitzend	DIN EN ISO 9241-5	D	-	-	-	Rückenlehnenhöhe eines Stuhls
45	Gesäßhöhe über Sitz / Oberschenkel- dicke	DIN EN ISO 9241-5	D	-	-	-	Rückenlehnenhöhe eines Stuhls
46	Gesäß-Knielänge / Oberschenkellänge	DIN EN ISO 14738	G/P	x	x	95	Beinraum, Tiefe in Kniehöhe, Sitzen; Beinraumtiefe für die Füße, Sitzen; Beinraumtiefe auf Kniehöhe, Sitz-/Steharbeit; Beinraumtiefe im Fußbereich, Sitz-/Steharbeit
		DIN EN ISO 9241-5	D	-	-	-	Beinraumtiefe bei sitzender Tätigkeit
		DIN EN 547-1	D	-	x	95 / 99	Vertikale Bewegung durch einen Schacht mit Leiterbenut- zung

Von den insgesamt 45 aus den analysierten Normen zusammengestellten **Maßen zu einzelnen Körperabschnitten** wurden zu 17 Körpermaßen abgeleitete Werteangaben ermittelt. Die Gestaltungsziele umfassen dabei überwiegend die Dimensionierung von Zugangsöffnungen ebenso wie die von Arbeitsmitteln.

In diesem Fall sind lediglich 7 der zu Grunde gelegten Körpermaße in DIN EN ISO 7250 (1997) genannt.

Die Angabe erfolgt überwiegend in Form von Berechnungsformeln. Konkrete Werte werden in etwa der Hälfte der ermittelten Gestaltungsmaße genannt (vgl. Tabelle 21).

Von den insgesamt 26 aus den analysierten Normen zusammengestellten **Funktionalen Maßen** wurden zu 8 Körpermaßen abgeleitete Werteangaben ermittelt. Die Gestaltungsziele umfassen dabei Arbeitsplatzabmessungen ebenso wie die Abmessungen von Arbeitsmitteln und Zugangsöffnungen.

Lediglich 2 der 7 zu Grunde gelegten Körpermaße werden in DIN EN ISO 7250 (1997) genannt.

Konkrete Werte ebenso wie Berechnungsformeln werden lediglich in jeweils etwa der Hälfte der ermittelten Gestaltungsmaße genannt (vgl. Tabelle 22).

In Tabelle 23 sind Beispiele solcher Normen zusammengestellt, bei denen die

Gestaltungsziele und Maßangaben zwar von Körpermaßen abhängig sind, die zu Grunde liegenden Körpermaße jedoch nicht explizit genannt werden.

Die einzelnen Gestaltungsmaße sind überwiegend konkret angegeben. Die geforderten Perzentile der Benutzerpopulation werden teilweise genannt, es ist aber nicht direkt erkennbar, auf welche konkreten Körpermaße Bezug genommen wird und wie die Herleitung bzw. die Berechnung der abgeleiteten Gestaltungsmaße erfolgt. Auch das Alter (Erhebungszeitraum) der zu Grunde liegenden Körpermaße ist meist nicht identifizierbar. Dies legt die Vermutung nahe, dass sich hinter den in dieser Rubrik genannten Normen häufig alte Körpermaßdaten verbergen, die der Akzeleration der letzten Jahrzehnte nicht Rechnung tragen.

Diese Maße sollten in den einzelnen Arbeitsausschüssen im Detail behandelt und überprüft werden. Darüber hinaus ist die Angabe eines konkreten Bezuges zu den zu Grunde gelegten Körpermaßen zu empfehlen.

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

Tabelle 21: Übersicht zu Normen mit Anwendungen von Körpermaßen
– Maße an einzelnen Körperabschnitten
(Erläuterung der Abkürzungen siehe Tabelle 18)

Nr.	Körpermaß	Abgeleitete Werte in:	Typ	w	f	p	Gestaltungsziel
47	Handlänge / Handgelenk bis Fingerspitzen	DIN EN 547-2	D	-	x	5	Zugangsöffnung für die flache Hand bis zum Handgelenk, einschließlich Daumen
48	Handlänge bis Daumen	DIN EN 547-2	D	-	x	5	Zugangsöffnung für die flache Hand bis Daumensatz
50	Handbreite in Höhe der Metacarpalia	DIN EN 547-2	D	-	x	95	Zugangsöffnung für die flache Hand bis Daumensatz
51	Handbreite mit Daumen	DIN EN 547-2	D	-	x	95 95	Zugangsöffnung für einen Unterarm bis zum Ellenbogen; Zugangsöffnung für die flache Hand bis zum Handgelenk, einschließlich Daumen
52	Faustdurchmesser	DIN EN 547-2	D	-	x	95	Zugangsöffnung für die Faust
53	Handdicke	DIN EN 547-2	D	-	x	95	Zugangsöffnung für die flache Hand bis Daumensatz
54	Handdicke am Daumen	DIN EN 547-2	D	-	x	95	Zugangsöffnung für die flache Hand bis zum Handgelenk, einschließlich Daumen
58	Unterarmdurchmesser	DIN EN 547-2	D	-	x	95	Zugangsöffnung für beide Unterarme bis zum Ellenbogen
59	Oberarmdurchmesser	DIN EN 547-2	D	-	x	95 95	Zugangsöffnung für beide Arme; Zugangsöffnung zur Seite für einen Arm bis zum Schultergelenk
60	Zeigefingerlänge	DIN EN 547-2	D	-	x	5	Zugangsöffnung für den Zeigefinger begrenzt durch die übrigen Finger
		DIN EN 60529	D	x	-	-	Beschreibung eines gegliederten Prüffingers
61	Zeigefingerbreite (proximal, körpernah)	DIN EN 547-2	D	-	x	95	Zugangsöffnung für den Zeigefinger begrenzt durch die übrigen Finger
		DIN EN 60529	D	x	-	-	Beschreibung eines gegliederten Prüffingers

Nr.	Körpermaß	Abgeleitete Werte in:	Typ	w	f	p	Gestaltungsziel
62	Zeigefingerbreite (distal, körperfern)	DIN EN 60529	D	x	-	-	Beschreibung eines gegliederten Prüffingers
74	Fußlänge	DIN EN 547-1	D	-	x	95	Vertikale Bewegung durch einen Schacht mit Leiterbenutzung
		DIN EN 547-2	D	-	x	95 5	Zugangsöffnung für einen Fuß bis zum Fußgelenk; Zugangsöffnung für den Vorfuß zur Betätigung von Stellteilen
		DIN EN ISO 14738	G/P	x	x	95	Beinraumtiefe für die Füße, Sitzen; Raum für Beinbewegungen unterhalb der Sitzfläche, Sitzen; Beinraumtiefe im Fußbereich, Sitz-/Steharbeit; Raum für Beinbewegungen unterhalb der Sitzfläche in Sitzhaltung, Sitz-/Steharbeit; Beinraumtiefe auf Kniehöhe, Stehen mit Stehhilfe; Beinraumtiefe auf Knöchelhöhe, Stehen mit Stehhilfe; Fußraum, Tiefe, Stehen
75	Fußlänge mit Schuhen	DIN 4556	D	x	-	-	Fußstützenlänge
76	Fußbreite	DIN 4556	D	x	-	-	Fußstützenbreite
		DIN EN 547-2	D	-	x	95 95	Zugangsöffnung für einen Fuß bis zum Fußgelenk; Zugangsöffnung für den Vorfuß zur Betätigung von Stellteilen
78	Knöchelhöhe / Fußgelenkhöhe	DIN EN 547-2	D	-	x	95	Zugangsöffnung für den Vorfuß zur Betätigung von Stellteilen
		DIN EN ISO 14738	G/P	x	x	95	Fußraum, Höhe, Stehen
83	Kopflänge ab Nasenspitze	DIN EN 547-2	D	-	x	95	Zugangsöffnung für den Kopf bis zur Schulter

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

Tabelle 22: Übersicht zu Normen mit Anwendungen von Körpermaßen
– Funktionelle Maße (Erläuterung der Abkürzungen siehe Tabelle 18)

Nr.	Körpermaß	Abgeleitete Werte in:	Typ	w	f	p	Gestaltungsziel
95	Reichweite nach vorn / Griffachse	DIN EN ISO 11064-4	D	-	-	5	Einflussgrößen für die Leitplatzgestaltung, Benutzeranforderungen; Anforderungen und Empfehlungen bezüglich der Körperhaltungen Stellteile, Anordnung
		DIN EN 547-1	D	-	x	95 / 99	Öffnung für Einstieg in kniender Haltung
		DIN EN ISO 14738	G/P	x	x	5	Maximaler Arbeitsbereich, Tiefe, Sitzen
		DIN EN 1005-5	D	x	-	5	Reichen, Maximaler Arbeitsbereich
97	Armreichweite (seitwärts)	DIN EN 547-2	D	-	x	5	Zugangsöffnung zur Seite für einen Arm bis zum Schultergelenk
		DIN EN ISO 14738	G/P	x	x	5	Maximaler Arbeitsbereich, Breite, Sitzen
98	funktionelle Armlänge	DIN EN 547-2	D	-	x	5	Zugangsöffnung für beide Arme
100	Unterarmreichweite	DIN EN 547-2	D	-	x	5 5	Zugangsöffnung für beide Unterarme bis zum Ellenbogen; Zugangsöffnung für einen Unterarm bis zum Ellenbogen
		DIN EN ISO 14738	G/P	x	x	5 5	Bevorzugte Arbeitsbereich, Breite, Sitzen; Bevorzugte Arbeitsbereich, Tiefe, Sitzen
104	Gesäß-Kniekehlenlänge (Sitztiefe) / Körpertiefe sitzend (Sitztiefe)	DIN EN ISO 9241-5	D	-	-	-	Sitztiefe des Stuhls
		DIN EN 1335-1	D	x	-	-	Büro-Arbeitsstuhl, Maße, Sitztiefe
		DIN EN 13761	D	x	-	-	Besucherstühle, Maße, Sitztiefe
105	Fausthöhe von unterhalb der Sitzfläche, sitzend	DIN EN ISO 14738	G/P	x	x	-	Maximaler Arbeitsbereich, Höhe, Sitzen

Nr.	Körpermaß	Abgeleitete Werte in:	Typ	w	f	p	Gestaltungsziel
113	Sitzindexpunkt (SIP)	DIN EN 500-1	D	-	-	-	Messpunkte zur Prüfung des Heizungs- und Lüftungssystems
		DIN EN 632	D	x	-	-	Mähdrescher und Feldhäcksler, Fahrersitz, Maße des Sitzes und der Sitzhöhe Quetsch- und Scherstellen, Arm- und Fußreichweiten
		DIN EN ISO 4254-1	D	x	-	-	Landmaschinen, Arm- und Fußbereich, Maschine mit/ohne Kabine
		DIN EN ISO 4254-7	D	x	-	-	Traktoren, Bedienersitz Einweisersitz Quetsch- und Scherstellen, Arm- und Fußreichweiten Innenraumabmessungen
117	Augenpunkt	DIN EN 500-1	D	-	-	Messpunkte zur Prüfung des Heizungs- und Lüftungssystems	

Tabelle 23: Übersicht zu Normen mit Anwendungen von Körpermaßen
– Abgeleitete Werte ohne konkrete Nennung von Körpermaßen
(Erläuterung der Abkürzungen siehe Tabelle 18)

Nr.	Körpermaß	Abgeleitete Werte in:	Typ	w	f	p	Gestaltungsziel
131	Abgeleitete Werte / Verfahren ohne erkennbare / explizite Nennung von Körpermaßen	DIN 15996	D	x	-	-	Ergonomische Mindestanforderungen an die Beinfreiheit und Höhe des Bedienfeldes; Greifraum und Bedienfeldtiefe; Maße für Kontrollische Typ I und Typ II; Arbeitsstühle und Fußstützen; Anordnungen von Bildmonitoren und Datenmonitoren zum Arbeitsplatz; Räumliche Anordnung und Gestaltung

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

Nr.	Körpermaß	Abgeleitete Werte in:	Typ	w	f	p	Gestaltungsziel
131	Abgeleitete Werte / Verfahren ohne er- kennbare / explizite Nennung von Körper- maßen (Fortsetzung)	DIN 15996	D	x	-	-	Maße für Kontrolltische mit eingebauten Betriebsmitteln; Beinfreiraum für einen Kontrolltisch
		DIN 5566-1	G/P	x	-	-	Knieraum Führersitz, Ausführung, Ausstattung, Maße
		DIN 16550-1	D	x	-	-	Maße für Tischhöhen, verstellbar, nicht verstellbar
		DIN 33406	D	x	-	5 (w) / 95 (m)	Aufgabenunabhängige Arbeitsplatzmaße; Aufgabenabhängige Arbeitsplatzmaße; Sitzarbeitsplätze; Steharbeitsplätze; Sitz-/Steharbeitsplätze
		DIN EN ISO 13857	D	x	-	5 (ab 14 J)	Sicherheitsabstand, obere Gliedmaßen, Hinaufreichen; Sicherheitsabstand, obere Gliedmaßen, Hinüberreichen Sicherheitsabstand, obere Gliedmaßen, Herumreichen Sicherheitsabstand, obere Gliedmaßen, Hindurchreichen durch Öffnungen; Wirkung zusätzlicher schützender Konstruktionen auf Sicherheitsabstände; Sicherheitsabstände gegen Zugang mit den unteren Gliedmaßen; Abstände zum Verhindern des freien Zugangs durch die unteren Gliedmaßen
		DIN EN ISO 11064-3	G/P	x	-	95	Instandhaltungszugang, Mindestanforderungen an den Raum bei verschiedenen Körperhaltungen (Ableitung eher von Körperumrisslinien)
		DIN EN ISO 11064-4	D	-	-	5 / 95	Maße der Leitplätze, Sitzen Maße der Leitplätze, Stehen
		DIN EN ISO 3411	G/P	x	-	95	Mindestfreiraum, sitzender und stehender Maschinenführer

Nr.	Körpermaß	Abgeleitete Werte in:	Typ	w	f	p	Gestaltungsziel
131	Abgeleitete Werte / Verfahren ohne erkennbare / explizite Nennung von Körpermaßen (Fortsetzung)	DIN ISO 3958	D	x	-	95	Personenkraftwagen, Handreichweiten des Fahrzeugführers (Hüllflächen)
		DIN EN 349	D	x	-	-	Sicherheit von Maschinen – Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen
		DIN EN 500-1	D	x	-	-	Freie Bewegung unter Schutzeinrichtung, Öffnungsmaße und Sicherheitsabstände
		DIN EN 527-1	D	x	-	5 / 95 5 / 95 -	Höhe der Arbeitsfläche Beinraum länderspezifische Abweichungen (Arbeitsflächenhöhe, Beinraum)
		DIN EN 614-1	D	-	-	5 / 95 1 / 99	Gestaltungsanforderungen unter Berücksichtigung der Körpermaße, P5 / P95 für den allg. Gestaltungsprozess, P1 / P99 für Gesundheits- und Sicherheitsaspekte
		DIN EN 632	D	x	-	-	Mähdrescher und Feldhäcksler, Kabinen, Hauptmaße der Türöffnung, Innenraummaße
		DIN EN 1005-1	B1	-	-	-	Menschliche körperliche Leistung, allg. Bezug zu Körpermaßdaten
		DIN EN 1005-2	D	x	-	-	Manuelle Handhabung von Gegenständen, Größe der Griffe/Handgriffe Manuelle Handhabung von Gegenständen, horizontale Position und Abstand Manuelle Handhabung von Gegenständen, vertikale Position und Abstand Manuelle Handhabung von Gegenständen, kritische Lastfälle
		DIN EN 1335-1	D	x	-	-	Büro-Arbeitsstuhl, Maße
		DIN EN 13761	D	x	-	-	Besucherstühle, Maße
		DIN EN ISO 2860	D	x	-	95	Erdbaumaschinen, Mindestmaße für Öffnungen
DIN EN ISO 4254-7	D	x	-	-	Traktoren, Quetsch- und Scherstellen, Arm- und Fußreichweiten Türen und Türöffnungen Innenraumabmessungen		

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

2.4.3 Hinweise und Beispiele zur Anwendung anthropometrischer Daten in Normen

Als Beispiel für ein im Hinblick auf die Anwendung anthropometrischer Daten besonders strukturiertes Vorgehen kann DIN EN ISO 14738 herangezogen werden. Im Anhang der Norm listet eine Tabelle übersichtlich alle für diese Norm notwendigen Körpermaße für die europäische Bevölkerung auf (siehe Abb. 13); in einer zweiten Tabelle kann der Anwender die Körpermaße seiner Zielpopulation selbst eintragen (siehe Abbildung 14).

Die Gestaltungsmaße werden mittels Berechnungsformeln in Abhängigkeit von den jeweiligen Körpermaßen und exemplarisch für die europäische Bevölkerung angegeben (siehe Abb. 15).

Dieses Vorgehen gewährleistet, dass der Bezug zu anthropometrischen Daten unmittelbar nachvollzogen werden kann und so eine Aktualisierung mit geringem Aufwand möglich ist. Zudem wird die Möglichkeit gegeben, bei Vorliegen zielgruppenspezifischerer anthropometrischer Daten diese entsprechend einzusetzen. Vergleichsweise weniger systematisch bzgl. der Anwendung anthropometrischer Daten gehen

Abb. 13: Darstellungsbeispiel aus DIN EN ISO 14738: Tabellenausschnitt mit den in der Norm benötigten Körpermaßen; Angabe der Europäischen Werte.

Maßbuchstabe	Benennung	Wert P5 mm	Wert P95 mm	Definition siehe	Anwendung siehe
a_2	Schulterbreite (biacromial)	310	430	ISO 7250:1996, 4.2.8	Tabelle 4
a_{17}	Hüftbreite, sitzend		440	ISO 7250:1996, 4.2.11	Tabelle 5 und 7
b_2	Reichweite nach vorn; Griffachse	605		ISO 7250:1996, 4.4.2	Tabelle 4
b_{15}	Gesäß-Bauch-Tiefe, sitzend	190		ISO 7250:1996, 4.2.17	Tabellen. 5 und 6
b_{18}	Oberschenkelhöhe	125	185	ISO 7250:1996, 4.2.13	Tabellen 5 und 6
c_1	Gesäß-Knielänge		687	ISO 7250:1996, 4.4.7	Tabelle 5 und 6
c_2	Fußlänge		285	ISO 7250:1996, 4.3.7	Tabellen 5, 6, 7 und 8
d_1	Oberarmdurchmesser, Festmaß	121	121	ISO 15534-3	t_2 hierauf basierend

Abb. 14 Darstellungsbispiel aus DIN EN ISO 14738: Leertabelle mit den in der Norm benötigten Körpermaßen; Möglichkeit für den Anwender, Daten für andere Bevölkerungsausschnitte zu benennen.

Tabelle A.2 — Maßbuchstaben, Benennungen und Werte anderer Regionen für P5- und P95-Maße dieser Internationalen Norm

Maßbuchstabe	Benennung	Wert P5 mm	Wert P95 mm	Definition siehe	Anwendung siehe
a_2	Schulterbreite (biacromial)			ISO 7250:1996, 4.2.8	Tabelle 4
a_{17}	Hüftbreite, sitzend			ISO 7250:1996, 4.2.11	Tabelle 5 und 7
b_2	Reichweite nach vorn; Griffachse			ISO 7250:1996, 4.4.2	Tabelle 4
b_{15}	Gesäß-Bauch-Tiefe, sitzend			ISO 7250:1996, 4.2.17	Tabellen 5 und 6
b_{18}	Oberschenkelhöhe			ISO 7250:1996, 4.2.13	Tabelle 5 und 6
c_1	Gesäß-Knielänge			ISO 7250:1996, 4.4.7	Tabelle 5 und 6
c_2	Fußlänge			ISO 7250:1996, 4.3.7	Tabellen 5, 6, 7 und 8

Abb. 15: Darstellungsbispiel aus DIN EN ISO 14738: Abgeleitete Gestaltungsmaße werden mittels Berechnungsformeln in Abhängigkeit von den jeweiligen Körpermaßen formuliert und exemplarisch für die europäische Bevölkerung angegeben.

Tabelle 6 — Angegebene Sitzposition, Raumanforderungen für Beine und Füße

Körperhaltung	Maßbuchstabe	Europäischer Wert* (mm)	Erklärung der Maße
<p>Arbeitsflächenhöhe <u>nicht verstellbar</u></p>	A	820 495 720	Beinraumhöhe im Sitzen, verstellbar $A_{\max} = h_{16}(P95) + b_{18}(P95) + x_3$ $A_{\min} = h_{16}(P5) + b_{18}(P5) + x_1$ nicht verstellbar: $A = h_{16}(P95) + b_{18}(P95) + x_1$
	B	1 094	Fuß- und Beinraumhöhe, Breite (für Stuhlzugänglichkeit) $B = 2 C$
	C	547	Beinraumtiefe auf Kniehöhe $C = c_1(P95) - b_{15}(P5) + z_1$
	D	882	Beinraumtiefe im Fußbereich $D = c_1(P95) - b_{15}(P5) + c_2(P95) + z_2$
	E	285	Raum für Beinbewegungen unterhalb der Sitzfläche in Sitzhaltung $E = c_2(P95)$

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

solche Normen vor, die lediglich ein festes Maß (siehe Spalte „w“ in Tab. 19–23) für ein Gestaltungsziel angeben, ohne in einer Berechnungsformel (siehe Spalte „f“) den Zusammenhang zum jeweiligen Körpermaß zu verdeutlichen. Zudem kann die Aktualität der bei der Erarbeitung der Norm zu Grunde gelegten Körpermaßdaten häufig nicht oder nur unzureichend nachvollzogen werden. Diese Normen sollten auf Aktualität und Berücksichtigung der Akzeleration hin überprüft werden. Abbildung 16 weist hierzu ein Beispiel aus DIN

EN 1335–1 aus. Die Norm begründet die Festlegungen wie folgt: „Die Maße in dieser Norm wurden unter Berücksichtigung der teilweise miteinander in Konflikt stehenden Anforderungen der Anthropometrie, der mechanischen Konstruktion, subjektiver Präferenzen und anderer Faktoren festgelegt. Im Allgemeinen sollten die Maße für Personen mit einer Körpergröße von 1510 mm bis 1920 mm geeignet sein. Personen mit Körpergrößen, die außerhalb dieses Bereiches liegen, können Möbel mit abweichenden Maßen oder eine Fußstütze

Abb. 16: Darstellungsbeispiel aus DIN EN 1335–1: Abgeleitete Gestaltungsmaße werden als absolute Werte angegeben, der Zusammenhang zwischen Körper- und Gestaltungsmaßen ist nicht erkennbar und es werden keine Berechnungsformeln für die von Körpermaßen abhängigen Gestaltungsziele angegeben.

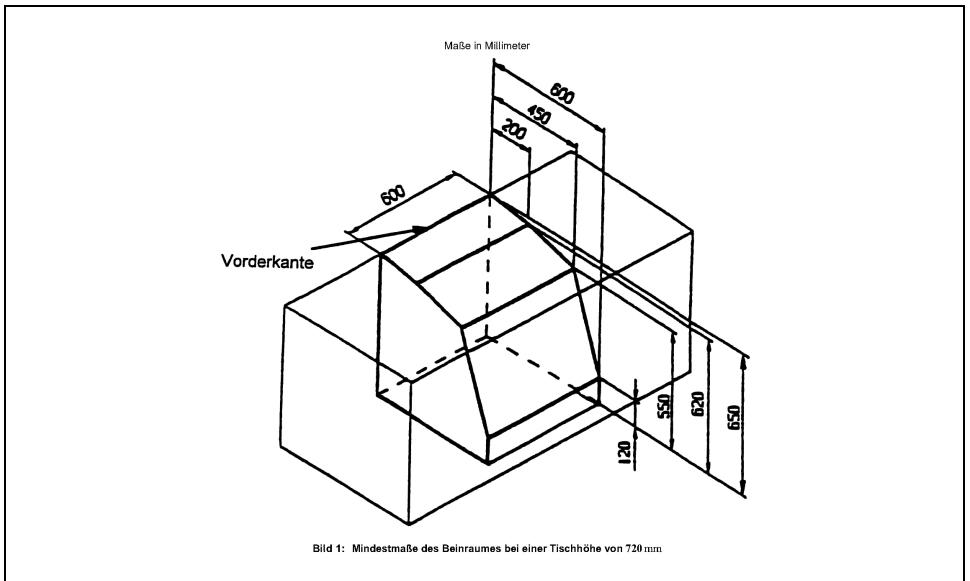
Maß	[Symbol]	Verstellbarkeit	Typ A				Typ B		
			(-) erlaubt	Min. ^{a)}	Max. ^{a)}	(+) erlaubt	(-) erlaubt	Min. ^{a)}	Max. ^{a)}
SITZ									
Sitzhöhe ^{b)}	<i>a</i>	verstellbar Verstellbereich	ja nein	400 120	510 ⊕	ja ja	ja nein	420 100	510 ⊕
Sitztiefe	<i>b</i>	fest verstellbar Verstellbereich	ja nein	400 50	nein ⊕	ja ja	nein ja nein	380 400 50	440 420 ⊕
Sitzflächentiefe	<i>c</i>		nein	380	⊕	ja	nein	380	⊕
Sitzbreite	<i>d</i>		nein	400	⊕	ja	nein	400	⊕
Sitzflächenneigung	<i>e</i>	fest verstellbar Verstellbereich	ja nein	nein -2° 6°	nein -7° ⊕	ja ja	nein ja	-2° -2° ⊕	-7° -7° ⊕

benötigen. Bedingt durch die unterschiedlichen Populationsverteilungen in den verschiedenen Ländern gibt es in jedem Land unterschiedliche Anteile der Bürobutzer, für die die Maße geeignet sind.“

Besondere Beachtung sollten die in Tabelle 22 genannten Normen mit von Körpermaßen abgeleiteten Werten finden. Die Gestaltungsziele und Maßangaben dieser Normen sind zwar offensichtlich von Körpermaßen abhängig, die zu Grunde liegenden Körpermaße werden jedoch häufig nicht explizit genannt.

Abbildung 17 zeigt hierzu ein Beispiel aus DIN EN 527-1, in dem die Abmessungen eines Büroarbeitsstisches festgelegt sind: Der Zusammenhang zwischen Körpermaßen und Gestaltungszielen ist nicht erkennbar, die Norm gibt keine Berechnungsformeln für die von Körpermaßen abhängigen Gestaltungszielen an. In der Einleitung der Norm DIN EN 527-1 heißt es hierzu lediglich: „Die Anforderungen an Maße legen das 5. bis 95. Perzentil der europäischen Bevölkerung zugrunde. Im Allgemeinen entspricht dieses dem 5. Perzentil

Abb. 17: Beispiel aus DIN EN 527-1: Abmessungen eines Büroarbeitsstisches.



2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

til Frauen bis 95. Perzentil Männer. Um den Benutzern außerhalb dieser Gruppe gerecht zu werden, können individuelle Lösungen zur Anwendung kommen. In manchen europäischen Ländern kann das 5. Perzentil Frauen und/oder das 95. Perzentil Männer außerhalb dieser europäischen Benutzergruppe liegen.“

2.4.4 Zu- und Abschläge

Werden anthropometrische Daten im Regelfall an unbedeckten Personen erhoben, so sind für die Situation an Arbeitsplätzen (Sicherheitsabstände, Dimensionierung von Zugangsöffnungen) ebenso wie bei der Anwendung zur Gestaltung von technischen

Arbeitsmitteln (z. B. Arbeitsstühle, Arbeitstische) die entsprechenden Randbedingungen zu berücksichtigen. Dies erfolgt je nach Anwendungsfall über zu berücksichtigende Zu- bzw. Abschläge. Tabelle 24 weist solche in Normen angegebene Zu- und Abschläge aus und gibt Einblick in die Vielfalt der zu beachtenden (Zusatz-)Maße.

Neben beispielhaften Maßen, bei denen diese Werte zu berücksichtigen sind, wird ausgewiesen, ob es sich dabei um einen Zuschlag (+) oder eine Reduzierung (-) handelt. Die entsprechende Norm wird jeweils dazu aufgelistet. Darüber hinaus wird der Wert angegeben sowie die Fundstelle innerhalb der Norm, d. h. ob die Angabe in einem Teil der Norm (n) oder in einem informativen Anhang (i) erfolgt.

Tabelle 24: Auswahl von Angaben zu Zu- und Abschlägen bei der Anwendung von Körpermaßen (n= in Norm, i = in informativem Anhang).

Maß (Beispiel)	Zuschlag (+) / Verminderung (-) für	+/-	Norm	n/i	Wert in mm
Körperhöhe	Schutzhelm	+	DIN EN ISO 3411	n	50
	Schutzhelm	+	DIN 5566, Teil 1	n	50
Körperhöhe stehend	entspannte Haltung	-	DIN EN ISO 3411	n	15
Körperhöhe sitzend	entspannte Haltung	-	DIN EN ISO 3411	n	25
Boden-Unterseite Schenkel	Schuhwerk	+	DIN EN ISO 9241-5	i	30
	Schuhe	+	DIN EN ISO 14738	n	30
	Schuhwerk	+	DIN 33402, Teil 2 Beiblatt	i	30
	Schuhwerk	+	DIN 5566, Teil 1	n	30
	Schuhwerk	+	DIN EN ISO 3411	n	25

Maß (Beispiel)	Zuschlag (+) / Verminderung (-) für	+/-	Norm	n/i	Wert in mm
Bewegungsraum – Höhe	Schuhe und Fußbewegung	+	DIN EN ISO 14738	n	130
Bewegungsraum – Höhe	Schuhe und die Möglichkeit, die Beine übereinander zu schlagen	+	DIN EN ISO 14738	n	130
Bewegungsraum – Breite	Beinbewegungen	+	DIN EN ISO 14738	n	350
Bewegungsraum – Tiefe	Bewegungen auf Kniehöhe	+	DIN EN ISO 14738	n	50
Bewegungsraum – Tiefe	Fußbewegungen	+	DIN EN ISO 14738	n	100
Körpersitzbreite	leichte Bekleidung	+	DIN EN ISO 9241-5	i	10
Körpersitzbreite	mittlere Bekleidung	+	DIN EN ISO 9241-5	i	25
Augenhöhe im Sitzen	gелockerte Haltung	-	DIN EN ISO 9241-5	i	40
Augenhöhe im Sitzen	Sitzchrumpfung	-	DIN EN ISO 9241-5	i	25
Schulterhöhe	gелockerte Haltung	-	DIN EN ISO 9241-5	i	40
Schulterhöhe	Sitzchrumpfung	-	DIN EN ISO 9241-5	i	25
Körpersitzhöhe	entspannte Haltung	-	DIN 33402, Teil 2 Beiblatt	i	60
Rückenlehnenhöhe	Sitzchrumpfung	-	DIN EN ISO 9241-5	i	25
Reichweite nach vorn	Vorstrecken der Schulter	+	DIN 33402, Teil 2 Beiblatt	i	100

2.5 Stellenwert anthropometrischer Inhalte in Normen

Zur ergänzenden Beschreibung und Beurteilung des aktuellen Stellenwertes anthropometrischer Inhalte wurden neben der Bestandsaufnahme zwei weitere Wege beschritten:

1. Eine Sekundäranalyse eines Fachberichtes von Höhn et al. (2006) wurde durchgeführt (2.5.1). Die Autoren dieses Fachberichtes (FB 1855 der BAuA) analysierten über 200 Produktnormen (beispielhafte Analyse von Typ-C-Normen im Bereich Sicherheit von Maschi-
2. Zitate anthropometrischer Basisnormen in anderen Normen wurden als Indikator für den Stellenwert anthropometrischer Inhalte in Normen herangezogen und quantitativ ausgewertet (2.5.2). Die Analysen geben den Normungsstand Oktober 2008 wieder.

nen gemäß Abschnitt 1.1 des Verzeichnis M der 9.GPSGV unter produktbezogenen ergonomischen Gesichtspunkten). Die Normen sollten auf Defizite hinsichtlich ergonomischer Anforderungen überprüft und Optimierungsmöglichkeiten aufgezeigt werden. Die Analysen geben den Normungsstand 2004 wieder.

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

2.5.1 Beispielhafte Analyse von in Normen fehlenden anthropometrischen Angaben auf Basis des BAuA-Fachberichts

Grundlage des BAuA-Fachberichts war ein im Rahmen des Vorhabens entwickeltes Klassifikationssystem zur Maschinenergonomie, das sich in 5 Hauptmerkmale gliedert:

- ▷ Physische Anforderungen,
- ▷ Psychische Anforderungen,
- ▷ Anforderungen an Maschinenemissionen,
- ▷ Anforderungen an (Maschinen-)Elemente zur Informationsaufnahme,
- ▷ Anforderungen an Informationseingabe- und Betätigungselemente.

Das Hauptmerkmal „Physische Anforderungen“ schloss als ein Untermerkmal die Körpermaße ein.

Die Analyse gliederte sich in die folgenden 4 Einzelschritte:

- ▷ **Normenauswahl**
Es wurden wie o. a. ausschließlich Produktnormen (Typ C-Normen) aus dem Abschnitt 1.1 des Verzeichnisses M betrachtet.
- ▷ **Relevanzprüfung**
Relevant bedeutete, dass entschieden wurde, welche ergonomischen Merkmale für die jeweilige Maschine oder Gruppe von Bedeutung sind.
- ▷ **Normenanalyse**
Es wurden alle vorhandenen Anforder-

ungen aus der Norm zitiert und unter Angabe der Fundstelle dokumentiert.

- ▷ **Zusammenfassung und Bewertung**
Mit der Bewertung wurde eine individuelle Einschätzung der Norm hinsichtlich des Vorhandenseins und der Güte ergonomischer Anforderungen vorgenommen.

Die Bewertung erfolgte für jedes als relevant eingestufte Untermerkmal unter Zugrundelegung eines dreistufigen Modells, wobei die Stufen die folgenden Bedeutungen hatten:

- ▷ **Anforderung** zum Untermerkmal **fehlt**.
→ Die Möglichkeit zur Ergänzung normativer Aussagen in Form von Verweisen, Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen sollten durch das zuständige Gremium überprüft werden.
- ▷ **Anforderung** zum Untermerkmal ist **lückenhaft**, unkonkret oder es fehlt ein Gestaltungsmittel oder -ziel.
→ Die Notwendigkeit von Ergänzungen sollte durch das Normungsgremium geprüft werden.
- ▷ **Anforderungen** zum Untermerkmal sind durch normative/informative Verweise und/oder Textpassagen **enthalten**.
→ Es kann ggf. individuell Ergänzungs- bzw. Überprüfungsbedarf bestehen. Das Untermerkmal ist jedoch nicht als vorrangig defizitär zu betrachten.

In einem Anhang des Forschungsberichts wurden die Ergebnisse der Analysen für die bearbeitenden Technischen Komitees von CEN in einzelnen Übersichten dargestellt. Diese wurde im Rahmen der vorliegenden Studie mit dem Ziel ausgewertet, die Relevanz von Körpermaßen in den betrachteten Normen abzuschätzen und die Güte der Berücksichtigung zu betrachten.

Entsprechend maßgeblich für die hier durchgeführte Auswertung ist sowohl die Relevanzentscheidung für das Untermerkmal „Körpermaße“ als auch die Bewertung hinsichtlich der Erfüllung der Anforderungen.

Tabelle 25 zeigt das Ergebnis dieser Auswertung. Die Aufstellung zeigt, dass in

über 80 % der analysierten Normen eine Relevanz des Untermerkmals „Körpermaße“ festgestellt wurde. Von diesen wiederum wurde zum Bearbeitungsstand 2004 in 56 % der analysierten Normen die Anforderung zum Untermerkmal als „fehlt“ beurteilt und dem Gremium eine Überprüfung der Notwendigkeit einer Ergänzung normativer Aussagen empfohlen.

Inwieweit hier zwischenzeitlich Anpassungen erfolgt sind, wurde nicht analysiert, ebenso wurde die Beurteilung nicht überprüft. Dennoch kann die Auswertung als Indiz für die Relevanz und den Bedarf von Körpermaßen bei der Produktnormung ebenso wie für das Vorhandensein von Lücken angesehen werden.

Tabelle 25: Analyse von in Normen fehlenden anthropometrischen Angaben (nach Angaben aus Höhn et al. (2006), Stand der Auswertung: 2004)

Normenausschuss	Anzahl		Anforderung				proz. Anteil „fehlt“
	geprüfte C-Normen	Relevanz im Untermerkmal „Körpermaße“	proz. Anteil	enthalten	lückenhaft	fehlt	
CEN / BTS 2 AH 6 Industrieroboter	1	1	100 %	1	0	0	0 %
CEN/TC 10 Aufzüge	4	4	100 %	3	0	1	25 %
CEN/TC 98 Hebebühnen	8	3	38 %	3	0	0	0 %
CEN/TC 142 Holzbearbeitungsmaschinen	10	10	100 %	0	0	10	100 %
CEN/TC 143 Werkzeugmaschinen	15	14	93 %	12	0	2	14 %
CEN/TC 144 Traktoren und land- und forstwirtschaftliche Maschinen	21	21	100 %	2	0	19	90 %

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

Normenausschuss	Anzahl		Anforderung				proz. Anteil „fehlt“
	geprüfte C-Normen	Relevanz im Untermerkmal „Körpermaße“	proz. Anteil	enthalten	lückenhaft	fehlt	
CEN/TC 145 Gummi- und Kunststoffmaschinen	10	10	100 %	2	1	7	70 %
CEN/TC 146 Verpackungsmaschinen	3	3	100 %	1	0	2	67 %
CEN/TC 147 Krane	2	1	50 %	0	0	1	100 %
CEN/TC 148 Stetigförderer	5	5	100 %	0	1	4	80 %
CEN/TC 149 Regalbediengeräte	1	1	100 %	0	0	1	100 %
CEN/TC 150 Flurförderzeuge	9	7	78 %	5	0	2	29 %
CEN/TC 151 Bau- und Baustoffmaschinen	12	12	100 %	8	0	4	33 %
CEN/TC 153 Nahrungsmittelmaschinen	18	17	94 %	2	1	14	82 %
CEN/TC 168 Ketten, Seile, Hebebänder	21	0	0 %	0	0	0	–
CEN/TC 183 Abfallwirtschaft	1	1	100 %	0	0	1	100 %
CEN/TC 186 Thermoprozesstechnik	7	7	100 %	1	0	6	86 %
CEN/TC 188 Fördergurte	1	0	0 %	0	0	0	–
CEN/TC 192 Ausrüstung für die Feuerwehr	2	2	100 %	1	0	1	50 %
CEN/TC 196 Maschinen für den Bergbau unter Tage	3	3	100 %	1	0	2	67 %
CEN/TC 197 Pumpen	1	1	100 %	0	0	1	100 %
CEN/TC 198 Druck- und Papiermaschinen	3	3	100 %	1	0	2	67 %
CEN/TC 200 Gerbereimaschinen	5	5	100 %	1	0	4	80 %
CEN/TC 201 Maschinen für Lederwaren und Schuhwerk	3	3	100 %	0	0	3	100 %
CEN/TC 202 Gießereimaschinen	3	3	100 %	3	0	0	0 %

Normenausschuss	Anzahl		Anforderung				proz. Anteil „fehlt“
	geprüfte C-Normen	Relevanz im Untermerkmal „Körpermaße“	proz. Anteil	enthalten	lückenhaft	fehlt	
CEN/TC 214 Textilmaschinen	8	8	100 %	7	0	1	13 %
CEN/TC 232 Kompressoren	2	0	0 %	0	0	0	–
CEN/TC 255 Handgehaltene nicht elektrische Werkzeuge	14	14	100 %	14	0	0	0 %
CEN/TC 270 Verbrennungsmotoren	4	2	50 %	1	0	1	50 %
CEN/TC 271 Oberflächenbehandlungsgeräte	1	1	100 %	0	0	1	100 %
CEN/TC 274 Luftfracht-Boden- geräte, Flughafeneinrichtungen und -geräte	8	7	88 %	3	0	4	57 %
CEN/TC 313 Zentrifugen	1	1	100 %	0	0	1	100 %
Summe bzw. prozentualer Anteil:	207	170	82 %	72	3	95	56 %

2.5.2 Auswertung von Verweisen auf anthropometrische Basisnormen

Zur Abschätzung des aktuellen Stellenwertes wesentlicher anthropometrischer Basisnormen wurde unter Einsatz der Instrumente NoRA (Normen-Recherche Arbeitsschutz¹⁾ sowie Perinorm²⁾ die Anzahl der Verweise auf bestimmte Anthropometrie-Normen in anderen Normen ausgewertet. Genutzt wurde das Suchfeld „Zitate“.

Betrachtet wurden Zitate der Normen

- ▷ DIN EN ISO 7250: Wesentliche Maße des menschlichen Körpers für die technische Gestaltung,
- ▷ DIN 33402: Körpermaße des Menschen; Teil 1: Begriffe, Messverfahren, Teil 2: Werte,
- ▷ DIN EN 547-3: Sicherheit von Maschinen – Körpermaße des Menschen; Teil 3: Körpermaßdaten.

1) s. a. <http://nora.kan.de>

2) s. a. <http://www.perinorm.com>

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

Alle diese Normen sind in der aktuellen oder einer Vorgängerfassung seit mehr als 10 Jahren veröffentlicht, so dass sie seit mindestens zwei turnusmäßigen Aktualisierungen innerhalb des Normensystems bekannt sind.

Um die Ergebnisse besser beurteilen zu können, wurde vergleichend eine der ergonomischen Basisnormen ausgewertet. Dabei handelte es sich um

▷ DIN EN 614–1: Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Gestaltungsgrundsätze – Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze,

deren aktuelle Fassung im Juli 2006 veröffentlicht wurde.

Tabelle 26 zeigt das Ergebnis der Auswertungen. Unter 1. sind zunächst Ergebnisse ungefiltert wiedergegeben. Entsprechend den Angaben in Perinorm werden (DIN EN) ISO 7250 in 89, DIN 33402 in 71 und DIN EN 547–3 in 112 aktuellen Normen zitiert. Im Vergleich dazu wird DIN EN 614–1 mit 309 Nennungen deutlich häufiger zitiert. Beschränkt man die Abfrage auf solche Normen, die Arbeitsschutzaspekte beinhalten, also in NoRA enthalten sind, so reduzieren sich die Zahlenwerte auf 59, 12, 59 und 175 Normen, in denen die jeweiligen anthropometrischen Basisnormen bzw. die ergonomische Basisnorm zitiert werden.

Dieses erste Ergebnis – die Anzahl der Zitate scheint erfreulich hoch zu sein – muss

bei näherer Betrachtung korrigiert werden. Filtert man solche Normen heraus, die inhaltlich mehrfach genannt werden – im Regelfall also auf ISO-Ebene und auf EN- bzw. DIN-Ebene bestehen – so ergeben sich die unter 2. genannten Zahlenwerte. Dabei wirkt sich dieser Filter besonders deutlich bei der im Vergleich betrachteten DIN EN 614–1 aus.

In einem nächsten Schritt ist festzustellen, dass eine nationale Normenreihe im Bereich Großküchengeräte (DIN 18851 bis DIN 18879) überproportional häufig bei den Normen vertreten ist, die anthropometrische Basisnormen zitieren. Unter 3. ist das Ergebnis ausgewiesen, wenn man diese Normenreihe von der Betrachtung ausschließt. Perinorm weist dann noch 28 Normen aus, in denen (DIN EN) ISO 7250 zitiert wird, für DIN 33402 noch 22 und für DIN EN 547–3 noch 47 Normen. Im Vergleich hierzu ist die Anzahl der Nennungen von DIN EN 614–1 mit 190 um einen Faktor 4 bis annähernd 9 größer als die der anthropometrischen Basisnormen.

Vergleichbare Ergebnisse zeigen die Auswertungen unter Einsatz des Instrumentes NoRA. Hier verbleiben noch 36, 11 bzw. 44 Zitierungen der anthropometrischen Basisnormen, die ergonomische Basisnorm wird 175 Mal zitiert. Der Faktor variiert hier zwischen 4 und annähernd 16.

Dieses eher ernüchternde Ergebnis lässt mehrere Aussagen zu:

Tabelle 26: Auswertung von Verweisen auf anthropometrische Basisnormen (P – Perinorm; N – NoRA); Stand: Oktober 2008

Auswahlkriterium:		(DIN EN) ISO 7250	DIN 33402	DIN EN 547-3	DIN EN 614-1
1. Anzahl aktueller Normen mit Verweisen	P	89	71	112	309
	N	59	12	59	175
2. Anzahl <i>unterschiedlicher</i> aktueller Normen mit Verweisen	P	71	71	89	190
	N	59	12	59	175
3. Anzahl unterschiedlicher aktueller Normen mit Verweisen <i>ohne Normengruppe „Großküchengeräte“</i>	P	28	22	47	190
	N	36	11	44	175

- ▷ Die Bekanntheit der anthropometrischen Basisnormen im Normensystem ist – gemessen an deren Zitierungen in anderen Normen – **als sehr gering** einzustufen und **entspricht nicht ihrem inhaltlichen Stellenwert**.
- ▷ Dieser Umstand wird besonders deutlich, wenn man nur eine Produktgruppennormenreihe betrachtet: **Allein für Großküchengeräte** – zuständig ist hier der Normenausschuss Heiz-, Koch- und Wärmegeräte (FNH), der vorbildlich die anthropometrischen Basisnormen zitiert – wurden **bis zu 49 Nennungen** registriert.
- ▷ Dies wiederum legt den Schluss nahe, dass in vielen anderen Normenausschüssen, die Produkt- und Produktgruppennormen entwickeln, **anthropometrische Basisnormen nicht bekannt** sind. Es wird jedoch ein großes Potenzial für deren Bekanntmachung erkennbar, was dringend genutzt werden sollte, denn anthropometrische Angaben sind nicht nur bei Großküchengeräten erforderlich.
- ▷ Darüber hinaus legt die so erkennbare, weitgehende Nicht-Kennntnis anthropometrischer Basisnormen den Schluss nahe, dass auch ein **Defizit bei der Anwendung anthropometrischer Daten besteht**. Offensichtlich zumindest indirekt aus anthropometrischen Daten abgeleitete Maße für Produkte und Produktgruppen folgen eigenen, im jeweiligen Arbeitsausschuss entwickelten Lösungen, wobei bezweifelt werden darf, dass deren Systematik immer wissenschaftlichen Kriterien Stand hält.
- ▷ Der **Bedarf an einem anwenderorientierten Nachschlagewerk** für die Anwendung anthropometrischer Daten

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

scheint so mehr als begründet. Ein solches Nachschlagewerk könnte z. B. als DIN-Fachbericht erscheinen.

2.6 Zusammenfassung der Ergebnisse der Bestandsaufnahme

Eine detaillierte Bestandsaufnahme zu Körpermaßen ergab insgesamt 130 Körpermaße, die in Normen genannt werden. Von diesen sind lediglich 56 in der internationalen Basisnorm DIN EN ISO 7250 (1997) aufgeführt sowie zugehörige Definitionen und Messverfahren angegeben. Einbezogen wurden dabei solche nationalen und internationalen Normen, die einen Bezug zum Arbeitsschutz und der Anthropometrie aufweisen.

Auch wenn die DIN EN ISO 7250 nicht alle denkbaren Körpermaße auflisten kann, zeigte insbesondere die Zusammenstellung abgeleiteter Werte, dass eine Reihe von Körpermaßen in Normen benötigt wird, die bislang in DIN EN ISO 7250 (1997) nicht enthalten sind. Hier ist eine kritische Überprüfung erforderlich, damit solche Werte, die gerade unter Arbeitsschutzaspekten benötigt werden, auch in den Basisnormen wiederzufinden sind. Die folgende Bedarfsanalyse soll diese Forderung weiter konkretisieren.

Nicht zu allen Körpermaßen konnte in den analysierten Normen eine ausreichende

Datenbasis ermittelt werden. Diese verteilt sich zudem auf die eigentlichen Basisnormen, andererseits sind in verschiedenen Produkt- und Produktgruppennormen anthropometrische Daten enthalten.

Von den ausgewerteten Basisnormen weist allein die rein nationale DIN 33402-2, eindeutige Angaben bezüglich der Datenherkunft, des Erhebungszeitraums und der zu Grunde gelegte Population aus. Daneben sind in anderen Normen Daten zur Weltbevölkerung – unter Verweis auf die von der ILO veröffentlichte Studie „International data on anthropometry“ – ebenso wie „Europäische Werte“ zu finden. Auch berufsgruppenspezifisch interpretierbare anthropometrische Angaben (z. B. kleiner / mittlerer / großer Maschinenführer) sind in Normen publiziert.

Hier ist mit der Entwicklung der Normenreihe ISO 7250 eine Verbesserung und Vereinheitlichung abzusehen. Der hier relevante Teil 2 liegt als Entwurf vor und wird derzeit auf Expertenebene diskutiert und aktualisiert.

Im Hinblick auf die Anwendung von Körpermaßen konnte das in DIN EN ISO 14738 dargestellte Vorgehen als Positivbeispiel herausgearbeitet werden. Das dort gewählte Vorgehen ermöglicht einerseits dem Anwender, die Ableitung von Gestaltungsmaßen nachzuvollziehen. Zudem erhält er konkrete Maßangaben für sein Gestaltungsziel, wobei die europäische Bevölkerung zu

Grunde gelegt wird. Andererseits ermöglicht das Vorgehen dem bearbeitenden Ausschuss, mit geringem Aufwand zu überprüfen, ob die dort angegebenen Werte noch den aktuellen anthropometrischen Gegebenheiten entsprechen.

Daten zu Zu- und Abschlägen im Zusammenhang mit der Anwendung der Körpermaße finden sich eher bedarfsorientiert in den verschiedenen Normen und sind teilweise widersprüchlich. Es sollte zumindest für gängige Zu- und Abschläge eine Harmonisierung im Sinne der Anwendung erfolgen. Auch wäre zu prüfen, ob solche Zu- und Abschläge in einem gesonderten Dokument verwaltet werden können.

Eine Sekundäranalyse der Auswertung von 200 Produktnormen aus dem Bereich der Maschinenrichtlinie (Höhn et al (2006)) machte den Stellenwert der Anthropometrie allein schon bei der Gestaltung von Maschinen und Anlagen deutlich. In über 80 % der analysierten Normen wurde eine Relevanz des Untermerkmals „Körpermaße“ festgestellt. Demgegenüber wurde zum Bearbeitungsstand 2004 in 56 % der dort analysierten Normen die Anforderung zum Untermerkmal als „fehlt“ beurteilt und dem Gremium eine Überprüfung der Notwendigkeit einer Ergänzung normativer Aussagen empfohlen, was die defizitäre Berücksichtigung deutlich macht.

Ein ähnlich defizitäres Ergebnis zeigte sich bei der im Rahmen dieser Studie durch-

geführten Analyse von Zitaten anthropometrischer Basisnormen in anderen Normen, was als weiterer Indikator für den aktuellen Stellenwert dieser Basisnormen gesehen werden kann. Mit gefiltert maximal 47 Zitierungen kann bei weitem nicht davon ausgegangen werden, dass diese Normen in Produkt- und Produktgruppennormen ihrer Bedeutung gemäß Berücksichtigung finden.

Neben der hieraus ableitbaren Forderung, anthropometrische Basisnormen in den einzelnen Normenausschüssen stärker bekannt zu machen, wird auch der Bedarf an Hinweisen und Anleitungen für deren Anwendung deutlich. Diese in einem Fachbericht o.ä. zu vermitteln, der z.B. in Teil 3 der Normenreihe ISO 7250 eingebracht werden könnte, erscheint ein gangbarer Weg, um bestehende Defizite zumindest deutlich zu reduzieren.

Darüber hinaus ist anzustreben, die „Bekanntmachung“ nicht nur auf die Angabe in Normen zu beschränken, sondern weitere Wege „hin zum Anwender“ zu beschreiten. Ein vielversprechender Weg ist hier die vermehrte Einbeziehung anthropometrischen Wissens in die Ausbildung von Konstrukteuren.

Aktuell wurden hierzu im Rahmen des KAN-Berichtes 42 (Merkel, T. (2008)) Lehrmodule für die verstärkte Berücksichtigung ergonomischer Aspekte in der Ausbildung von Konstrukteuren entwickelt. Lehrmodul 2 widmet sich „Anthropometrischen und bio-

2 Anthropometrische Daten und deren Anwendung in Normen – Bestandsaufnahme (Stand 10/2008)

mechanischen Aspekten ergonomischer Gestaltung“. Bestandteile der Lehrmodule sind jeweils Modulbeschreibungen, Foliensätze, Dozentenunterlagen sowie Arbeitsblätter. Damit liegt ein zeitgemäßes Instrument für die Integration in die Ausbildung von Konstrukteuren vor, das dort in Zukunft vermehrt zum Einsatz kommen sollte. Die Lehrmodule stehen unter www.ergonomie-lernen.de kostenfrei zur Verfügung.

3 Anthropometrie-Normung – Bedarfsanalyse (Stand 10/2008)

Auf der Grundlage der im vorherigen Kapitel dargestellten Bestandsanalyse von anthropometrischen Daten in Normen soll in diesem Kapitel eine Bedarfsanalyse für die Normung durchgeführt werden. Analysiert werden soll, welche Maße in einer übergeordneten Norm zu finden sein müssten, welche Daten als Input für eine solche Norm (von deutscher Seite und europäisch/international) genutzt werden könnten bzw. wo noch Lücken vorhanden sind und wie die weitere Nutzung der Ergebnisse unter Einbeziehung laufender Normungsaktivitäten (insbesondere bei ISO/TC 159/SC 3) aussehen sollte.

3.1 Übersichtstabellen zu Körpermaßen und Ergänzungsbedarfe in Normen

Die Tabellen 28–34 zeigen auf, wo in den analysierten Normen Bezüge zu Körpermaßen enthalten sind. Die Bedeutung der einzelnen Spalten ist in Tabelle 27 zusammengestellt.

Die Körpermaße sind in Anlehnung an DIN EN ISO 7250 gegliedert in die Bereiche

- ▷ Maße am stehenden Menschen (Tab. 28),
- ▷ Maße am sitzenden Menschen (Tab. 29),

- ▷ Maße an einzelnen Körperabschnitten (Tab. 30),
- ▷ Funktionelle Maße (Tab. 31),
- ▷ Umfangsmaße (Tab. 32) und
- ▷ Körperumrisse (Tab. 33).

Grau unterlegte Felder signalisieren Ergänzungsbedarf („Lücken“) zum entsprechenden Körpermaß. Ein **graves Feld** in der **Spalte „Definition oder Messangabe“** zeigt an, dass es zu diesem Körpermaß keine Messvorschrift bzw. Definition gibt, obwohl es weitere Normen gibt, die entweder konkrete Messwerte zu diesem Körpermaß angeben oder aber Gestaltungsmaße davon ableiten.

Ein **graves Feld** in der **Spalte „Angabe von konkreten Maßen“** zeigt an, dass es zwar eine Messvorschrift bzw. Definition zu diesem Körpermaß gibt, das Maß aber in keiner der analysierten Normen konkret genannt wird.

Schwerwiegender ist der Ergänzungsbedarf, wenn Gestaltungsmaße von diesem Körpermaß abgeleitet werden, das **Körpermaß aber in keiner Norm konkret** genannt wird.

Umgekehrt lassen sich aus den Tabellen auch solche Körpermaßdaten identifizieren, die zwar sehr wohl definiert und ggf. auch mit konkreten Maßen angegeben werden, zu denen es aber in den hier analysierten Normen **keine abgeleiteten Gestal-**

3 Anthropometrie-Normung – Bedarfsanalyse (Stand 10/2008)

Tabelle 27: Bedeutung der Angaben in den Tabellen 28–34

Spaltenbezeichnung	Bedeutung
Nr.	Zur besseren Orientierung sind die genannten Körpermaße mit einer eindeutigen Nummerierung in allen Übersichtstabellen versehen.
Körpermaß	Benennung des Körpermaßes. Durch Fettschrift gekennzeichnet sind solche Körpermaße, die in der übergeordneten Basisnorm DIN EN ISO 7250 berücksichtigt sind.
Definition oder Messangabe	Norm bzw. Normen, in denen das betreffende Körpermaß definiert wird.
Angabe von konkreten Maßen	Norm bzw. Normen, in denen Werteangaben zu dem betreffenden Körpermaß zu finden sind.
Abgeleitete Werte	Norm bzw. Normen, in denen das betreffende Körpermaß zur Ableitung von Gestaltungszielen verwendet wird.
Typ	Typ (B1, B2, GP, D), dem die jeweilige Norm zugeordnet wurde, woraus Rückschlüsse auf den Grad der Systematisierung der Normen gezogen werden können.

tungsmaße gibt. Auffallend oft ist dies z. B. bei den Maßen einzelner Finger (Nr. 60 bis 73) der Fall.

Besondere Beachtung sollen die hier unter Körpermaß Nr. 131 „Abgeleitete Werte/Verfahren ohne erkennbare/explicite Nennung von Körpermaßen“ genannten Normen mit von Körpermaßen abgeleiteten Werten finden (Tab. 34). Die Gestaltungsziele und Maßangaben dieser Normen sind zwar offensichtlich von Körpermaßen abhängig, die zu Grunde liegenden Körpermaße werden aber häufig nicht explizit genannt. Die einzelnen Gestaltungsmaße werden zwar konkret angegeben, und es werden auch teilweise die geforderten Perzentile der Benutzerpopulation genannt. Es ist jedoch oft nicht erkennbar, auf welche

konkreten Körpermaße Bezug genommen wird und wie die Herleitung bzw. die Berechnung der abgeleiteten Gestaltungsmaße erfolgt. Auch das Alter (Erhebungszeitraum) der zu Grunde liegenden Körpermaße ist meist nicht erkennbar. Es ist hochwahrscheinlich, dass sich hinter den in dieser Rubrik genannten Normen sehr alte Körpermaßdaten verbergen, die der Akzeleration der letzten Jahrzehnte nicht Rechnung tragen.

In den Tabellen 35–39 sind ausschließlich die Maße zusammengestellt, bei denen Ergänzungsbedarf besteht, indem entweder Definitionen oder Messangaben oder konkrete Maße fehlen.

Tabelle 28: Übersicht zu Normen mit Definition oder Messverfahren, Angabe konkreter Maße sowie abgeleiteter Werte – Maße am stehenden Menschen (Erläuterungen siehe Tab. 27)

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messangabe	Typ	Angabe von konkreten Maßen	Typ	Abgeleitete Werte	Typ
1	Körpermasse	DIN EN ISO 7250	B1	DIN EN ISO 3411	G/P		
		DIN 33402-2	B2	DIN 33402-2	B2		
2	Körperhöhe	DIN EN ISO 7250	B1	DIN 33402-2	B2	DIN EN 547-1	D
		DIN EN ISO 20685	B1	DIN EN 547-3	B2	DIN EN ISO 14738	G/P
				DIN EN ISO 14738	G/P	DIN EN ISO 11064-3	G/P
				DIN EN ISO 11064-3	G/P	DIN EN ISO 11064-3	G/P
				DIN 5566-1	G/P	DIN EN 1335-1	D
				DIN 33408-1	G/P		
				DIN EN ISO 15537	G/P		
		DIN 33419	G/P				
3	Körperhöhe mit Schuhen			DIN EN ISO 3411	G/P		
4	Augenhöhe	DIN EN ISO 7250	B1	DIN 33402-2	B2	DIN EN ISO 9241-5	D
		DIN EN ISO 9241-5	D	DIN 5566-1	G/P	DIN EN ISO 11064-4	D
5	Schulterhöhe	DIN EN ISO 20685	B1	DIN EN ISO 15537	G/P		
		DIN EN ISO 7250	B1	DIN 33402-2	B2		
6	Ellenbogenhöhe (über der Standfläche)	DIN EN ISO 20685	B1	DIN EN ISO 15537	G/P		
		DIN EN ISO 7250	B1	DIN 33402-2	B2	DIN EN ISO 9241-5	D
7	Spina-iliaca-Höhe	DIN EN ISO 9241-5	D	DIN EN ISO 14738	G/P	DIN EN ISO 11064-4	D
		DIN EN ISO 20685	B1	DIN EN ISO 15537	G/P	DIN EN ISO 14738	G/P
8	Schriftöhe	DIN EN ISO 7250	B1	DIN 33402-2	B2	DIN EN ISO 14738	G/P
		DIN EN ISO 20685	B1	DIN EN ISO 14738	G/P		
				DIN EN ISO 15537	G/P		
9	Tibialhöhe	DIN EN ISO 7250	B1	DIN 33402-2	B2		
		DIN 33402-2	B2	DIN EN ISO 15537	G/P		
		DIN EN ISO 20685	B1				

3 Anthropometrie-Normung – Bedarfsanalyse (Stand 10/2008)

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messangabe	Typ	Angabe von konkreten Maßen	Typ	Abgeleitete Werte	Typ
10	Brust(korb)- tiefe, stehend	DIN EN ISO 7250	B1	DIN 33402-2	B2		
		DIN 33402-2	B2	DIN EN ISO 3411	G/P		
		DIN EN ISO 20685	B1	DIN EN ISO 15537	G/P		
11	Körpertiefe	DIN EN ISO 7250	B1	DIN 33402-2	B2	DIN EN 547-1	D
		DIN EN ISO 20685	B1	DIN EN 547-3	B2		
12	Brustbreite, stehend	DIN EN ISO 7250	B1				
		DIN EN ISO 20685	B1				
13	Hüftbreite, stehend	DIN EN ISO 7250	B1	DIN 33402-2	B2		
		DIN EN ISO 20685	B1	DIN EN ISO 11064-3	G/P		
				DIN EN ISO 15537	G/P		
				DIN EN ISO 15537	G/P		
				DIN 33419	G/P		
14	Spannweite Arm			DIN EN ISO 3411	G/P		
15	Spannweite Arm, Ellen- bogen an- gewinkelt			DIN EN ISO 3411	G/P		
16	Knie- bis Fußgelenk / Unterschen- kellänge			DIN EN ISO 3411 DIN 5566-1	G/P G/P		
17	Hüft- bis Kniegelenk / Oberschen- kellänge			DIN EN ISO 3411 DIN 5566-1	G/P G/P		
18	Schulter- bis Hüftgelenk / Rumpflänge			DIN EN ISO 3411 DIN 5566-1	G/P G/P		
19	Abstand Hüftpunkt zum Genick			DIN EN ISO 3411	G/P		
20	Abstand Augenhöhe zum Genick			DIN EN ISO 3411	G/P		
21	Abstand Auge zur Kör- permittellinie			DIN EN ISO 3411	G/P		
22	Abstand Schulter- gelenke			DIN EN ISO 3411	G/P		

Tabelle 29: Übersicht zu Normen mit Definition oder Messverfahren, Angabe konkreter Maße sowie abgeleiteter Werte – Maße am sitzenden Menschen

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messangabe	Typ	Angabe von konkreten Maßen	Typ	Abgeleitete Werte	Typ
23	Sitzhöhe, aufrecht (Körpersitzhöhe, Stammlänge)	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1	DIN 33402-2 DIN EN ISO 3411 DIN EN ISO 14738 DIN EN ISO 11064-3 DIN 5566-1 DIN EN ISO 15537 DIN 33419	B2 G/P G/P G/P G/P G/P G/P	DIN EN ISO 14738	G/P
24	Augenhöhe, sitzend	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 9241-5 DIN EN ISO 20685	B1 D B1	DIN 33402-2 DIN EN ISO 3411 DIN EN ISO 14738 DIN EN ISO 11064-3 DIN 5566-1 DIN 33419 DIN EN ISO 15537	B2 G/P G/P G/P G/P G/P G/P	DIN EN ISO 9241-5 DIN EN ISO 11064-4 DIN EN ISO 14738 DIN EN ISO 11064-3	D D G/P G/P
25	Cervicalhöhe, sitzend	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1				
26	Schulterhöhe, sitzend	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 9241-5 DIN EN ISO 20685	B1 D B1	DIN 33402-2 DIN EN ISO 3411 DIN EN ISO 14738	B2 G/P G/P	DIN EN ISO 9241-5 DIN EN ISO 11064-4 DIN EN ISO 14738	D D G/P
27	Ellenbogenhöhe, sitzend/ Ellenbogenhöhe über der Sitzfläche	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 9241-5 DIN EN ISO 20685	B1 D B1	DIN 33402-2 DIN EN ISO 3411	B2 G/P	DIN EN ISO 9241-5 DIN EN ISO 11064-4	D D
28	Schulter- Ellenbogenlänge/ Oberarmlänge	DIN EN ISO 7250 DIN 33402-2 DIN EN ISO 20685	B1 B2 B1	DIN EN ISO 3411 DIN 33402-2	G/P B2		
29	Ellenbogen- Handgelenk- Länge	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1				
30	Schulterbreite (biakromial)	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1	DIN 33402-2 DIN EN ISO 14738 DIN EN ISO 11064-3 DIN 5566-1 DIN EN ISO 15537 DIN 33419	B2 G/P G/P G/P G/P G/P	DIN EN ISO 14738	G/P

3 Anthropometrie-Normung – Bedarfsanalyse (Stand 10/2008)

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messangabe	Typ	Angabe von konkreten Maßen	Typ	Abgeleitete Werte	Typ
31	Schulterbreite (bideltoid)	DIN EN ISO 7250 DIN 33402-2 DIN EN ISO 20685	B1 B2 B1	DIN 33402-2 DIN EN ISO 3411 DIN EN ISO 11064-3 DIN EN ISO 15537 DIN 33419	B2 G/P G/P G/P G/P	DIN EN ISO 11064-3 DIN EN 1005-2	G/P D
32	Breite über die Ellenbogen	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 9241-5 DIN EN ISO 20685	B1 D B1	DIN 33402-2 DIN EN 547-3 DIN EN ISO 3411 DIN EN ISO 15537	B2 B2 G/P G/P	DIN EN ISO 9241-5 DIN EN 547-1 DIN EN 547-2 DIN EN ISO 11064-3	D D D G/P
33	Hüftbreite, sitzend / Körpersitzbreite	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1	DIN 33402-2 DIN EN ISO 3411 DIN EN ISO 14738 DIN EN ISO 11064-3 DIN 5566-1 DIN EN ISO 15537 DIN 33419	B2 G/P G/P G/P G/P G/P G/P	DIN EN ISO 9241-5 DIN EN 1335-1 DIN EN ISO 14738 DIN EN 13761	D D G/P D
34	Länge des Unterschenkels mit Fuß- / Sitzflächenhöhe	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 9241-5 DIN EN ISO 20685	B1 D B1	DIN 33402-2 DIN EN ISO 14738 DIN EN ISO 11064-3 DIN 5566-1 DIN EN ISO 15537 DIN 33419 DIN EN ISO 3411	B2 G/P G/P G/P G/P G/P G/P	DIN EN ISO 9241-5 DIN EN ISO 14738 DIN 33406 DIN EN ISO 11064-4 DIN EN 1335-1 DIN EN 13761	D G/P D D D D
35	Oberschenkelhöhe, sitzend	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 9241-5 DIN EN ISO 20685	B1 D B1	DIN 33402-2 DIN EN ISO 14738 DIN EN ISO 3411 DIN 5566-1	B2 G/P G/P G/P	DIN EN ISO 9241-5 DIN EN ISO 14738 DIN 33406 DIN EN ISO 11064-4	D G/P D D
36	Kniehöhe, sitzend	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1	DIN 33402-2 DIN EN ISO 11064-3 DIN 5566-1 DIN EN ISO 15537 DIN 33419	B2 G/P G/P G/P G/P		
37	Kniehöhe, sitzend, mit Schuhen			DIN EN ISO 3411	G/P		

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messangabe	Typ	Angabe von konkreten Maßen	Typ	Abgeleitete Werte	Typ
38	Bauchtiefe / Rumpftiefe, sitzend / Unterleibtiefe	DIN EN ISO 7250 DIN 33402-2 DIN EN ISO 9241-5 DIN EN ISO 20685	B1 B2 D B1	DIN 33402-2 DIN EN ISO 15537 DIN EN ISO 3411	B2 G/P G/P	DIN EN ISO 9241-5	D
39	Brustkorbtiefe	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1				
40	Gesäß-Bauchtiefe, sitzend	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1	DIN EN ISO 14738	G/P	DIN EN ISO 14738	G/P
41	Gesäß-Beinlänge	DIN 33402-1	B1	DIN 33402-2 DIN EN ISO 11064-3 DIN EN ISO 15537 DIN 33419	B2 G/P G/P G/P		
42	Schulter- bis Ellenbogen-gelenk			DIN 5566-1	G/P		
43	Ellenbogen- bis Hand-gelenk			DIN 5566-1	G/P		
44	Höhe des unteren Endes der Schulterblätter, sitzend	DIN EN ISO 9241-5	D			DIN EN ISO 9241-5	D
45	Gesäßhöhe über Sitz / Oberschenkel-dicke	DIN EN ISO 9241-5	D			DIN EN ISO 9241-5	D
46	Gesäß-Knie-länge / Oberschen-kellänge	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 9241-5 DIN EN ISO 20685	B1 D B1	DIN 33402-2 DIN EN ISO 14738 DIN 5566-1 DIN 33419 DIN EN ISO 11064-3 DIN EN ISO 3411 DIN EN ISO 15537	B2 G/P G/P G/P G/P G/P G/P	DIN EN ISO 14738 DIN EN ISO 9241-5 DIN EN 547-1	G/P D D

3 Anthropometrie-Normung – Bedarfsanalyse (Stand 10/2008)

Tabelle 30: Übersicht zu Normen mit Definition oder Messverfahren, Angabe konkreter Maße sowie abgeleiteter Werte – Maße an einzelnen Körperabschnitten

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messangabe	Typ	Angabe von konkreten Maßen	Typ	Abgeleitete Werte	Typ
47	Handlänge/ Handgelenk bis Finger- spitzen	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1	DIN 33402-2 DIN EN 547-3 DIN EN ISO 3411 DIN 5566-1 DIN EN ISO 15537 DIN 33419	B2 B2 G/P G/P G/P G/P	DIN EN 547-2	D
48	Handlänge bis Daumen	DIN EN 547-3	B2	DIN EN 547-3	B2	DIN EN 547-2	D
49	Handflächen- länge	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1	DIN 33402-2	B2		
50	Handbreite in Höhe der Metacarpalia	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1	DIN 33402-2 DIN EN 547-3 DIN EN ISO 3411 DIN EN ISO 15537 DIN 33419	B2 B2 G/P G/P G/P	DIN EN 547-2	D
51	Handbreite mit Daumen	DIN 33402-1 DIN EN 547-3	B1 B2	DIN 33402-2 DIN EN 547-3 DIN EN ISO 15537	B2 B2 G/P	DIN EN 547-2	D
52	Faustdurch- messer	DIN EN 547-3	B2	DIN EN 547-3	B2	DIN EN 547-2	D
53	Handdicke	DIN 33402-1	B1	DIN 33402-2 DIN EN 547-3 DIN EN ISO 3411	B2 B2 G/P	DIN EN 547-2	D
54	Handdicke am Daumen			DIN EN 547-3	B2	DIN EN 547-2	D
55	Griffumfang der Hand	DIN 33402-1	B1	DIN 33402-2	B2		
56	Handumfang ohne Daumen	DIN 33402-1	B1	DIN 33402-2	B2		
57	Abstand Handgelenk zur Griffachse			DIN EN ISO 3411	G/P		
58	Unterarm- durchmesser	DIN EN 547-3	B2	DIN EN 547-3	B2	DIN EN 547-2	D
59	Oberarm- durchmesser			DIN EN 547-3	B2	DIN EN 547-2	D

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messangabe	Typ	Angabe von konkreten Maßen	Typ	Abgeleitete Werte	Typ
60	Zeigefingerlänge	DIN EN ISO 7250	B1	DIN 33402-2	B2	DIN EN 547-2	D
		DIN EN ISO 20685	B1	DIN EN 547-3	B2	DIN EN 60529	D
61	Zeigefingerbreite (proximal, körpernah)	DIN EN ISO 7250	B1	DIN 33402-2	B2	DIN EN 547-2	D
		DIN EN ISO 20685	B1	DIN EN 547-3	B2	DIN EN 60529	D
62	Zeigefingerbreite (distal, körperfern)	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1	DIN 33402-2	B2	DIN EN 60529	D
63	Kleinfingerbreite, körpernah	DIN 33402-1	B1	DIN 33402-2	B2		
64	Kleinfingerbreite, körperfern	DIN 33402-1	B1	DIN 33402-2	B2		
65	Ringfingerbreite, körpernah	DIN 33402-1	B1	DIN 33402-2	B2		
66	Ringfingerbreite, körperfern	DIN 33402-1	B1	DIN 33402-2	B2		
67	Mittelfingerbreite, körpernah	DIN 33402-1	B1	DIN 33402-2	B2		
68	Mittelfingerbreite, körperfern	DIN 33402-1	B1	DIN 33402-2	B2		
69	Kleinfingerlänge	DIN 33402-1	B1	DIN 33402-2	B2		
70	Ringfingerlänge	DIN 33402-1	B1	DIN 33402-2	B2		
71	Mittelfingerlänge	DIN 33402-1	B1	DIN 33402-2	B2		
72	Daumenlänge	DIN 33402-1	B1	DIN 33402-2	B2		
73	Daumenbreite, körperfern	DIN 33402-1	B1	DIN 33402-2	B2		
74	Fußlänge	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1	DIN 33402-2	B2	DIN EN 547-1	D
			B1	DIN EN 547-3	B2	DIN EN 547-2	D
				DIN EN ISO 14738	G/P	DIN EN ISO 14738	G/P
				DIN EN ISO 11064-3	G/P		
				DIN EN ISO 15537	G/P		
	DIN 33419	G/P					
75	Fußlänge mit Schuhen			DIN EN ISO 3411	G/P	DIN 4556	D
76	Fußbreite	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1	DIN 33402-2	B2	DIN 4556	D
			B1	DIN EN 547-3	B2	DIN EN 547-2	D
				DIN EN ISO 15537	G/P		

3 Anthropometrie-Normung – Bedarfsanalyse (Stand 10/2008)

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messangabe	Typ	Angabe von konkreten Maßen	Typ	Abgeleitete Werte	Typ
77	Fußbreite mit Schuhen			DIN EN ISO 3411	G/P		
78	Knöchelhöhe/ Fußgelenk- höhe			DIN EN 547-3 DIN EN ISO 14738 DIN 5566-1	B2 G/P G/P	DIN EN 547-2 DIN EN ISO 14738	D G/P
79	Fußgelenk- höhe mit Schuhen			DIN EN ISO 3411	G/P		
80	Fersenbreite	DIN 33402-1	B1	DIN 33402-2	B2		
81	Abstand Fuß- gelenk zum Ballen			DIN EN ISO 3411	G/P		
82	Kopflänge (Kopftiefe)	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1	DIN 33402-2 DIN EN ISO 3411 DIN EN ISO 15537 DIN 33419	B2 G/P G/P G/P		
83	Kopflänge ab Nasen- spitze	DIN EN 547-3	B2	DIN EN 547-3 DIN EN ISO 15537	B2 G/P	DIN EN 547-2	D
84	Kopfbreite	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1	DIN 33402-2 DIN EN ISO 3411 DIN EN ISO 15537 DIN 33419	B2 G/P G/P G/P		
85	Pupillen- abstand	DIN 33402-1	B1	DIN 33402-2	B2		
86	(Morpho- logische) Gesichts- höhe (nasion- menton)	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685 DIN 33402-2	B1 B1 B2	DIN 33402-2	B2		
87	Kopfumfang	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1	DIN 33402-2 DIN EN ISO 15537 DIN 33419	B2 G/P G/P		
88	Sagittaler Kopfbogen	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1	DIN 33402-2	B2		
89	Transversa- ler Kopf- bogen	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1	DIN 33402-2	B2		
90	Kopfhöhe	DIN 33402-1	B1	DIN 33402-2	B2		
91	Abstand Auge zum Rücken			DIN EN ISO 3411	G/P		

Tabelle 31: Übersicht zu Normen mit Definition oder Messverfahren, Angabe konkreter Maße sowie abgeleiteter Werte – Funktionelle Maße

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messangabe	Typ	Angabe von konkreten Maßen	Typ	Abgeleitete Werte	Typ
92	Abstand Wand-Acromion	DIN EN ISO 7250	B1				
93	Reichweite nach oben, beidarmig (Griffachse)	DIN 33402-1	B1	DIN 33402-2	B2		
94	Reichhöhe (Fingerspitze)			DIN EN ISO 3411	G/P		
95	Reichweite nach vorn / Griffachse	DIN EN ISO 7250	B1	DIN 33402-2 DIN EN 547-3 DIN EN ISO 14738	B2 B2 G/P	DIN EN ISO 11064-4 DIN EN 547-1 DIN EN ISO 14738 DIN EN 1005-5	D D G/P D
96	Reichweite nach vorn (Fingerspitzen)			DIN EN ISO 3411 DIN EN ISO 15537 DIN 33419	G/P G/P G/P		
97	Armreichweite (seitwärts)	DIN EN 547-3	B2	DIN EN 547-3 DIN EN ISO 14738	B2 G/P	DIN EN 547-2 DIN EN ISO 14738	D G/P
98	Funktionelle Armlänge	DIN EN 547-3	B2	DIN EN 547-3	B2	DIN EN 547-2	D
99	Ellenbogen-Griffachsenlänge bzw. -abstand	DIN EN ISO 7250	B1	DIN 33402-2 DIN EN ISO 11064-3 DIN EN ISO 15537 DIN 33419	B2 G/P G/P G/P		
100	Unterarmreichweite	DIN EN 547-3	B2	DIN EN 547-3 DIN EN ISO 14738	B2 G/P	DIN EN 547-2 DIN EN ISO 14738	D G/P
101	Fausthöhe (Griffachse)/ Handhöhe (Griffachse) über der Standfläche	DIN EN ISO 7250	B1	DIN 33402-2	B2		
102	Unterarm-Fingerspitzenlänge / Unterarmlänge (Ellenbogen-Fingerspitze)	DIN EN ISO 7250 DIN 33402-2 DIN EN ISO 20685	B1 B2 B1	DIN 33402-2	B2		
103	Länge Unterarm zur Hand			DIN EN ISO 3411	G/P		

3 Anthropometrie-Normung – Bedarfsanalyse (Stand 10/2008)

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messangabe	Typ	Angabe von konkreten Maßen	Typ	Abgeleitete Werte	Typ
104	Gesäß-Kniekehlenlänge (Sitztiefe) / Körpertiefe sitzend (Sitztiefe)	DIN EN ISO 7250	B1	DIN 33402-2	B2	DIN EN ISO 9241-5	D
		DIN EN ISO 9241-5	D	DIN EN ISO 3411	G/P	DIN EN 1335-1	D
		DIN EN ISO 20685	B1	DIN EN 547-3 DIN 5566-1	B2 G/P	DIN EN 13761	D
105	Fausthöhe von unterhalb der Sitzfläche, sitzend			DIN EN ISO 14738	G/P	DIN EN ISO 14738	G/P
106	Sehachsenpunkt bis Sitzreferenzpunkt (SRP)			DIN 5566-1	G/P		
107	Sitzreferenzpunkt (SRP) bis Hüftgelenkpunkt (HGP) vertikal			DIN 5566-1	G/P		
108	Sitzreferenzpunkt (SRP) bis Hüftgelenkpunkt (HGP) horizontal			DIN 5566-1	G/P		
109	Sitzreferenzpunkt (SRP) bis Rücken			DIN 5566-1	G/P		
110	Fersenpunkt (FP) bis Sitzreferenzpunkt (SRP) horizontal			DIN 5566-1	G/P		
111	Fersenpunkt (FP) bis Sitzreferenzpunkt (SRP) vertikal			DIN 5566-1	G/P		
112	Schultergelenk bis Sehachsenpunkt			DIN 5566-1	G/P		
113	Sitzindexpunkt (SIP)	DIN EN ISO 5353	D	DIN EN ISO 3411	G/P	DIN EN 500-1 DIN EN 632 DIN EN ISO 4254-1 DIN EN ISO 4254-7	D D D D

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messangabe	Typ	Angabe von konkreten Maßen	Typ	Abgeleitete Werte	Typ
114	Abstand Hüftpunkt zum Gesäß (senkrecht)			DIN EN ISO 3411	G/P		
115	Abstand Hüftpunkt zum Gesäß (längs)			DIN EN ISO 3411	G/P		
116	Abstand der Hüftgelenke			DIN EN ISO 3411	G/P		
117	Augenpunkt					DIN EN 500-1	D

Tabelle 32: Übersicht zu Normen mit Definition oder Messverfahren, Angabe konkreter Maße sowie abgeleiteter Definition – Umgebungsmaße

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messangabe	Typ	Angabe von konkreten Maßen	Typ	Abgeleitete Werte	Typ
118	Halsumfang	DIN EN ISO 7250 DIN 33402-2 DIN EN ISO 20685	B1 B2 B1	DIN 33402-2	B2		
119	Brustumfang	DIN EN ISO 7250 DIN 33402-2 DIN EN ISO 20685	B1 B2 B1	DIN 33402-2	B2		
120	Tailenumfang	DIN EN ISO 7250 DIN 33402-2 DIN EN ISO 20685	B1 B2 B1	DIN 33402-2	B2		
121	Handgelenkumfang	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1	DIN 33402-2	B2		
122	Oberschenkelumfang	DIN EN ISO 7250 DIN 33402-2 DIN EN ISO 20685	B1 B2 B1	DIN 33402-2	B2		
123	Unterschenkelumfang	DIN EN ISO 7250 DIN 33402-2 DIN EN ISO 20685	B1 B2 B1	DIN 33402-2	B2		

3 Anthropometrie-Normung – Bedarfsanalyse (Stand 10/2008)

Tabelle 33: Übersicht zu Normen mit Definition oder Messverfahren, Angabe konkreter Maße sowie abgeleiteter Werte – Körperumrisse

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messangabe	Typ	Angabe von konkreten Maßen	Typ	Abgeleitete Werte	Typ
124	Körperumrisslinien im Stehen			DIN 33402-3	B2		
125	Körperumrisslinien im Sitzen			DIN 33402-3	B2		
126	Körperumrisslinien im Knien			DIN 33402-3	B2		
127	Körperumrisslinien im Liegen			DIN 33402-3	B2		
128	Körperumriss-schablone, Sitzplätze, Gelenkwinkel, Seitenansicht			DIN 33408-1	G/P		
129	Körperumriss-schablone, Sitzplätze, Gelenkwinkel, Draufsicht			DIN 33408-1	G/P		
130	Körperumriss-schablone, Sitzplätze, Gelenkwinkel, Vorderansicht			DIN 33408-1	G/P		

Tabelle 34: Übersicht zu Normen mit abgeleiteten Werten ohne explizite Nennung von Körpermaßen

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messangabe	Typ	Angabe von konkreten Maßen	Typ	Abgeleitete Werte	Typ
131	Abgeleitete Werte/ Verfahren ohne erkennbare/ explizite Nennung von Körpermaßen	./.	./.	./.	./.	DIN 15996	D
		./.	./.	./.	./.	DIN 15996	D
		./.	./.	./.	./.	DIN 5566-1	G/P
		./.	./.	./.	./.	DIN 16550-1	D
		./.	./.	./.	./.	DIN 33406	D
		./.	./.	./.	./.	DIN EN ISO 13857	D
		./.	./.	./.	./.	DIN EN ISO 11064-3	G/P
		./.	./.	./.	./.	DIN EN ISO 11064-4	D
		./.	./.	./.	./.	DIN EN ISO 3411	G/P
		./.	./.	./.	./.	DIN ISO 3958	D
	./.	./.	./.	./.	DIN EN 349	D	
	./.	./.	./.	./.	DIN EN 500-1	D	
	./.	./.	./.	./.	DIN EN 527-1	D	
	./.	./.	./.	./.	DIN EN 614-1	D	
	./.	./.	./.	./.	DIN EN 632	D	
	./.	./.	./.	./.	DIN EN 1005-1	B1	
	./.	./.	./.	./.	DIN EN 1005-2	D	
	./.	./.	./.	./.	DIN EN 1335-1	D	
	./.	./.	./.	./.	DIN EN 13761	D	
	./.	./.	./.	./.	DIN EN ISO 2860	D	
./.	./.	./.	./.	DIN EN ISO 4254-7	D		

3 Anthropometrie-Normung – Bedarfsanalyse (Stand 10/2008)

3.1.1 Übersicht Ergänzungsbedarf

Tabelle 35: Übersicht zu Körpermaßen mit Ergänzungsbedarf
– Maße am stehenden Menschen (graue Markierungen zeigen Bedarf)

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messangabe	Typ	Angabe von konkreten Maßen	Typ	Abgeleitete Werte	Typ
7	Spina-iliaca-Höhe	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1				
12	Brustbreite, stehend	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1				
14	Spannweite Arm			DIN EN ISO 3411	G/P		
15	Spannweite Arm, Ellenbogen angewinkelt			DIN EN ISO 3411	G/P		
16	Knie- bis Fußgelenk / Unterschenkelänge			DIN EN ISO 3411 DIN 5566-1	G/P G/P		
17	Hüft- bis Kniegelenk / Oberschenkelänge			DIN EN ISO 3411 DIN 5566-1	G/P G/P		
18	Schulter- bis Hüftgelenk / Rumpflänge			DIN EN ISO 3411 DIN 5566-1	G/P G/P		
19	Abstand Hüftpunkt zum Genick			DIN EN ISO 3411	G/P		
20	Abstand Augenhöhe zum Genick			DIN EN ISO 3411	G/P		
21	Abstand Auge zur Körpermitellinie			DIN EN ISO 3411	G/P		
22	Abstand Schultergelenke			DIN EN ISO 3411	G/P		

Tabelle 36: Übersicht zu Körpermaßen mit Ergänzungsbedarf
 – Maße am sitzenden Menschen (graue Markierungen zeigen Bedarf)

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messangabe	Typ	Angabe von konkreten Maßen	Typ	Abgeleitete Werte	Typ
25	Cervicalhöhe, sitzend	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1				
29	Ellenbogen-Handgelenklänge	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1				
39	Brustkorbtiefe	DIN EN ISO 7250 DIN EN ISO 20685	B1 B1				
42	Schulter- bis Ellenbogengelenk			DIN 5566-1	G/P		
43	Ellenbogen- bis Handgelenk			DIN 5566-1	G/P		
44	Höhe des unteren Endes der Schulterblätter, sitzend	DIN EN ISO 9241-5	D			DIN EN ISO 9241-5	D
45	Gesäßhöhe über Sitz / Oberschenkeldicke	DIN EN ISO 9241-5	D			DIN EN ISO 9241-5	D

3 Anthropometrie-Normung – Bedarfsanalyse (Stand 10/2008)

Tabelle 37: Übersicht zu Körpermaßen mit Ergänzungsbedarf
– Maße an einzelnen Körperabschnitten (graue Markierungen zeigen Bedarf)

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messangabe	Typ	Angabe von konkreten Maßen	Typ	Abgeleitete Werte	Typ
54	Handdicke am Daumen			DIN EN 547-3	B2	DIN EN 547-2	D
57	Abstand Handgelenk zur Griffachse			DIN EN ISO 3411	G/P		
59	Oberarmdurchmesser			DIN EN 547-3	B2	DIN EN 547-2	D
78	Knöchelhöhe/ Fußgelenkhöhe			DIN EN 547-3 DIN EN ISO 14738 DIN 5566-1	B2 G/P G/P	DIN EN 547-2 DIN EN ISO 14738	D G/P
81	Abstand Fußgelenk zum Ballen			DIN EN ISO 3411	G/P		
91	Abstand Auge zum Rücken			DIN EN ISO 3411	G/P		

**Tabelle 38: Übersicht zu Körpermaßen mit Ergänzungsbedarf
– Funktionelle Maße (graue Markierungen zeigen Bedarf)**

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messangabe	Typ	Angabe von konkreten Maßen	Typ	Abgeleitete Werte	Typ
92	Abstand Wand-Acromion	DIN EN ISO 7250	B1				
94	Reichhöhe (Fingerspitze)			DIN EN ISO 3411	G/P		
96	Reichweite nach vorn (Fingerspitzen)			DIN EN ISO 3411 DIN EN ISO 15537 DIN 33419	G/P G/P G/P		
103	Länge Unterarm zur Hand			DIN EN ISO 3411	G/P		
105	Fausthöhe von unterhalb der Sitzfläche, sitzend			DIN EN ISO 14738	G/P	DIN EN ISO 14738	G/P
106	Sehachsenpunkt bis Sitzreferenzpunkt (SRP)			DIN 5566-1	G/P		
107	Sitzreferenzpunkt (SRP) bis Hüftgelenkpoint (HGP) vertikal			DIN 5566-1	G/P		
108	Sitzreferenzpunkt (SRP) bis Hüftgelenkpoint (HGP) horizontal			DIN 5566-1	G/P		
109	Sitzreferenzpunkt (SRP) bis Rücken			DIN 5566-1	G/P		

3 Anthropometrie-Normung – Bedarfsanalyse (Stand 10/2008)

Tabelle 39: Übersicht zu Körpermaßen mit Ergänzungsbedarf
– Körperumrisse

Nr.	Körpermaß	Definition oder Messangabe	Typ	Angabe von konkreten Maßen	Typ	Abgeleitete Werte	Typ
124	Körperumrisslinien im Stehen			DIN 33402-3	B2		
125	Körperumrisslinien im Sitzen			DIN 33402-3	B2		
126	Körperumrisslinien im Knien			DIN 33402-3	B2		
127	Körperumrisslinien im Liegen			DIN 33402-3	B2		
128	Körperumriss-schablone, Sitzplätze, Gelenkwinkel, Seitenansicht			DIN 33408-1	G/P		
129	Körperumriss-schablone, Sitzplätze, Gelenkwinkel, Draufsicht			DIN 33408-1	G/P		
130	Körperumriss-schablone, Sitzplätze, Gelenkwinkel, Vorderansicht			DIN 33408-1	G/P		

3.2 Hinweise für laufende und künftige Normungsaktivitäten

3.2.1 Normungsaktivitäten (Stand: 10/2008)

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick zum Stand der Arbeiten und zu den geplanten Entwicklungen bei der ISO (Technical Committee 159 „Ergonomics“). In diesem Zusammenhang müssen die auf ISO-Ebene sehr aktiven japanischen Bemühungen im Themenbereich „Anthropometrie“ betrachtet werden. Die Ergebnisse dieses Berichts können systematisch aufgearbeiteten Input für die internationale Normung liefern.

Formal kann der aktuelle Stand der Anthropometrie-Normung bei ISO wie folgt beschrieben werden:

Normungsgremium: ISO/TC 159/SC 3/WG 1 „Anthropometry“

Dieses Normungsgremium bearbeitet derzeit die Erweiterung der Norm ISO 7250 im Sinne einer Normenreihe mit drei Teilen.

- ▷ **ISO 7250–1: Basic human body measurements for technical design – Part 1: Body measurement Definitions and Landmarks (Revision of ISO 7250:1996)**

Project leader: Dr. Claire C. Gordon, USA

Die Abstimmung über diesen Teil ist inzwischen mit positivem Ergebnis erfolgt.

- ▷ **ISO 7250–2: Basic human body measurements for technical design – Part 2: Statistical summaries of body measurements from individual ISO populations**

Project leader: Dr. Makiko Kouchi, Japan

Der Entwurf wird z. Z. von der WG 1 vorbereitet.

- ▷ **ISO 7250–3: Basic human body measurements for technical design – Part 3: Worldwide and regional design values for use in ISO equipment standards**

Project leader: Dr. Myung H. Yun, Korea

Ein Gliederungsvorschlag wird z. Z. von der WG 1 vorbereitet, die Bearbeitung soll nach Fertigstellung der Teile 1 und 2 erfolgen.

Erläuterungen zu den Normungsinhalten:

Die in das deutsche Normenwerk übernommene internationale Grundnorm DIN EN ISO 7250 „Wesentliche Maße des menschlichen Körpers für die technische Gestaltung“ wird zurzeit erweitert und neu gegliedert.

Diese Norm wird künftig Teil 1 einer dreiteiligen Reihe und erhält daher im Titel den Zusatz „Part 1: Body Measurement Definitions and Landmarks“. Das positive Abstimmungsergebnis liegt vor, wobei von deutscher Seite vorgeschlagen wurde, dass aus

3 Anthropometrie-Normung – Bedarfsanalyse (Stand 10/2008)

praktischen Erwägungen die Veröffentlichung als Teil 1 bis zu dem Zeitpunkt verschoben werden sollte, bis mindestens ein weiterer Teil veröffentlicht wird. Die in Teil 1 genannten Körpermaße unterscheiden sich nicht von der aktuellen DIN EN ISO 7250.

Teil 2 „Statistical summaries of body measurements from individual ISO populations“ ist als technischer Bericht vorgesehen (ISO TR 7250–2) und liegt aktuell (Oktober 2008) als bereits recht umfangreiches Arbeitspapier (Working Draft-DTR) vor. Darin finden sich umfangreiche Tabellenwerke zu Körpermaßen verschiedener Populationen aus unterschiedlichen Ländern. Die Beschreibung der Datensätze erfolgt dabei entsprechend den Anforderungen aus ISO 15535 „Allgemeine Anforderungen an die Einrichtung anthropometrischer Datenbanken“ (als DIN EN ISO 15535:2006 erschienen).

Die internationale Anthropometrie-Normung wurde in den vergangenen Jahren stark von den in Deutschland üblichen Systematiken für die Datenerhebung und Darstellung beeinflusst, zum Teil über die entsprechenden Arbeiten bei CEN, zum Teil direkt über DIN-Normen. Bei dem Bestreben, Daten aus möglichst vielen Ländern in ISO-Normen zusammenzufassen, musste man jedoch Kompromisse bezüglich der Datenqualität eingehen. So sind beispielsweise die Erhebungsmethoden nicht immer identisch.

Im Entwurf von ISO TR 7250–2 sind Messreihen aus Italien, Japan, Kenia, Korea, den Niederlanden, Thailand sowie den Vereinigten Staaten von Amerika berücksichtigt. Von deutscher Seite werden derzeit die Inhalte der DIN 33402–2 (2005) in gleicher Weise tabellarisch aufbereitet, wobei Österreich bereits die Übernahme dieser statistischen Daten für seine Wohnbevölkerung bestätigt hat.

Aktuell sind Messreihen aus Italien (N = 4.020 aus 1990–91), Japan (N = 5.361 aus 2004–2006), Kenia (N = 207, aus 2006–2007), Korea (N = 5.227, aus 2003–2004), den Niederlanden (N = 1.262, aus 1999–2000), Thailand (N = 1.549, aus 2000–2001) und den Vereinigten Staaten von Amerika (N = 2.383, aus 1998–2000) enthalten.

Wie aus den Messzeiträumen ebenso wie aus der Größe der Stichproben abgelesen werden kann, wird es sich bei den Datensätzen nicht um in gleichem Maße aktuelle wie repräsentative Daten handeln. Allerdings ist dieses trotzdem ein wesentlicher Schritt hin zu einer aktuellen und belastbaren Datenbasis für anthropometrische Daten in Normen. Denn bisher gab es weder eine solche Zusammenstellung noch standardisierte Beschreibungsformen mit Angabe relevanter Kennzahlen für die untersuchte Stichprobe. Außerdem ist zu erwarten, dass viele ISO-Mitglieder noch (statistisch abgesicherte) Ergänzungen liefern. Der Prozess konnte also erfolgreich angesto-

ßen werden, und es bleibt die Erwartung, hier in nicht allzu langer Zeit einen entsprechenden Technischen Bericht veröffentlichen zu können.

Teil 3 der Norm soll in Form einer Datenbank „Worldwide and regional design values for use in ISO equipment standards“ Werte bereitstellen, auf die Normungsgremien und sonstige Nutzer für ihre Anwendungsfälle zurückgreifen können. Teil 3 wird derzeit als zukünftige Arbeitsaufgabe formuliert.

Für die fernere Zukunft sind in der ISO/TC 159/SC 3/WG 1 Standards für die „Zertifizierung von Messeinrichtungen für Körpermaße“ und für „3D-Scan-Systeme“ geplant.

Auf der Basis der Erkenntnisse dieser Studie könnten daher wertvolle Vorschläge für die Verbesserung laufender und die Gestaltung zukünftiger Normungsarbeiten im Bereich der Anthropometrie entwickelt werden. So berichteten die deutschen Vertreter auf der 17. Plenarsitzung des ISO/TC 159 „Ergonomics“ im November 2007 über diese Studie. Der Bericht fand ein sehr positives Echo, verbunden mit der Bitte, die Ergebnisse den relevanten Normungsgremien bei ISO zur Verfügung zu stellen. Der Normenausschuss Ergonomie des DIN könnte die Koordination hierbei übernehmen.

3.2.2 Körpermaße und Ergänzungsbedarf in der Normung

Mit der Auflistung von insgesamt 130 Körpermaßen und Ergänzungsbedarfen, die in dieser Studie in Normen ermittelt wurden, sind die Grundlagen vorhanden, in den entsprechenden Gremien unter Einbeziehung der Fachleute die fehlenden Einzelmaße oder Definitionen dahingehend zu überprüfen, ob eine Aufnahme in Basisnormen sinnvoll erscheint. Gerade vor dem Hintergrund sicherheits- und gesundheitsrelevanter Aspekte ist die Einbeziehung solcher Körpermaße notwendig, die bei der Gestaltung erforderlich sind. Es ist zu erwarten, dass Körpermaße, die für mehr als eine Produktgruppe benötigt werden, auf jeden Fall als relevant für eine Basisnorm zu erachten sind.

3.2.3 Messmethoden

Bislang liegt der Schwerpunkt im Bereich der Normung auf klassischen Messmethoden, d. h. die Anwendung von Anthropometer, Gleit- und Tasterzirkel und Messband (vgl. DIN EN ISO 7250). Diese Messmethoden werden auch in Zukunft ihre Anwendung behalten. Gleichzeitig muss jedoch beachtet werden, dass mit leistungsfähigeren 3D-Scannern und Computern die Bodyscanverfahren immer besser werden (Greil, 2001). Dies sollte sich auch verstärkt in der Normung niederschlagen. Mit der DIN EN ISO 20685 wurde

3 Anthropometrie-Normung – Bedarfsanalyse (Stand 10/2008)

versucht, dem Rechnung zu tragen. Jedoch liegt der Schwerpunkt noch auf dem Bereich der Validierung dieser Form der Datenerhebung. Je mehr Erfahrungen mit diesem Messverfahren vorliegen – hier können u. a. die Ergebnisse der SizeGermany-Studie wertvolle Hinweise liefern – umso vertrauenswürdiger werden die Ergebnisse und umso mehr können Basisnormen dieses Messverfahren aufgreifen.

3.3 Zusammenfassung der Bedarfsanalyse

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, welche große Bandbreite die Anwendung anthropometrischer Daten aufweist. Dafür ist es wichtig, dass eine ausreichende und aktuelle Datenlage möglichst in Basisnormen besteht. Hierzu können die Übersichten in diesem Bericht wertvollen Input liefern. Es sollte möglichst vermieden werden, Gestaltungsmaße, die erkennbar anthropometrischen Ursprungs sind, ohne Bezug zu diesen auszuweisen.

Als beispielhaft (positiv) kann hier das Vorgehen im Fall der **DIN EN ISO 14738** (2005) – Sicherheit von Maschinen – Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen hervorgehoben werden. Für die dort behandelten Gestaltungsfelder bei Sitz- und Stehtätigkeiten sind die Gestaltungsmaße mittels Berechnungsformeln in Abhängigkeit von den jeweiligen Körpermaßen ange-

geben und exemplarisch für die europäische Bevölkerung dargestellt. Im Anhang der DIN EN ISO 14738 werden in einer Tabelle übersichtlich alle für diese Norm notwendigen Körpermaße für die europäische Bevölkerung aufgelistet. Weicht die Zielgruppe von dieser Bevölkerung ab und liegen hierzu ausreichend Daten vor, können die entsprechenden Perzentilwerte eingetragen und genutzt werden.

Ein solcher deutlich vermittelter Bezug zu anthropometrischen Daten erlaubt die regelmäßige Überprüfung der Daten mit Bezug auf die sich mit der Bevölkerungsentwicklung verändernden Körpermaße.

Die geplante Neufassung bzw. Ergänzung der ISO 7250 kann als sinnvoller Schritt zur Systematisierung im Sinne einer Basisnorm betrachtet werden. Mit dem Vorliegen aktueller Daten zur Verteilung verschiedener Bevölkerungsquerschnitte und hieraus abgeleiteter Gestaltungsmaße kann wesentlich zu einer vermehrten Berücksichtigung anthropometrischer Daten in Normen beigetragen werden.

Durch die vielen Faktoren, die bei der Einbeziehung anthropometrischer Maße aus Normen bei der Erstellung von Produktnormen eine Rolle spielen, wäre es hilfreich, wenn dem Nutzer Hinweise zur Anwendung dieser Daten gegeben würden. Eine solche Hilfe könnte durch ein separates Handbuch wie auch durch Hinweise in den entsprechenden Normen gegeben werden.

4 Zusammenfassung und Empfehlungen

Die vorliegende Studie „Anthropometrische Daten in Normen – Bestandsaufnahme und Bedarfsanalyse unter besonderer Berücksichtigung des Arbeitsschutzes“ hatte das Ziel, einen Überblick über anthropometrische Daten in Normen zu geben und Bedarfe für zukünftige Aus- und Überarbeitungen zu formulieren.

Die Anthropometrie liefert Körpermaßdaten, die in vielen Bereichen – so auch bei der sicherheits- und gesundheitsgerechten Gestaltung von Arbeitssystemen und Produkten – von erheblicher Bedeutung sind. In nationalen, europäischen und internationalen Normen sind Körpermaßdaten zu finden, die Anwendern den Stand des Wissens im Bereich der Anthropometrie zur Verfügung stellen sollen.

Im Rahmen einer Bestandsaufnahme wurden Normen, die arbeitsschutzrelevante Themenstellungen im Zusammenhang mit anthropometrischen Daten zum Inhalt haben, dahingehend analysiert, ob sie

- ▷ Definitionen und/oder Messvorschriften,
- ▷ anthropometrische Daten zu einzelnen Körpermaßen und/oder
- ▷ aus Körpermaßen abgeleitete Werte

enthalten. Wesentliche Ergebnisse sind dabei Übersichten zu Normen, in welchen solche Angaben zu finden sind. Diese Übersichten erleichtern den Zugriff auf diese Informationen, gleichzeitig werden jedoch

auch Lücken deutlich – etwa fehlende Daten zu Körpermaßen oder fehlende oder unzureichende Definitionen einzelner Körpermaße. Die Übersichten geben den Stand Oktober 2008 wieder. Dabei musste insbesondere bei Normen mit von Körpermaßen abgeleiteten Werten eine Auswahl getroffen werden, so dass kein Anspruch auf Vollständigkeit besteht. Wohl aber kann davon ausgegangen werden, dass die berücksichtigten Normen die Bandbreite der Darstellungsformen wiedergeben und so eine sinngemäße Übertragung der erarbeiteten Hinweise auch auf andere Normen mit von Körpermaßen abgeleiteten Werten möglich ist.

Die Darstellung von Körpermaßdaten berücksichtigt ausschließlich solche, die in Normen zu finden sind. Darüber hinausgehende in der Literatur zu findende Angaben blieben unberücksichtigt.

Eine Klassifikation der betrachteten Normen hinsichtlich ihrer primären Zielsetzung ermöglicht zudem eine Abschätzung, wie ausgeprägt eine Aufteilung im Sinne von Basis- und Produktnormen ist. Wünschenswert wäre, alle benötigten Werte und Definitionen in Basisnormen bereitzustellen.

In Bezug auf anthropometrische Daten war weiter von Bedeutung, ob und welche Angaben in Bezug auf den Erhebungszeitraum (Aktualität) gemacht werden und auf welche Populationen (Repräsentativität) sich die Angaben beziehen.

4 Zusammenfassung und Empfehlungen

Beide Aspekte – Aktualität wie Repräsentativität – sind vor dem Hintergrund der Ableitung von Gestaltungsvorgaben – sei es für Arbeitssysteme oder Produkte – mitentscheidend dafür, dass aktuelle Bevölkerungsentwicklungen einerseits und unterschiedliche Zielgruppen andererseits wirkungsvoll berücksichtigt werden können. Hier war Verbesserungsbedarf festzustellen. Entwicklungen in der Bevölkerung (z. B. Zunahme des Bauchumfangs bei bestimmten Populationen) oder der Politik (z. B. Erwerbstätige auch über 65 Jahre) könnten so von Normern und Konstrukteuren besser berücksichtigt werden.

Anthropometrische Messreihen sind ressourcenintensiv. Umso wichtiger ist es für den Arbeitsschutz, Kenntnisse über die benötigten Körpermaße zu erlangen.

Ergebnisse der Bestandsaufnahme und Bedarfsanalyse

34 Normen und Normentwürfe (siehe Anhang 1) wurden detailliert ausgewertet. Die Bestandsaufnahme zeigte, dass mit DIN EN ISO 7250 hinsichtlich der Definitionen und Messvorschriften eine Basisnorm besteht, auf die z. B. im Datenbestand der Normen-Recherche Arbeitsschutz (NoRA), Stand Oktober 2008, in 57 Normen verwiesen wird.

Werteangaben verteilen sich hingegen auf eine Reihe von Normen. Während national bereits seit längerem mit der

DIN 33402, Teil 2 eine Basisnorm besteht, die unlängst aktualisiert wurde und Daten aus dem Zeitraum 1999–2002 enthält, kann als Entsprechung auf europäischer Ebene derzeit nur DIN EN 547–3 angesehen werden, auf die im Datenbestand von NoRA in 60 Normen verwiesen wird. Auch wenn hier vor dem Hintergrund der neuen Maschinenrichtlinie im April 2008 eine A1-Ergänzung erfolgt ist, weist der Inhalt der Norm einen Stand von 1997 auf. Die darin enthaltenen Daten sind demzufolge in jedem Fall früheren Datums.

Unabhängig davon ist festzustellen, dass Produkt- und Produktgruppennormen ebenso wie Normen mit abgeleiteten Größen gesonderte Aufstellungen zu Maßangaben beinhalten, deren Inhalte meist auf das jeweilige Gestaltungsziel hin bedarfsorientiert angelegt sind, wobei der Erhebungszeitraum der Daten nicht ausgewiesen oder mit „gegenwärtig verfügbar“ beschrieben wird. Darüber hinaus finden sich einzelne dort angegebene Körpermaße *nicht* in übergeordneten Normen, insbesondere der DIN EN ISO 7250, so dass Definitionen und Messvorschriften nicht in ausreichendem Maße verfügbar sind. Dadurch bleiben solche Körpermaße bei Messreihen und Datentabellen, die diese Norm als Grundlage nutzen, unberücksichtigt.

Die erarbeiteten Übersichten ermöglichen das Auffinden von Werten und geben Hin-

weise für sinnvolle Erweiterungen und Modifikationen von Körpermaßtabellen in der Normung.

Ebenso wurde die Notwendigkeit von Basisnormen untermauert. Die damit verbundene, ausgeprägtere Systematisierung kann dazu beitragen, den Pflegeaufwand zu minimieren, und erscheint geeignet, bei der Ableitung von Gestaltungsmaßen die Aktualität der zu Grunde gelegten anthropometrischen Maße sicherzustellen.

Aktualisierung der Körpermaße

Entscheidend für die Anwendung anthropometrischer Körpermaße ist deren Aktualität. In nur einem Fall (DIN 33402–2) war aus der Norm klar ersichtlich, dass die Perzentilangaben auf vergleichsweise aktuellen Datensätzen basieren (1999–2002). Gerade vor dem Hintergrund internationaler Märkte bedarf es aktualisierter Werte für verschiedene Bevölkerungsgruppen. Die Nutzung moderner Techniken, wie das 3D-Scanning, kann dazu beitragen, mit vertretbarem Aufwand Querschnittsuntersuchungen durchzuführen.

Notwendige Überprüfung der Körpermaßtabellen

Die Liste der in Normen aufzufindenden Körpermaße weist 130 Körpermaße aus,

zu denen entweder Daten angegeben werden und/oder die bei der Bestimmung von abgeleiteten Größen benötigt werden. Darin enthalten sind die in DIN EN ISO 7250 beschriebenen Körpermaße. Aufgezeigte Lücken müssten von Experten geprüft werden, um zu entscheiden, ob und an welcher Stelle Ergänzungen notwendig sind.

Veraltete Normen überprüfen

Im Bestand der untersuchten Normen befinden sich auch Normen, deren Ausgabedatum 20 Jahre und mehr zurück liegt. Im Einzelnen betrifft dies:

- ▷ DIN ISO 3958: Straßenfahrzeuge; Personenkraftwagen, Handreichweiten des Fahrzeugführers (1978–11, 2005 bestätigt),
- ▷ DIN 4556: Büromöbel; Fußstützen für den Büroarbeitsplatz; Anforderungen, Maße (1983–02, 2008 bestätigt),
- ▷ DIN 33402–3: Körpermaße des Menschen; Bewegungsraum bei verschiedenen Grundstellungen und Bewegungen (1984–10, 2003 bestätigt),
- ▷ DIN 33406: Arbeitsplatzmaße im Produktionsbereich; Begriffe, Arbeitsplatztypen, Arbeitsplatzmaße (1988–07, 2004 bestätigt).

4 Zusammenfassung und Empfehlungen

Obwohl – wie jeweils angegeben – in jüngerer Zeit durch den jeweils zuständigen Normenausschuss überprüft und bestätigt, bleibt unklar, ob es keine aktuellen Werte gibt oder ob diese nicht einbezogen wurden. Es wird demzufolge empfohlen, diese Normen auf der Grundlage der Körpermaßangaben von DIN 33402–2 und ISO 7250 dahingehend zu überprüfen, ob sie dem gegenwärtigen Stand der Körpermaßdaten noch entsprechen.

Fachbericht empfohlen

Vor dem Hintergrund der Anwendung der Normen sollte die Erarbeitung eines Fachberichtes angestrebt werden, in dessen Mittelpunkt die Unterstützung bei der **Anwendung** anthropometrischer Daten steht. Ziel sollte es sein, auch dem Laien auf dem Gebiet der Anthropometrie zu verdeutlichen, welche Faktoren für bestimmte Zwecke zu berücksichtigen sind. Hierzu zählen u. a. Zuschläge für Kleidung, Bewegung etc., aber auch die Berücksich-

tigung besonderer Personengruppen. Dazu gehört die Diskussion der Möglichkeiten und Grenzen berufsgruppenspezifischer anthropometrischer Angaben sowie der damit möglicherweise eingeschränkten Nutzerpopulation.

Hilfreich kann in diesem Zusammenhang u. a. das

- ▷ Beiblatt zur DIN 33402–2 (2006): Körpermaße des Menschen – Teil 2: Werte; Beiblatt 1: Anwendung von Körpermaßen in der Praxis

sein, wie auch die Darstellung abgeleiteter Größen, wie sie in

- ▷ DIN EN ISO 14738 (2005): Sicherheit von Maschinen – Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen

gewählt wurde. Letztere weist neben einem konkreten Wert für die Gestaltung des Arbeitsbereiches auch dessen Herleitung anhand anthropometrischer Daten aus, was eine fortlaufende Aktualisierung bei Überarbeitung der Basisnorm gestattet.

5 Literaturverzeichnis

- [1] **Babirat, D.; Küchmeister, G.; Nagel, K.:** Körpermaße des Menschen, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.): Arbeitswissenschaftliche Erkenntnis AE 128, 2001.
- [2] **Çakir, G.; Çakir, A.:** Bedeutung von Querschnittsnormen – dargestellt am Beispiel der Maschinensicherheit, KAN-Bericht 38, Verein zur Förderung der Arbeitssicherheit in Europa (Hrsg.), 2007.
- [3] **Greil, H.:** Wie weit sind wir der DIN 33402 entwachsen?, Brandenburgische Umwelt Berichte (BUB), 2001, S. 7–22.
- [4] **Höhn, K.; Goertz, T.; Lehder, G.; Kregel, M.; Schmauder, M.:** Maschinennormung und Ergonomie, Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.): Forschungsbericht Nr. 1074, Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven, 2006
- [5] **Jürgens, H.W.:** Erhebung anthropometrischer Maße zur Aktualisierung der DIN 33402 – Teil 2, Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.): Forschungsbericht Fb 1023, Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven, 2004.
- [6] **Jürgens, H.W.; Aune, I.A.; Pieper, U.:** Internationaler anthropometrischer Datenatlas, Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz (Hrsg.): Forschungsbericht Fb 587, Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven, 1989.
- [7] **Jürgens, H.W.; Aune, I.A.; Pieper, U.:** International Data on Anthropometry, Occupational Safety and Health Series No. 65, International Labour Office, Geneva, 1990.
- [8] **Jürgens, H.W.; Matzdorff, I.; Windberg, J.:** Internationale anthropometrische Daten als Voraussetzung für die Gestaltung von Arbeitsplätzen und Maschinen, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.): Arbeitswissenschaftliche Erkenntnis 108, 1998.
- [9] **Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN):** Leitfaden zur Behandlung ergonomischer Aspekte in der Normung, siehe www.kan.de (Webcode D5038), bestätigt durch CEN/TC 122 Resolution 187/2001 und ISO/TC 159 Resolution 163/2001.
- [10] **Merkel, T.:** Entwicklung von Lehrmodulen für die Berücksichtigung ergonomischer Aspekte in der Ausbildung von Konstrukteuren, KAN-Bericht 42, Verein zur Förderung der Arbeitssicherheit in Europa (Hrsg.), 2008.

5 Literaturverzeichnis

- [11] **Normen-Recherche Arbeitsschutz:**
Angebot der Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN) und der DIN Software GmbH,
www.nora.kan.de, Zugriff 22.10.2008.
- [12] **Perinorm:** Bibliographische Datenbank zur Unterstützung der Suche und Verwaltung von Normen und technischen Regeln, gemeinsames Angebot der AFNOR-Gruppe, des BSI sowie des DIN:
www.perinorm.com, Zugriff 22.10.2008.
- [13] **SizeGermany:** www.sizegermany.de, HUMAN SOLUTIONS GmbH, Kaiserslautern, Zugriff 22.10.2008.

6 Anhänge

Anhang A1 stellt die in dieser Studie analysierten Normen in einer tabellarischen Übersicht mit Angabe von Dokumentnummer, Titel und Ausgabedatum zusammen.

Die **Sortierung der Auflistung** berücksichtigt den Normentyp (B1, B2, G/P und D-Normen). Innerhalb eines Normentyps werden zunächst die internationalen, dann die europäischen und dann die nationalen Normen aufgeführt. Die weitere Sortierung erfolgt mit aufsteigender Dokumentnummer.

Das Ausgabedatum (Stand Oktober 2008) berücksichtigt die letzte inhaltliche Änderung. Aktuelle Ergänzungen im Zusammenhang mit der neuen Maschinenrichtlinie blieben hier unberücksichtigt, da sie keine inhaltlichen Änderungen zur Folge hatten.

Ein entsprechender Hinweis findet sich jedoch bei der einheitlichen Beschreibung der analysierten Normen in den **Anhängen A2 bis A5** in der Zeile Ausgabedatum. Ebenso ist hier vermerkt, zu welchem Zeitpunkt eventuell Berichtigungen erschienen sind.

Die Reihenfolge der Normen in den **Anhängen A2 bis A5** entspricht der des Anhangs A1, wobei unterschieden wird zwischen:

- ▷ **Anhang A2** – B1-Normen im Bereich der Anthropometrie: Beschreibung der analysierten Normen, die dem Typ B1 zugeordnet wurden, d.h. solchen, die überwiegend Definitionen und/oder Messvorschriften zum Inhalt haben.
- ▷ **Anhang A3** – B2-Normen im Bereich der Anthropometrie: Beschreibung der analysierten Normen, die dem Typ B2 zugeordnet wurden, d.h. solchen, die überwiegend Körpermaßangaben zum Inhalt haben.
- ▷ **Anhang A4** – G/P-Normen im Bereich der Anthropometrie: Beschreibung der analysierten Normen, die dem Typ G/P zugeordnet wurden, d.h. solchen Produkt- und Produktgruppennormen, die auch anthropometrische Daten enthalten.
- ▷ **Anhang A5** – D-Normen im Bereich der Anthropometrie: Beschreibung der analysierten Normen, die dem Typ D zugeordnet wurden, d.h. solchen Normen, die aus anthropometrischen Maßen abgeleitete Gestaltungsmaße enthalten.

Anhang A 1

Übersicht der analysierten Normen

Hinweise zur Sortierung siehe S. 151.

Dokumentnummer	Titel	Ausgabedatum
DIN EN ISO 7250	Wesentliche Maße des menschlichen Körpers für die technische Gestaltung	1997-10
DIN EN ISO 20685	3D-Scanverfahren für international kompatible anthropometrische Datenbanken	2006-02
DIN 33402-1	Körpermaße des Menschen, Teil 1: Begriffe, Messverfahren	2008-03
DIN EN 547-3	Sicherheit von Maschinen – Körpermaße des Menschen – Teil 3: Körpermaßdaten	1997-09
DIN 33402-2	Ergonomie – Körpermaße des Menschen – Teil 2: Werte	2005-12
DIN 33402-3	Körpermaße des Menschen; Bewegungsraum bei verschiedenen Grundstellungen und Bewegungen	1984-10
DIN EN ISO 3411	Erdbaumaschinen – Körpermaße von Maschinenführern und Mindestfreiraum	2007-11
DIN EN ISO 11064-3	Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen – Teil 3: Auslegung von Wartenräumen	2000-09
DIN EN ISO 14738	Sicherheit von Maschinen – Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen	2005-03
DIN EN ISO 15537	Grundsätze für die Auswahl und den Einsatz von Prüfpersonen zur Prüfung anthropometrischer Aspekte von Industrieerzeugnissen und deren Gestaltung	2005-03
DIN 5566-1	Schienenfahrzeuge – Führerräume – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	2006-09
DIN 33408-1	Körperumrisschablonen – Teil 1: Für Sitzplätze	2008-03
DIN 33419	Allgemeine Grundlagen der ergonomischen Prüfung von Produktentwürfen und Industrieerzeugnissen	1993-02
DIN ISO 3958	Straßenfahrzeuge; Personenkraftwagen, Handreichweiten des Fahrzeugführers	1978-11
DIN EN ISO 2860	Erdbaumaschinen – Öffnungen – Mindestmaße	1999-10
DIN EN ISO 5353	Erdbaumaschinen sowie Traktoren und Maschinen für Land- und Forstwirtschaft – Sitzindexpunkt	1999-03
DIN EN ISO 9241-5	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten – Teil 5: Anforderungen an Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung	1999-08
DIN EN ISO 11064-4	Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen – Teil 4: Auslegung und Maße von Arbeitsplätzen	2004-10

Anhang A 1

Übersicht der analysierten Normen

Dokumentnummer	Titel	Ausgabedatum
DIN EN ISO 13857	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen	2008–06
DIN EN ISO 15535	Allgemeine Anforderungen an die Einrichtung anthropometrischer Datenbanken	2008–05
DIN EN 349	Sicherheit von Maschinen – Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen	1993–06
DIN EN 500–1	Bewegliche Straßenbaumaschinen – Sicherheit – Teil 1: Gemeinsame Anforderungen	2007–03
DIN EN 527–1	Büromöbel – Büro-Arbeitsische – Teil 1: Maße	2000–07
DIN EN 547–1	Sicherheit von Maschinen – Körpermaße des Menschen – Teil 1: Grundlagen zur Bestimmung von Abmessungen für Ganzkörper-Zugänge an Maschinenarbeitsplätzen	1997–02
DIN EN 547–2	Sicherheit von Maschinen – Körpermaße des Menschen – Teil 2: Grundlagen für die Bemessung von Zugangsöffnungen	1997–02
DIN EN 614–1	Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Gestaltungsgrundsätze – Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze	2006–07
DIN EN 1005–2	Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung – Teil 2: Manuelle Handhabung von Gegenständen in Verbindung mit Maschinen und Maschinenteilen	2003–09
DIN EN 1335–1	Büromöbel – Büro-Arbeitsstuhl – Teil 1: Maße; Bestimmung der Maße	2002–08
DIN EN 13761	Büromöbel – Besucherstühle	2002–12
DIN EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)	2000–09
DIN 4556	Büromöbel – Fußstützen für den Büroarbeitsplatz; Anforderungen, Maße	1983–02
DIN 15996	Bild- und Tonbearbeitung in Film-, Video- und Rundfunkbetrieben – Grundsätze und Festlegungen für den Arbeitsplatz	2006–02
DIN 16550–1	Büromöbel – Büro-Arbeitsische für stehende Tätigkeiten – Teil 1: Maße	2002–12
DIN 33406	Arbeitsplatzmaße im Produktionsbereich; Begriffe, Arbeitsplatztypen, Arbeitsplatzmaße	1988–07

Anhang A 2

B1-Normen im Bereich der Anthropometrie

Dieser Anhang enthält die einheitliche Beschreibung der analysierten Normen, die dem Typ B1 zugeordnet wurden, d. h. solchen, die überwiegend Definitionen und/oder Messvorschriften zum Inhalt haben.

Dokumentnummer	DIN EN ISO 7250
Normentyp	B1
Ausgabedatum	1997–10
Titel	Wesentliche Maße des menschlichen Körpers für die technische Gestaltung (ISO 7250: 1996); Deutsche Fassung EN ISO 7250: 1997
Normenausschuss	ISO/TC 159/SC 3 „Anthropometrie und Biomechanik“ CEN/TC 122/WG 1 „Anthropometrie“ Normenausschuss Ergonomie (NAErg)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Norm stellt wesentliche anthropometrische Maße zusammen, die als Grundlage für einen Vergleich von Bevölkerungsgruppen dienen können, sie soll dem Ergonomen und Designer das anatomische und anthropometrische Basiswissen vermitteln und gleichzeitig Prinzipien der Messmethoden deutlich machen.
Art der Angaben	Anthropometrische Maße werden erklärt, die Messmethode erläutert und das einzusetzende Messinstrument angegeben. Die Maße sind gegliedert in die Bereiche – Maße am stehenden Menschen – Maße am sitzenden Menschen – Maße an einzelnen Körperabschnitten – Funktionelle Maße
Verweise (normativ)	–
Verweise (informativ, bibliografisch)	Literaturverweise
Listung im Amtsblatt	ja
Hinweis / Aktuelles	Diese Norm ist aktuell inhaltsgleich als Teil 1 einer Normenreihe DIN EN ISO 7250 vorgesehen. Auf ISO-Ebene (ISO 7250–1) bereits verabschiedet steht eine Veröffentlichung als DIN EN ISO 7250–1 wahrscheinlich bis zur Veröffentlichung des Teils 2 noch aus.

Anhang A 2

B1-Normen im Bereich der Anthropometrie

Dokumentnummer	DIN EN ISO 20685
Normentyp	B1
Ausgabedatum	2006–02
Titel	3D-Scanverfahren für international kompatible anthropometrische Datenbanken (ISO 20685:2005); Deutsche Fassung EN ISO 20685:2005
Normenausschuss	Normenausschuss Ergonomie (NAErg)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Internationale Norm legt Verfahren für die Anwendung von 3D-Oberflächenscansystemen für die Gewinnung von Daten zur Form des menschlichen Körpers und für in ISO 7250 festgelegte Messungen fest, die aus 3D-Scans gewonnen werden können.
Art der Angaben	Die Norm gibt Verfahren an, wie mit 3D-Oberflächenscansystemen Körpermaße nach ISO 7250 ermittelt werden können. In Tabellen werden Körpermaße nach ISO 7250 angegeben, die bei Anwendung des entsprechenden Scannertyps wahrscheinlich die besten Ergebnisse liefern.
Verweise (normativ)	ISO 7250:1996, Basic human body measurements of technological design ISO 15535:2003, General requirements for establishing an anthropometric database
Verweise (informativ, bibliografisch)	ISO/IEC 8859-1, Information technology – 8-bit single byte coded graphic character sets – Part 1: Latin alphabet No. 1 u. a. Literaturhinweise
Listung im Amtsblatt	nein

Dokumentnummer	DIN 33402-1
Normentyp	B1
Ausgabedatum	2008-03
Titel	Ergonomie – Körpermaße des Menschen – Teil 1: Begriffe, Messverfahren
Normenausschuss	Normenausschuss Ergonomie (NAErg)
Geltungs-/Anwendungsbereich	<p>Diese Norm legt einheitliche Begriffe und Messverfahren zur Ermittlung von Körpermaßen des Menschen fest, die dem Gestalter von technischen Erzeugnissen, Arbeitsplätzen und Arbeitsumgebungen Kenntnisse über Körpermaße und ihre Variabilität geben.</p> <p>Sie ergänzt damit die in DIN EN ISO 7250 festgelegten Begriffe um die Begriffe, die zum Verständnis der in DIN 33402-2 angegebenen Körpermaße des Menschen notwendig sind.</p>
Art der Angaben	In einer tabellarischen Auflistung wird die Messgröße benannt, eine Definition gegeben, das Messverfahren erläutert sowie das Messinstrument und die Tabellennummer innerhalb von Teil 1 angegeben. Die Auflistung umfasst 20 Messgrößen, die nicht in DIN EN ISO 7250 enthalten sind.
Verweise (normativ)	DIN 33402-2:2005-12 DIN EN ISO 7250
Verweise (informativ, bibliografisch)	keine
Listung im Amtsblatt	nein

Anhang A 3:

B2-Normen im Bereich der Anthropometrie

Dieser Anhang enthält die einheitliche Beschreibung der analysierten Normen, die dem Typ B2 zugeordnet wurden, d. h. solchen, die überwiegend Körpermaßangaben zum Inhalt haben.

Dokumentnummer	DIN EN 547-3
Normentyp	B2
Ausgabedatum	1997-09 (A1: 2008-04)
Titel	Sicherheit von Maschinen – Körpermaße des Menschen – Teil 3: Körpermaßdaten; Deutsche Fassung EN 547-3: 1996
Normenausschuss	CEN/TC 122/WG 1 „Anthropometrie“ NA Ergonomie (NAErg)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Norm legt aktuelle Anforderungen an menschliche Körpermaßdaten (anthropometrische Daten) fest, die in EN 547-1 und EN 547-2 zur Berechnung der Zugangs- und Durchgangsmaße, wie sie an Maschinen Anwendung finden, benötigt werden.
Population	gegenwärtig erhältliche Daten aus europäischen Studien (Bevölkerungsgruppen innerhalb Europas mit wenigstens 3 Millionen Einwohnern)
Zeitraum der Erhebung	k.A.
Art der Angaben	bedarfsorientiert als P5, P95, P99-Werte für kombinierte männliche und weibliche Populationen, keine Unterscheidung nach Alter, zusätzlich Verweise auf die Abschnitte innerhalb der DIN EN ISO 7250 (zum Zeitpunkt der Erstellung noch prEN 979)
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	k.A.
Gestaltungsbereiche	k.A.
Verweise (normativ)	DIN EN 547-1 DIN EN 547-2 DIN EN ISO 7250 (prEN 979)
Verweise (informativ, bibliografisch)	keine
Listung im Amtsblatt	ja

Anhang A 3:

B2-Normen im Bereich der Anthropometrie

Dokumentnummer	DIN 33402-2
Normentyp	B2
Ausgabedatum	2005-12 (Berichtigung 1: 2007-05)
Titel	Ergonomie – Körpermaße des Menschen – Teil 2: Werte
Normenausschuss	NA Ergonomie (NAErg)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Die Norm legt Werte für Körpermaße von unbedeckten Personen fest. Zweck dieser Festlegungen ist es, Kenntnisse über Körpermaße und ihre Variabilität zu vermitteln.
Population	Personen, die im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland wohnen
Zeitraum der Erhebung	1999-2002
Art der Angaben	Perzentilwerte P5, P50, P95 für M/F für die Altersgruppen 18-65 sowie 18-25, 26-40, 41-60, 61-65 Jahre
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	k.A.
Gestaltungsbereiche	k.A.
Verweise (normativ)	DIN 33402-1, DIN EN ISO 7250
Verweise (informativ, bibliografisch)	keine
Listung im Amtsblatt	nein

Dokumentnummer	DIN 33402-3
Normentyp	B2
Ausgabedatum	1984-10
Titel	Körpermaße des Menschen; Bewegungsraum bei verschiedenen Grundstellungen und Bewegungen
Normenausschuss	NA Ergonomie (FNerg)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Norm enthält Körperumrisslinien des Menschen in den Grundstellungen „Stehen“, „Sitzen“, „Knien“ und „Liegen auf dem Rücken“ sowie Hüllkurven der bei diesen Körperhaltungen möglichen Bewegungen von z. B. Armen, Beinen, Kopf und Rumpf.
Population	keine direkte Angabe, Verweis auf DIN 33402, Teil 2
Zeitraum der Erhebung	k.A.
Art der Angaben	Als Hüllkurven für 20–25 jährige Männer des 95. Perzentils in den Körpergrundhaltungen „Stehen“, „Sitzen“, „Knien“ und „Liegen auf dem Rücken“ Diese Norm wurde bislang nicht aktualisiert und bezieht sich entsprechend auf die Vorgängerfassung der aktuellen DIN 33402, Teil 2
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	k.A.
Gestaltungsbereiche	k.A.
Verweise (normativ)	DIN 33402, Teil 2
Verweise (informativ, bibliografisch)	DIN 33408, Teil 1
Listung im Amtsblatt	nein

Anhang A 4:

G/P-Normen im Bereich der Anthropometrie

Dieser Anhang enthält die einheitliche Beschreibung der analysierten Normen, die dem Typ G/P zugeordnet wurden, d. h. solchen Produkt- und Produktgruppennormen, die auch anthropometrische Daten enthalten.

Dokumentnummer	DIN EN ISO 3411
Normentyp	G/P
Ausgabedatum	2007–11 (Berichtigung 1: 2008–01)
Titel	Erdbaumaschinen – Körpermaße von Maschinenführern und Mindestfreiraum (ISO 3411 : 2007); Deutsche Fassung EN ISO 3411 : 2007
Normenausschuss	ISO/TC 127 „Erdbaumaschinen“ CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen – Sicherheit“ Normenausschuss Maschinenbau (NAM)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Norm legt die Maße von Maschinenführern von Erdbaumaschinen, wie sie in ISO 6165 definiert sind, fest und spezifiziert den üblichen Mindestfreiraum in der Bedienerkabine.
Population	Die angegebenen Maße wurden durch Zusammenfassen internationaler Werte von Männern und Frauen festgelegt (anthropometrische Daten Nordamerikas CAESAR/USA, Europa (ISO 15534-3) und Daten aus Asien (China, Japan, Korea, und Thailand). Maße, die von beiden Datenbanken nicht verfügbar waren, wurden durch proportionales Abgleichen der Werte von ISO 3411 geschätzt, basierend auf der Wachstumsentwicklung quer der verfügbaren gemessenen Maße.
Zeitraum der Erhebung	k.A.
Art der Angaben	In einer tabellarischen Auflistung erfolgt die Benennung diverser Körpermaße mit Bezug zu einer Illustration sowie Angaben für einen kleinen, mittleren und großen Maschinenführer. Nach Angaben der Norm repräsentieren diese den gemessenen Größenbereich der Weltbevölkerung. Klein ist etwa die Messung des 5. Perzentils, mittel ist ungefähr die Messung des 50. Perzentils und groß ist etwa die Messung des 95. Perzentils. Enthält ebenso diverse skelettäre Maße sowie Maße bezogen auf den sogenannten „Sitzindexpunkt“ nach ISO 5353
Zu-/Abschläge für Sondersituationen	– Zuschlag für Schuh- und Stiefelhöhe – Abschläge für entspannte Körperhaltung – Zuschlag für Schutzhelme
Gestaltungsbereiche	– Mindestanforderungen für Freiräume innerhalb verriegelbarer Eingrenzungen – sitzender Maschinenführer – Mindestanforderungen für normale Freiräume innerhalb von Eingrenzungen – stehender Maschinenführer
Verweise (normativ)	ISO 5353 : 1995, ISO 6165 : 2001, ISO 6682 : 1986, ISO 11112 : 1995
Verweise (informativ, bibliografisch)	ISO 3449 : 1992, ISO 3471 : 1994, ISO 7250 : 1996
Listung im Amtsblatt	ja

Anhang A 4:

G/P-Normen im Bereich der Anthropometrie

Dokumentnummer	DIN EN ISO 11064-3
Normentyp	G/P
Ausgabedatum	2000-09
Titel	Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen – Teil 3: Auslegung von Wartenräumen (ISO 11064-3:1999); Deutsche Fassung EN ISO 11064-3:1999
Normenausschuss	ISO/TC 159/SC 4/WG 8 „Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen“ Normenausschuss Ergonomie (NAErg)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Norm legt ergonomische Grundsätze für die Auslegung von Wartenräumen fest. Enthalten sind Anforderungen, Empfehlungen und Richtlinien für die Auslegung der Wartenräume, die Anordnungen der Arbeitsplätze, die Anwendung getrennt angeordneter Anzeigeeinrichtungen und die Instandhaltung von Wartenräumen.
Population	Daten zur Weltbevölkerung mit Verweis auf: Hans W. Jürgens, Ivar A. Aune, Ursula Pieper: International data on anthropometry, Occupational safety and health series No 65, herausgegeben von International Labour Office, Geneva (siehe auch ISO 7250).
Zeitraum der Erhebung	indirekt über Quellenangabe; die dort benannten Datenquellen datieren schwerpunktmäßig auf den Zeitbereich Mitte der 1960-er bis Mitte der 1980-er Jahre.
Art der Angaben	bedarfsorientiert als P5, P95-Werte für kombinierte männliche und weibliche Populationen, repräsentativ für die Weltbevölkerung, keine Unterscheidung nach Alter, zusätzlich Hinweis darauf, dass – sofern verfügbar – bei der Gestaltung die entsprechenden Daten der Benutzergruppe angewendet werden sollen.
Zu-/Abschläge für Sondersituationen	Zuschlag für Schuhe
Gestaltungsbereiche	Leitplatzgestaltung, insbesondere – Anordnung von Anzeigeeinrichtungen – Höhe eines Leitplatzes – Mindestverkehrsraum
Verweise (normativ)	ISO 7250:1996, Basic human body measurements for technological design. ISO 9241-3:1992, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 3: Visual display requirements. ISO 9241-5:1998, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 5: Workstation layout and postural requirements. ISO 11428:1996, Ergonomics – Visual danger signals – General requirements, design and testing
Verweise (informativ, bibliografisch)	EN 547-1:1996, Sicherheit von Maschinen – Körpermaße des Menschen – Teil 1: Grundlagen zur Bestimmung von Abmessungen für Ganzkörper-Zugänge an Maschinenarbeitsplätzen. EN 547-2:1996, Sicherheit von Maschinen – Körpermaße des Menschen – Teil 2: Grundlagen für die Bemessung von Zugangsöffnungen. EN 547-3:1996, Sicherheit von Maschinen – Körpermaße des Menschen – Teil 3: Körpermaßdaten. ISO 14738, Sicherheit von Maschinen – Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen.
Listung im Amtsblatt	nein

Dokumentnummer	DIN EN ISO 14738
Normentyp	G/P
Ausgabedatum	2005–03 (A1: 2008–04)
Titel	Sicherheit von Maschinen – Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen (ISO 14738:2002); Deutsche Fassung EN ISO 14738:2002 + AC:2004
Normenausschuss	CEN/TC 122/WG 1 „Anthropometrie“ Normenausschuss Ergonomie (NAErg) Normenausschuss Maschinenbau (NAM)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Norm legt Grundlagen zur Ableitung von Abmessungen aus anthropometrischen Maßen und ihre Anwendung bei der Gestaltung stationärer Maschinenarbeitsplätze fest. Sie basiert auf dem derzeitigen Stand ergonomischer Erkenntnisse und anthropometrischer Maße.
Population	Die Werte basieren auf Informationen aus anthropometrischen Studien, repräsentativ für die Bevölkerungsgruppen innerhalb Europas, die wenigstens drei Millionen Menschen umfassen. Sowohl Männer als auch Frauen wurden berücksichtigt.
Zeitraum der Erhebung	Die Daten basieren auf dem aktuellen Kenntnisstand.
Art der Angaben	bedarfsorientiert als P5, P95-Werte für kombinierte männliche und weibliche Populationen, repräsentativ für die Bevölkerungsgruppen Europas, keine Unterscheidung nach Alter, zusätzlich Verweise auf die Abschnitte innerhalb der (DIN EN) ISO 7250 sowie ISO 15534–3 (DIN EN 547–3)
Zu-/Abschläge für Sondersituationen	(Höhen-)Zuschläge für Schuhe und Fußbewegungen sowie die Möglichkeit, die Beine übereinander zu schlagen (Breiten-)Zuschläge für Beinbewegungen (Tiefen-)Zuschläge für Bewegungen auf Kniehöhe sowie Fußbewegungen
Gestaltungsbereiche	– Arbeitsbereichsgestaltung für sitzenden und stehenden Tätigkeiten (Höhe, Breite, Tiefe), – weitere Maße z. B. – Beinfreiräume, – Höhe einer Fußauflage, – Verstellbereich der Arbeitsflächenhöhe
Verweise (normativ)	ISO 13852, Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen. ISO 15534–3, Ergonomische Gestaltung für die Sicherheit von Maschinen – Teil 3: Körpermaßdaten. (DIN EN 547–3) ISO 7250:1996, Wesentliche Maße des menschlichen Körpers für die technische Gestaltung.
Verweise (informativ, bibliografisch)	EN 614–1,2, Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Gestaltungsgrundsätze prEN 1005–2,3,4, Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung ISO 9241–5, Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten – Teil 5: Anforderungen an Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung. ISO 9355–2, Ergonomische Anforderungen für die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen – Teil 2: Anzeigen. ISO 11226, Ergonomie – Evaluierung von Körperhaltungen bei der Arbeit. ISO 15534–1,2, Ergonomische Gestaltung für die Sicherheit von Maschinen
Listung im Amtsblatt	ja

Anhang A 4:

G/P-Normen im Bereich der Anthropometrie

Dokumentnummer	DIN EN ISO 15537
Normentyp	G/P
Ausgabedatum	2005–03
Titel	Grundsätze für die Auswahl und den Einsatz von Prüfpersonen zur Prüfung anthropometrischer Aspekte von Industrieerzeugnissen und deren Gestaltung (ISO 15537:2004); Deutsche Fassung EN ISO 15537:2004
Normenausschuss	ISO/TC 159/SC 3/WG 1 „Anthropometrie“ CEN/TC 122/WG 1 „Anthropometrie“ Normungsausschuss Ergonomie (NAErg)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Internationale Norm legt Verfahren zur Festlegung der Zusammensetzung von Personengruppen fest, deren anthropometrische Merkmale für die vorgesehene Benutzerpopulation jedes besonderen zu prüfenden Gegenstandes repräsentativ sein sollen. Sie ist anwendbar auf die Prüfung anthropometrischer Aspekte von industriellen Produkten und konstruktiven Gestaltungen, die in direktem Kontakt mit dem menschlichen Körper stehen oder von den menschlichen Körpermaßen abhängig sind.
Population	Europabevölkerung im Alter zwischen 18 und 65 Jahren. Weltweit geltende Körpermaße des Menschen für Personen im Alter zwischen 25 und 45 Jahren, aufgeteilt in zwei Kategorien, den „kleineren“ und den „größeren“ Typ.
Zeitraum der Erhebung	indirekt über Quellenangaben
Art der Angaben	bedarfsorientiert als P5, P50, P95-Werte für kombinierte männliche und weibliche Populationen, repräsentativ für die europäische Bevölkerung, Lebensalter zwischen 18 und 65 Jahren, zusätzlich Verweise auf die Abschnitte innerhalb der (DIN EN) ISO 7250 sowie ISO 15534–3 (DIN EN 547–3)
Zu-/Abschläge für Sondersituationen	keine Werteangaben
Gestaltungsbereiche	Prüfung anthropometrischer Aspekte von Industrieerzeugnissen.
Verweise (normativ)	ISO 7250:1996, Wesentliche Maße des menschlichen Körpers für die technische Gestaltung ISO 15534–3:2000, Ergonomische Gestaltung für die Sicherheit von Maschinen – Teil 3: Körpermaßdaten.
Verweise (informativ, bibliografisch)	ISO 14738:2002, Sicherheit von Maschinen – Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen. ISO 15534–1,2, Ergonomische Gestaltung für die Sicherheit von Maschinen ISO 15536–1, Ergonomie – Computer-Manikins und Körperumriss-Schablonen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen. EN 614–1, Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Gestaltungsgrundsätze – Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze. Jürgens, Hans W., Aune, Ivar. A. and Pieper, Ursula: International Data on Anthropometry; Occupational Safety and Health Series No. 65 Jürgens, Hans W., Matzdorf, I. and Windberg, J.: International Anthropometric Data. For Workplace and Machinery Design, Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse No. 108.
Listung im Amtsblatt	nein

Dokumentnummer	DIN 5566-1
Normentyp	G/P
Ausgabedatum	2006-09
Titel	Schienenfahrzeuge – Führerräume – Teil 1 : Allgemeine Anforderungen
Normenausschuss	Normenausschuss Schienenfahrzeuge (FSF)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Norm gilt für alle Führerräume bzw. Fahrzeugführerplätze von Schienenfahrzeugen, die der EBO, ESBO, BOA, EBOA oder BOStrab unterliegen. Ausgenommen sind Hilfsführerräume und Hilfsführerstände, die ausschließlich Rangierzwecken dienen.
Population	k.A.
Zeitraum der Erhebung	k.A.
Art der Angaben	Die Körpermaße werden als min-Werte, max-Werte sowie empfohlene Werte angegeben. Im Text wird darauf hingewiesen, dass „wegen der künftigen Erhöhung der Körpermaße die empfohlenen Maße zu bevorzugen sind“.
Zu-/Abschläge für Sondersituationen	– Helmtragepflicht: 50 mm – Schuhe: 30 mm
Gestaltungsbereiche	Optimierung des – Greif- und Arbeitsbereichs sowie des – Knieraums jeweils in der horizontalen und vertikalen Ebene, abgeleitet werden jeweils – optimal erreichbare Zone (Fußbereich) – optimal erreichbare Zone (Greifbereich) – erlaubte Zone (Greifbereich) – erlaubte Zone (Fußbereich) – Knieausdrehbereich
Verweise (normativ)	DIN 5510 (alle Teile), Vorbeugender Brandschutz in Schienenfahrzeugen DIN 5566-2,3 : 2006-09, Schienenfahrzeuge – Führerräume DIN 33411-1,3,4, Körperkräfte des Menschen DIN EN 1005 (alle Teile), Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung DIN EN 14752, Bahnanwendungen – Seiteneinstiegssysteme
Verweise (informativ, bibliografisch)	DIN 33402-1,2,3, Körpermaße des Menschen DIN 33408-1, Körperumrisschablonen für Sitzplätze DIN 33411-5, Körperkräfte des Menschen – Teil 5: Maximale statische Aktionskräfte – Werte DIN EN 894-2, Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen – Teil 2: Anzeigen DIN EN ISO 6385, Grundsätze der Ergonomie für die Gestaltung von Arbeitssystemen BN 411 005-01, Integrierter Einheitsführerraum – Ergonomische Daten HdE, Handbuch der Ergonomie, 2. Auflage, 1989
Listung im Amtsblatt	nein

Anhang A 4:

G/P-Normen im Bereich der Anthropometrie

Dokumentnummer	DIN 33408-1
Normentyp	G/P
Ausgabedatum	2008-03
Titel	Körperumrisschablonen – Teil 1: Für Sitzplätze
Normenausschuss	NA Ergonomie (NAErg) NA Automobiltechnik (NAAutomobil)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Norm legt die Darstellungen der Projektionen unbedeckter menschlicher Körper (jedoch mit Schuhen) in verschiedenen Körpergrößen-Klassen (siehe Tabelle 2) im Sitzen als zweidimensionale Körperumrisschablonen im Maßstab 1:1 fest.
Population	Personen aus der Bundesrepublik Deutschland nach DIN 33402-2, 5., 50. und 95. Perzentil 1. Perzentil (w), nicht in DIN 33402-2 enthalten.
Zeitraum der Erhebung	–
Art der Angaben	Die Körperumrisschablonen werden in Seiten-, Drauf- und Vorderansicht dargestellt. Die notwendigen Einstellbereiche der Gelenkwinkel werden in einer Tabelle angegeben. Die Körpergrößen-Klassen werden in einer Tabelle nach den 5., 50. und 95. Perzentilen angegeben, dabei werden die Angaben zur Körpergröße aus DIN 33402-2 genannt. Das 1. Perzentil für deutsche Frauen wird vom 5. Perzentil südeuropäischer Frauen abgeleitet.
Zu-/Abschläge für Sondersituationen	–
Gestaltungsbereiche	–
Verweise (normativ)	DIN EN ISO 7250, Wesentliche Maße des menschlichen Körpers für die technische Gestaltung DIN EN ISO 20685, 3D-Scanning-Verfahren für international kompatible anthropometrische Datenbanken
Verweise (informativ, bibliografisch)	DIN 33402-2, Ergonomie – Körpermaße des Menschen – Teil 2: Werte DIN EN ISO 5353, Erdbaumaschinen sowie Traktoren und Maschinen für Land- und Forstwirtschaft – Sitzindexpunkt DIN ISO 3958, Straßenfahrzeuge – Personenkraftwagen – Handreichweiten des Fahrzeugführers ISO 6549, Road vehicles – Procedure for H- and R-point determination SAE J826, Devices for Use in Defining and Measuring Vehicle Seating Accommodation
Listung im Amtsblatt	nein

Dokumentnummer	DIN 33419
Normentyp	G/P
Ausgabedatum	1993-02
Titel	Allgemeine Grundlagen der ergonomischen Prüfung von Produktentwürfen und Industrieerzeugnissen
Normenausschuss	NA Ergonomie (NAErg)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Norm legt ein Verfahren zur Zusammenstellung einer Personengruppe fest, die in ihren körperlichen Eigenschaften repräsentativ ist für die erwartete Gesamtheit aller zukünftigen Benutzer des zu prüfenden Gegenstandes.
Population	Körpermaße der Weltbevölkerung werden in den Stufen: „kleiner Typ“ und „großer Typ“ jeweils in den 5., 50. und 95. Perzentilen angegeben.
Zeitraum der Erhebung	–
Art der Angaben	Die Auswahlkriterien für Prüfpersonen werden in drei Tabellen als Basiskriterien (Bevölkerung, großer Mensch/kleiner Mensch, Weltbevölkerung, Geschlecht, Alter und Körpergröße), spezielle Kriterien (Körperumfang, Körpergewicht und Proportionen) und Nebenkriterien (Bekleidungszuschläge) aufgeführt. Im Anhang werden Körpermaße der Weltbevölkerung in zwei Stufen: „kleiner Typ“ und „großer Typ“ jeweils in den 5., 50. und 95. Perzentilen angegeben. Als Quelle für die Daten wird der Internationale anthropometrische Datenatlas angegeben.
Zu-/Abschläge für Sondersituationen	Zuschläge werden als Nebenkriterien für Bekleidungszuschläge (Schuhe, Kopfbedeckung und allg. Bekleidung) aufgeführt. Es wird auf das Handbuch der Ergonomie verwiesen.
Gestaltungsbereiche	Auswahl von Prüfpersonen für ergonomische Prüfungen
Verweise (normativ)	–
Verweise (informativ, bibliografisch)	DIN 10950, Allgemeine Grundlagen der sensorischen Prüfung DIN 33402, Körpermaße des Menschen; Begriffe, Meßverfahren DIN 33402, Körpermaße des Menschen; Werte Handbuch der Ergonomie (Hrsg.: Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung) Internationaler anthropometrische Datenatlas (Hrsg.: Bundesanstalt für Arbeitsschutz)
Listung im Amtsblatt	nein

Anhang A 5:

D-Normen im Bereich der Anthropometrie

Dieser Anhang enthält die einheitliche Beschreibung der analysierten Normen, die dem Typ D zugeordnet wurden, d. h. solche Normen, die aus anthropometrischen Maßen abgeleitete Werte bzw. Gestaltungsmaße enthalten.

Dokumentnummer	DIN ISO 3958
Normentyp	D
Ausgabedatum	1978–11
Titel	Straßenfahrzeuge; Personenkraftwagen, Handreichweiten des Fahrzeugführers
Normenausschuss	NA Kraftfahrzeuge (FAKRA)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese internationale Norm beschreibt die Grenzen, in denen Handbedienteile in Straßenfahrzeugen angeordnet werden müssen, damit diese für die ausgesuchte Fahrzeugpopulation noch erreichbar sind.
Population	Es wurden Frauen und Männer gleicher Anzahl zur Prüfung herangezogen, die die Führerscheininhaber auf der Basis der Größe und des Alters repräsentieren.
Zeitraum der Erhebung	vor 1977
Art der Angaben	Zu einer bildlich dargestellten Handreichweiten-Hüllfläche werden mehrere Tabellen angegeben, die die Maße bei verschiedenen Führersitzkonstanten und verschiedenen Verhältnissen von Frauen und Männern angeben. Die Hüllflächen-Tabellen geben dabei immer das 95. Perzentil des jeweiligen m/w-Verhältnisses an.
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	–
Gestaltungsbereiche	Handreichweite des Fahrzeugführers
Verweise (normativ)	–
Verweise (informativ, bibliografisch)	ISO 3388 Straßenfahrzeuge; Bauformen, Benennungen, Definitionen ISO 4130 Straßenfahrzeuge; 3-dimensionales Bezugssystem und primäre Bezugspunkte; Definitionen
Listung im Amtsblatt	nein

Anhang A 5:

D-Normen im Bereich der Anthropometrie

Dokumentnummer	DIN EN ISO 2860
Normentyp	D
Ausgabedatum	1999–10 (A1: 2008–04)
Titel	Erdbaumaschinen – Öffnungen – Mindestmaße (ISO 2860: 1992); Deutsche Fassung EN ISO 2860: 1999
Normenausschuss	NA Maschinenbau (NAM)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Die Norm beschreibt Mindestmaße von Öffnungen an Erdbaumaschinen für den Zugang mit der Hand, dem Kopf, dem Körper und einem Arm sowie beiden Armen.
Population	Die angegebenen Mindestmaße sind vom 95. Perzentil der Maschinenführer abgeleitet.
Zeitraum der Erhebung	–
Art der Angaben	In bebilderten Tabellen werden Mindestmaße für Öffnungen angegeben. Zugang mit der Hand/Faust, Zugang mit dem Kopf, Zugang mit dem Körper, Zugang mit einem Arm und Zugang mit beiden Armen.
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	Hand mit Polar-Fausthandschuh Kopf mit Polarkleidung Kopf mit Schutzhelm Körper mit üblicher Bekleidung Körper mit Polarkleidung Arm mit Polarkleidung Arme mit Polarkleidung
Gestaltungsbereiche	Mindestmaße für Öffnungen Erdbaumaschinen
Verweise (normativ)	ISO 3411: 1995 Erdbaumaschinen – Maschinenführer – Körpergröße, Mindest-Freiraum ISO 6165: 1997 Erdbaumaschinen – Grundtypen – Begriffe
Verweise (informativ, bibliografisch)	–
Listung im Amtsblatt	ja

Dokumentnummer	DIN EN ISO 5353
Normentyp	D
Ausgabedatum	1999-03
Titel	Erdbaumaschinen sowie Traktoren und Maschinen für Land- und Forstwirtschaft – Sitzindexpunkt (ISO 5353: 1995); Deutsche Fassung EN ISO 5353: 1998
Normenausschuss	NA Maschinenbau (NAM)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese internationale Norm beschreibt ein Verfahren und ein Gerät zur Bestimmung der Position des Sitzindexpunktes (SIP) für alle Sitzarten, die für den Einsatz in Erdbaumaschinen entwickelt wurden. Der SIP ist ein charakteristischer Wert für den Sitz und kann deshalb direkt vom Sitzhersteller angegeben werden.
Population	Ein 75 kg schwerer Maschinenführer entspricht in etwa dem auf dem Sitz aufliegenden Gerät zur Bestimmung des Sitzindexpunktes (SIP).
Zeitraum der Erhebung	–
Art der Angaben	Die Norm beschreibt in mehreren Abbildungen exakt das Material, die Eigenschaften und die Maße eines Gerätes zur Bestimmung des Sitzindexpunktes (SIP). Der SIP ist Basis weiterer Normen zu landwirtschaftlichen Maschinen und Erdbaumaschinen.
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	–
Gestaltungsbereiche	Gerät zur Bestimmung des Sitzindexpunktes (SIP)
Verweise (normativ)	ISO 3339-0: 1986 ISO 6165: 1987
Verweise (informativ, bibliografisch)	–
Listung im Amtsblatt	nein

Anhang A 5:

D-Normen im Bereich der Anthropometrie

Dokumentnummer	DIN EN ISO 9241-5
Normentyp	D
Ausgabedatum	1999-08
Titel	Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten – Teil 5: Anforderungen an Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung (ISO 9241-5:1998); Deutsche Fassung EN ISO 9241-5:1999
Normenausschuss	NA Informationstechnik (NI) NA Ergonomie (NAErg)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Norm spezifiziert ergonomische Grundsätze hinsichtlich der Benutzeranforderungen sowie die Gestaltung und Beschaffung von Arbeitsplätzen für Büroarbeit und Bildschirmgeräten. Insbesondere ist diese Norm auf die anderen Normen anzuwenden, die die technische Gestaltung der Möbel und die Ausstattung des Arbeitsplatzes festlegen
Population	–
Zeitraum der Erhebung	–
Art der Angaben	Im Anhang A werden die für die Gestaltung von Büroarbeitsplätzen wichtigsten Körpermaße nach ISO 7250 mit Bildern erläutert. Es wird darauf hingewiesen, dass die anthropometrischen Datenquellen die vorgesehen Benutzergruppen widerspiegeln müssen. Zuschläge für Schuhwerk und Bekleidung werden in einer Tabelle erläutert. Die Zusammenhänge zwischen den Gestaltungszielen (Sitzhöhe, Sitzbreite, Beinfreiraum, u. a.) zu den einzelnen Körpermaßen werden ausführlich, teils bebildert, dargestellt.
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	– Schuhe: 30 mm – leichtere Bekleidung: 10 mm – mittlere Bekleidung: 25 mm – Augenhöhe im Sitzen, Schulterhöhe: Verminderung um bis zu 65 mm – Sitzschumpfung: 25 mm
Gestaltungsbereiche	Bildschirmarbeitsplätze
Verweise (normativ)	ISO 6385: 1981 – Ergonomic principles in the design of work systems ISO 9241-2: 1992 – Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 2: Guidance on task requirements ISO 9241-3: 1992 – Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 3: Visual display requirements ISO 9241-6: (damals in Vorbereitung) – Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 6: Guidance on the work environment
Verweise (informativ, bibliografisch)	ISO 7250: 1996, Basic list of anthropometric measurements
Listung im Amtsblatt	nein

Dokumentnummer	DIN EN ISO 11064-4
Normentyp	D
Ausgabedatum	2004-10
Titel	Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen – Teil 4: Auslegung und Maße von Arbeitsplätzen (ISO 11064-4:2004); Deutsche Fassung EN ISO 11064-4:2004
Normenausschuss	NA Ergonomie (NAErg)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Dieser Teil von ISO 11064 legt ergonomische Grundsätze, Empfehlungen und Anforderungen für die Gestaltung von Arbeitsplätzen in Leitzentralen fest. Dabei werden besonders Auslegung und Maße bei der Gestaltung von Arbeitsplätzen berücksichtigt.
Population	5. Perzentil der Frauen bis 95. Perzentil der Männer der vorgesehenen Benutzergruppe.
Zeitraum der Erhebung	–
Art der Angaben	Die Norm geht zwar mehrfach auf die geforderten Perzentile (5. und 95.) der vorgesehenen Benutzergruppe ein und betont die Bedeutung anthropometrischer Daten sowie die ggf. notwendigen Zuschläge für Schuhe und Bekleidung, der direkte Zusammenhang zwischen Körpermaßen und Gestaltungszielen (Arbeitsplatzmaße für Steh- und Sitzarbeit) ist aber nur schwer oder gar nicht erkennbar. Besondere Aufmerksamkeit wird den Sehabständen und Betrachtungswinkeln auf Anzeigen und Monitoren in Abhängigkeit von der Augenhöhe bzw. des Augenpunktes gewidmet. Die Norm gibt keine Berechnungsformeln für die von Körpermaßen abhängigen Gestaltungsziele an.
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	Zuschläge für Schuhe und Bekleidung werden nur erwähnt, nicht quantitativ angegeben.
Gestaltungsbereiche	Steh- und Sitzarbeitsplätze in Leitwarten
Verweise (normativ)	ISO 9241-3:1992, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 3: Visual display requirements. ISO 9241-5:1998, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 5: Workstation layout and postural requirements. ISO 9355-2:1999, Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators – Part 2: Displays. ISO 11064-3:1999, Ergonomic design of control centres – Part 3: Control room layout. ISO 11428:1996, Ergonomics – Visual danger signals – General requirements, design and testing.
Verweise (informativ, bibliografisch)	DIN EN 29241-3, Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten – Teil 3: Anforderungen an visuelle Anzeigen DIN EN ISO 9241-5, Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten – Teil 5: Anforderungen an Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung DIN EN ISO 11064-3, Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen – Teil 3: Auslegung von Warteräumen
Listung im Amtsblatt	nein

Anhang A 5:

D-Normen im Bereich der Anthropometrie

Dokumentnummer	DIN EN ISO 13857
Normentyp	D
Ausgabedatum	2008–06
Titel	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2008); Deutsche Fassung EN ISO 13857:2008
Normenausschuss	NA Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (DKE) NA Maschinenbau (NAM)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Internationale Norm legt Werte für Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von maschinellen Gefährdungsbereichen für gewerbliche und öffentliche Bereiche fest. Die Sicherheitsabstände sind geeignet für schützende Konstruktionen. Ferner enthält sie Informationen über Abstände, die den freien Zugang durch die unteren Gliedmaßen verhindern
Population	Diese Internationale Norm bezieht Personen von 14 Jahren und älter ein (das 5. Perzentil der Personen ab 14 Jahren entspricht etwa 1 400 mm). Nur für die oberen Gliedmaßen stellt sie zusätzlich Informationen für Kinder älter als 3 Jahre (5. Perzentil der Personen ab 3 Jahren entspricht etwa 900 mm) bereit, wenn das Hindurchreichen durch Öffnungen zu berücksichtigen ist.
Zeitraum der Erhebung	–
Art der Angaben	Die Sicherheitsabstände für die oberen Gliedmaßen bei Hinaufreichen, Hinüberreichen, Herumreichen und Hindurchreichen durch Öffnungen und die Sicherheitsabstände gegen Zugang mit den unteren Gliedmaßen werden in bebilderten Tabellen angegeben. In den Literaturhinweisen wird EN 547–3 Sicherheit von Maschinen – Körpermaße des Menschen – Körpermaßdaten genannt. Die Körpermaßdaten selbst werden in dieser Norm nicht wiederholt. Es wird kein Bezug zu einzelnen Körpermaßen hergestellt.
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	–
Gestaltungsbereiche	Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen
Verweise (normativ)	ISO 12100–1, Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 1: Basic terminology, methodology
Verweise (informativ, bibliografisch)	ISO 13855, Safety of machinery – Positioning of protective equipment with respect to the approach speeds of parts of the human body ISO 14121–1, Safety of machinery – Risk assessment – Part 1: Principles ISO 14738, Safety of machinery – Anthropometric requirements for the design of workstations at machinery EN 547–3, Sicherheit von Maschinen – Körpermaße des Menschen – Teil 3: Körpermaßdaten
Listung im Amtsblatt	ja

Dokumentnummer	DIN EN ISO 15535
Normentyp	D
Ausgabedatum	2008–05
Titel	Allgemeine Anforderungen an die Einrichtung anthropometrischer Datenbanken (ISO 15535:2006); Deutsche Fassung EN ISO 15535:2006
Normenausschuss	NA Ergonomie (NAErg)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Internationale Norm legt allgemeine Anforderungen an anthropometrische Datenbanken und die dazugehörigen Berichte fest, die nach ISO 7250 vorgenommene Messungen enthalten. Sie liefert notwendige Angaben, wie Merkmale der Nutzer-Bevölkerung, Verfahren der Stichprobenziehung, Maße und statistische Verfahren, um einen internationalen Vergleich zwischen unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen zu ermöglichen. Die in dieser Internationalen Norm festgelegten Bevölkerungsgruppen sind Menschen, die in der Lage sind, die in ISO 7250 festgelegten Körperhaltungen einzunehmen.
Population	Die Norm führt an, dass in den meisten Fällen für die technologische Gestaltung anthropometrische Daten des 5. und 95. Perzentils von Interesse sind. Die Datenbestände sollen entsprechend so angelegt werden, dass eine besondere statistische Sicherheit im Bereich vom 5. bis zum 95. Perzentil erhalten wird.
Zeitraum der Erhebung	–
Art der Angaben	Neben den erforderlichen Stammdaten zum Probanden-Datensatz werden beispielhaft 20 Körpermaße laut ISO 7250 aufgeführt, die in der Datenbank enthalten sein sollen. Die Norm legt auch fest, wie mit ergänzenden Daten, die nicht in ISO 7250 aufgeführt sind, zu verfahren ist.
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	–
Gestaltungsbereiche	Anthropometrische Datenbanken
Verweise (normativ)	ISO 3166–1, Codes for the representation of names of countries and their subdivisions – Part 1: Country codes ISO 7250:1996, Basic human body measurements for technological design ISO 8601, Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation of dates and times ISO/IEC 8859–1:1998, Information technology – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 1: Latin alphabet No. 1
Verweise (informativ, bibliografisch)	ISO 14738:2002, Safety of machinery – Anthropometric requirements for the design of workstations at machinery ISO 15534–1:2000, Ergonomic design for the safety of machinery – Part 1: Principles for determining the dimensions required for openings for whole-body access into machinery ISO 15534–2:2000, Ergonomic design for the safety of machinery – Part 2: Principles for determining the dimensions required for access openings ISO 15534–3:2000, Ergonomic design for the safety of machinery – Part 3: Anthropometric data ISO 20685:2005, 3-D scanning methodologies for internationally compatible anthropometric databases
Listung im Amtsblatt	nein

Anhang A 5:

D-Normen im Bereich der Anthropometrie

Dokumentnummer	DIN EN 349
Normentyp	D
Ausgabedatum	1993–06
Titel	Sicherheit von Maschinen; Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen; Deutsche Fassung EN 349: 1993
Normenausschuss	NA Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) NA Maschinenbau (NAM) Deutsche Elektrotechnische Kommission (DKE)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Aufgabe dieser Europäischen Norm ist, den Anwender (z. B. Normensetzer, Konstrukteure von Maschinen) in die Lage zu versetzen, Gefährdungen an Quetschstellen zu vermeiden. Sie legt Mindestabstände in Abhängigkeit von Teilen des menschlichen Körpers fest und ist anwendbar, wenn eine angemessene Sicherheit durch diese Methode erreicht werden kann.
Population	–
Zeitraum der Erhebung	–
Art der Angaben	Die Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen werden in einer bebilderten Tabelle angegeben. Es wird kein Bezug zu einzelnen Körpermaßen hergestellt.
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	–
Gestaltungsbereiche	Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen.
Verweise (normativ)	EN 292–1: 1991 Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik EN 292–2 Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen EN 294 Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen
Verweise (informativ, bibliografisch)	–
Listung im Amtsblatt	ja

Dokumentnummer	DIN EN 500–1
Normentyp	D
Ausgabedatum	2007–03
Titel	Bewegliche Straßenbaumaschinen – Sicherheit – Teil 1: Gemeinsame Anforderungen; Deutsche Fassung EN 500–1:2006
Normenausschuss	NA Maschinenbau (NAM)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Dieser Teil von EN 500 beschreibt die gemeinsamen Sicherheitsanforderungen für bewegliche Straßenbaumaschinen ... Sie beschreibt gemeinsame Anforderungen für die Gestaltung und Konstruktion von beweglichen Straßenbaumaschinen, um Beschäftigte vor Unfällen und Gesundheitsgefahren zu schützen, die beim Betrieb, beim Verladen, beim Transportieren und bei Wartungsarbeiten auftreten können.
Population	–
Zeitraum der Erhebung	–
Art der Angaben	Für die Anordnung der Messpunkte zur Prüfung des Heizungs- und Lüftungssystems wird auf den Augenpunkt nach ISO 5006–1 und den Sitzindexpunkt (SIP) nach EN ISO 5353 Bezug genommen. Im Anhang C werden Öffnungsmaße und Sicherheitsabstände bezüglich der unteren Gliedmaßen angegeben. Obwohl sich die Maße offensichtlich aus Körpermaßen ableiten lassen, wird kein Bezug zu anthropologischen Daten/Normen hergestellt.
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	–
Gestaltungsbereiche	Bewegliche Straßenbaumaschinen
Verweise (normativ)	EN 418:1992, Sicherheit von Maschinen – Not-Aus-Einrichtung, funktionelle Aspekte – Gestaltungsleitsätze EN 811:1996, Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrenstellen mit den unteren Gliedmaßen EN ISO 12100–1:2003, Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie EN ISO 12100–2:2003, Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 2: Technische Leitsätze
Verweise (informativ, bibliografisch)	EN 474/A1, Erdbaumaschinen – Sicherheit EN 13020, Maschinen für die Straßenoberflächenbehandlung – Sicherheitsanforderungen
Listung im Amtsblatt	ja

Anhang A 5:

D-Normen im Bereich der Anthropometrie

Dokumentnummer	DIN EN 527-1
Normentyp	D
Ausgabedatum	2000-07 (Berichtigung 1 : 2003-05)
Titel	Büromöbel – Büro-Arbeitsische – Teil 1 : Maße; Deutsche Fassung EN 527-1 : 2000
Normenausschuss	NA Holzwirtschaft und Möbel (NHM) NA Eisen-, Blech- und Metallwaren (NA EBM)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Norm legt Maße für Büro-Arbeitsische für den allgemeinen Gebrauch fest.
Population	Die Anforderungen an Maßen legen das 5. bis 95 Perzentil der europäischen Bevölkerung zu Grunde. Im Allgemeinen entspricht dieses dem 5. Perzentil Frauen bis 95. Perzentil Männer. Um den Benutzern außerhalb dieser Gruppe gerecht zu werden, können individuelle Lösungen zur Anwendung kommen. In manchen europäischen Ländern kann das 5. Perzentil Frauen und/oder das 95. Perzentil Männer außerhalb dieser europäischen Benutzergruppe liegen.
Zeitraum der Erhebung	-
Art der Angaben	Die Mindestmaße für die Arbeitsfläche, die Höhe und Breite sowie für den Beinfreiraum werden in Abbildungen angegeben. Die Norm geht zwar auf die geforderten Perzentile (5. und 95.) der vorgesehen Benutzergruppe ein, der direkte Zusammenhang zwischen Körpermaßen und Gestaltungszielen ist aber nicht erkennbar. Die Norm gibt keine Berechnungsformeln für die von Körpermaßen abhängigen Gestaltungsziele an.
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	-
Gestaltungsbereiche	Büroarbeitsische
Verweise (normativ)	-
Verweise (informativ, bibliografisch)	-
Listung im Amtsblatt	nein

Dokumentnummer	DIN EN 547-1
Normentyp	D
Ausgabedatum	1997-02 (A1: 2008-04)
Titel	Sicherheit von Maschinen – Körpermaße des Menschen – Teil 1: Grundlagen zur Bestimmung von Abmessungen für Ganzkörper-Zugänge an Maschinenarbeitsplätzen; Deutsche Fassung EN 547-1:1996
Normenausschuss	NA Ergonomie (NAErg)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Norm legt die Maße von Öffnungen für Ganzkörper-Zugänge an Maschinenarbeitsplätzen fest.
Population	95. oder 99. Perzentil der zu erwartenden Benutzerpopulation.
Zeitraum der Erhebung	–
Art der Angaben	Die Mindestmaße für Ganzkörperzugänge in unterschiedlichen Bewegungsarten (aufrechte Haltung, Leiterbenutzung, Mannloch und kniende Haltung) werden bebildert und mit von Körpermaßen abhängigen Formeln angegeben. Die Norm definiert, dass bei normalen Zugängen das 95., bei Fluchtwegen das 99. Perzentil der zu erwartenden Benutzerpopulation anzuwenden ist. Die Definitionen der für diese Norm notwendigen Körpermaße werden nach DIN EN ISO 7250 übersichtlich in einer Tabelle zusammengefasst. Die für diese Norm notwendigen Körpermaßdaten sind in DIN EN 547-3 in allen notwendigen Perzentilen übersichtlich angegeben.
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	Die Zuschläge hängen von der Art der Maschinen und ihrer Anwendung ab (Anhang A). Beispiel: Höhenzuschlag: – Grundzuschlag für Körperbewegung: 50 mm – schnelles Gehen oder Laufen: 100 mm, – Schuhe: 40 mm – persönliche Schutzausrüstung, die die Körperhöhe vergrößert: 60 mm Weitenzuschlag: – Grundzuschlag für Körperbewegung: 50 mm – schnelles Gehen oder Laufen: 100 mm, – Arbeitskleidung: 20 mm – Bekleidung, die durch Berührung mit den Durchgangswänden beschädigt werden kann: 100 mm – schwere Winterkleidung oder persönliche Schutzkleidung: 100 mm – Transportieren einer verletzten Person: 200 mm
Gestaltungsbereiche	Mindestmaße für Ganzkörperzugänge an Maschinenarbeitsplätzen
Verweise (normativ)	EN 292-1, Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik EN 294, Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen EN 547-3, Sicherheit von Maschinen – Körpermaße des Menschen – Teil 3: Körpermaßdaten EN 614-1, Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Gestaltungsgrundsätze – Teil 1. Begriffe und allgemeine Leitsätze
Verweise (informativ, bibliografisch)	prEN 979, Definitionsgrundlagen menschlicher Körpermaße für die Gestaltung technischer Erzeugnisse ISO 7250: 1996, Basic human body measurements for technological design
Listung im Amtsblatt	ja

Anhang A 5:

D-Normen im Bereich der Anthropometrie

Dokumentnummer	DIN EN 547-2
Normentyp	D
Ausgabedatum	1997-02 (A1: 2008-04)
Titel	Sicherheit von Maschinen – Körpermaße des Menschen – Teil 2: Grundlagen für die Bemessung von Zugangsöffnungen; Deutsche Fassung EN 547-2:1996
Normenausschuss	NA Ergonomie (NAErg)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Norm legt die Maße von Öffnungen für Zugänge an Maschinenarbeitsplätzen fest.
Population	95. oder 5. Perzentil der zu erwartenden Benutzerpopulation.
Zeitraum der Erhebung	–
Art der Angaben	Die Mindestmaße für Zugangsöffnungen für verschiedene Körperteile (Oberkörper, Kopf, Arme, Faust, Hand, Finger und Fuß) werden bebildert und mit von Körpermaßen abhängigen Formeln angegeben. Die Norm definiert, dass bei Maßen für Zugänge das 95., bei reichweiten das 5. Perzentil der zu erwartenden Benutzerpopulation anzuwenden ist. Die Definitionen der für diese Norm notwendigen Körpermaße werden nach DIN EN ISO 7250 übersichtlich in einer Tabelle zusammengefasst. Die für diese Norm notwendigen Körpermaßdaten sind in DIN EN 547-3 in allen notwendigen Perzentilen übersichtlich angegeben.
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	Für Oberkörper und Arme – Freiraum, um in die Zugangsöffnung zu gelangen: 50 mm – Arbeitskleidung: 20 mm – Bekleidung, die durch Berührung mit den Durchgangswänden beschädigt werden kann: 100 mm – schwere Winterkleidung oder persönliche Schutzkleidung: 100 mm – persönliche Schutzausrüstung, ohne Atemgeräte: 100 mm Für den Kopf bis zur Schulter – Freiraum für Kopfbewegungen: 50 mm – persönliche Schutzausrüstung (Helm, Gehörschutz usw.): 100 mm – Vermeiden des Berührens der Zugangsöffnung (z.B. wegen Chemikalien): 100 mm Für beide Arme – Grundzuschlag für Bewegung: 20 mm – Arbeitskleidung: 20 mm – Bekleidung, die durch Berührung mit den Durchgangswänden beschädigt werden kann: 100 mm
Gestaltungsbereiche	Mindestmaße für Zugangsöffnungen an Maschinenarbeitsplätzen
Verweise (normativ)	EN 292-1, Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik EN 294, Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen EN 547-3, Sicherheit von Maschinen – Körpermaße des Menschen – Teil 3: Körpermaßdaten; EN 614-1, Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Gestaltungsgrundsätze – Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze
Verweise (informativ, bibliografisch)	prEN 979, Definitionsgrundlagen menschlicher Körpermaße für die Gestaltung technischer Erzeugnisse ISO 7250: 1996, Basic human body measurements for technological design
Listung im Amtsblatt	ja

Dokumentnummer	DIN EN 614-1
Normentyp	D
Ausgabedatum	2006-07 (A1: 2008-04)
Titel	Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Gestaltungsgrundsätze – Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze; Deutsche Fassung EN 614-1:2006
Normenausschuss	NA Maschinenbau (NAM)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Europäische Norm legt Grundsätze der Ergonomie fest, die während des Gestaltungsprozesses von Maschinen zu beachten sind. Diese Europäische Norm gilt für die Interaktion von Bedienperson und Maschine bei Installation, Betrieb, Einstellung, Wartung, Reinigung, Abbau, Reparatur oder Transport von Maschinen. Sie enthält die Grundsätze, die zu befolgen sind, um Gesundheit, Sicherheit und das Wohlbefinden des Bedienungspersonals sicherzustellen. Diese Norm stellt einen Rahmen dar, der auch auf spezifische ergonomische Normen und sonstige Normen zur Gestaltung von Maschinen angewendet werden sollte.
Population	Das zu erwartende Bedienungspersonal der Maschinen 5. und 95. Perzentil für den allgemeinen Gestaltungsprozess, 1. und 99. Perzentil für Gesundheits- und Sicherheitsaspekte.
Zeitraum der Erhebung	–
Art der Angaben	Im Kapitel „Allgemeine Grundsätze“ wird auf die Körpermaße eingegangen. Es wird festgelegt, dass für den allgemeinen Gestaltungsprozess die Körpermaße des 5. und 95. Perzentils zu berücksichtigen sind. Bei Gesundheits- und Sicherheitsaspekten sind das 1. und 99. Perzentil anzuwenden. Bei der Festlegung von Innenmaßen müssen der Wert des 95. Perzentils oder höhere Werte verwendet werden. Bei Reichweiten müssen der Wert des 5. Perzentils oder niedrigere Werte verwendet werden. Bei verstellbaren Maßen der Maschinen muss der verfügbare Bereich das 5. bis 95. Perzentil abdecken.
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	–
Gestaltungsbereiche	Sicherheit von Maschinen
Verweise (normativ)	EN 894-3, Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen – Teil 3: Stellteile EN ISO 12100-1, Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie EN ISO 12100-2, Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 2: Technische Leitsätze
Verweise (informativ, bibliografisch)	EN 547-1,2,3, Sicherheit von Maschinen – Körpermaße des Menschen EN 3411, Erdbaumaschinen – Maschinenführer – Körpermaße, Mindest-Freiraum EN ISO 14738, Sicherheit von Maschinen – Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen EN ISO 15536-1, Ergonomie – Computermodelle des Menschen und Körperschablonen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen EN ISO 15537, Grundsätze für die Auswahl und den Gebrauch von Prüfpersonen zur Prüfung anthropometrischer Aspekte von industriellen Produkten und Gestaltungen
Listung im Amtsblatt	ja

Anhang A 5:

D-Normen im Bereich der Anthropometrie

Dokumentnummer	DIN EN 1005-2
Normentyp	D
Ausgabedatum	2003-09 (A1: 2008-04)
Titel	Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung – Teil 2: Manuelle Handhabung von Gegenständen in Verbindung mit Maschinen und Maschinenteilen; Deutsche Fassung EN 1005-2:2003
Normenausschuss	NA Ergonomie (NAErg)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Europäische Norm legt ergonomische Gestaltungsempfehlungen für Maschinen des beruflichen und häuslichen Gebrauchs fest, die eine manuelle Handhabung von Maschinen und Maschinenteilen, einschließlich der zur Maschine gehörigen Werkzeuge, erfordern.
Population	Die Angaben zur Population und zu Perzentilen der vorgesehenen Benutzerpopulation beziehen sich nicht auf Körpermaße, sondern auf die Körperkräfte und die Leistungsfähigkeit.
Zeitraum der Erhebung	–
Art der Angaben	Die Norm nimmt nur entfernt Bezug zu Körpermaßen. Die Angaben zu Lastgewicht, Hubfrequenz, u. a. beziehen sich auf die Leistungsfähigkeit der betrachteten Benutzerpopulation. Bei der Angabe der maximalen Ausdehnung einer Last/Gegenstände bezieht sich die Norm auf eine fest angegebene Schulterbreite von 60 cm. Weitere Bezüge zu Körpermaßen finden sich in den Angaben zur Größe der Griffe/Handgriffe, horizontale Position/Abstand, vertikale Position/Abstand und kritische Lastfälle; dabei werden aber keine den Angaben zu Grunde liegende Körpermaße genannt.
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	–
Gestaltungsbereiche	Manuelle Handhabung von Lasten/Gegenständen
Verweise (normativ)	EN 292-2:1991, Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen. EN 614-1, Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Gestaltungsgrundsätze – Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze. EN 1005-1: 2001, Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung – Teil 1: Begriffe. EN 1050, Sicherheit von Maschinen – Leitsätze zur Risikobeurteilung. EN 1070: 1998, Sicherheit von Maschinen – Terminologie.
Verweise (informativ, bibliografisch)	DIN EN 292-2, Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen DIN EN 614-1,2, Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Gestaltungsgrundsätze DIN EN 1005-1, Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung – Teil 1: Begriffe
Listung im Amtsblatt	ja

Dokumentnummer	DIN EN 1335-1
Normentyp	D
Ausgabedatum	2002-08 (Berichtigung 1 : 2002-11)
Titel	Büromöbel – Büro-Arbeitsstuhl – Teil 1 : Maße; Bestimmung der Maße; Deutsche Fassung EN 1335-1 : 2000
Normenausschuss	NA Holzwirtschaft und Möbel (NHM) NA Eisen-, Blech- und Metallwaren (NAEBM)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Norm legt Maße für drei Stuhltypen und Verfahren für deren Bestimmung fest.
Population	Im Allgemeinen sollten die Maße für Personen mit einer Körpergröße von 1510 mm bis 1920 mm geeignet sein. Personen mit Körpergrößen, die außerhalb dieses Bereiches liegen, können Möbel mit abweichenden Maßen oder eine Fußstütze benötigen. Bedingt durch die unterschiedlichen Populationsverteilungen in den verschiedenen Ländern gibt es in jedem Land unterschiedliche Anteile der Bürobenutzer, für die die Maße geeignet sind.
Zeitraum der Erhebung	–
Art der Angaben	Die Norm zeigt in Grafiken die Bestimmung von Maßen zu Sitzhöhe, Sitztiefe, Sitzflächentiefe, Sitzbreite und Sitzflächenneigung sowie Maßen der Rückenlehne und der Armstützen. In Tabellen werden abschließend die Mindest- und Maximalmaße sowie ggf. Verstellmöglichkeiten genannt. Der direkte Zusammenhang zwischen Körpermaßen und Gestaltungszielen ist nicht erkennbar. Die Norm gibt keine Berechnungsformeln für die von Körpermaßen abhängigen Gestaltungsziele an.
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	–
Gestaltungsbereiche	Büro-Arbeitsstuhl
Verweise (normativ)	EN 1335-3 : 2000, Büromöbel – Büro-Arbeitsstuhl – Teil 3: Sicherheitsprüfungen
Verweise (informativ, bibliografisch)	Im Anhang B werden für Dänemark, Niederlande und Deutschland länderspezifische Abweichungen mit nationalen Gesetzen und Verordnungen aufgeführt.
Listung im Amtsblatt	nein

Anhang A 5:

D-Normen im Bereich der Anthropometrie

Dokumentnummer	DIN EN 13761
Normentyp	D
Ausgabedatum	2002-12
Titel	Büromöbel – Besucherstühle; Deutsche Fassung EN 13761:2002
Normenausschuss	NA Holzwirtschaft und Möbel (NHM) NA Eisen-, Blech- und Metallwaren (NAEBM)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Europäische Norm legt Maße sowie Sicherheitsanforderungen für Besucherstühle fest.
Population	Die Maße in dieser Norm basieren auf der praktischen Erfahrung der Hersteller und Benutzer. Weder der Verstellbereich noch die festen Maße decken den gesamten Bereich der anthropometrischen Maße der Benutzerpopulation ab.
Zeitraum der Erhebung	–
Art der Angaben	Die Norm gibt in Beschreibungen die Mindest- und Maximalmaße sowie ggf. Verstellmöglichkeiten für Besucherstühle an. Der Zusammenhang zwischen Körpermaßen und Gestaltungszielen ist nicht erkennbar. Die Norm gibt keine Berechnungsformeln für die von Körpermaßen abhängigen Gestaltungsziele an.
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	–
Gestaltungsbereiche	Besucherstühle
Verweise (normativ)	EN 1022:1996, Wohnmöbel – Sitzmöbel – Bestimmung der Standsicherheit. EN 1335-1,3:2000, Büromöbel – Büro-Arbeitsstuhl EN 1728:2000, Möbel für den Wohnbereich – Sitzmöbel – Prüfverfahren zur Bestimmung der Festigkeit und Dauerhaltbarkeit.
Verweise (informativ, bibliografisch)	–
Listung im Amtsblatt	nein

Dokumentnummer	DIN EN 60529
Normentyp	D
Ausgabedatum	2000–09
Titel	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000
Normenausschuss	Deutsche Elektrotechnische Kommission (DKE)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Norm findet auf die Einteilung von Schutzarten durch Gehäuse für elektrische Betriebsmittel mit Bemessungsspannungen nicht über 72,5 kV Anwendung. Die Norm legt u. a. fest, wie der Schutz von Personen gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen innerhalb des Gehäuses gewährleistet werden soll.
Population	–
Zeitraum der Erhebung	–
Art der Angaben	Die Norm beschreibt als Prüfgerät gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen innerhalb des Gehäuses einen gegliederten Prüffinger mit Bild und Bemaßung, der einem menschlichen Finger nachempfunden ist. Dieser Prüffinger hat eine Gesamtlänge von 80 mm und einem Durchmesser von 12 mm. Es wäre zu prüfen, ob dieser Prüffinger den neueren anthropometrischen Maßangaben entspricht.
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	–
Gestaltungsbereiche	Schutz von Personen gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen innerhalb des Gehäuses.
Verweise (normativ)	IEC 60050–195:1998 IEC 60050–826:1982 IEC 60068–1:1988 IEC 60068–2–68:1994 IEC 60071–2:1996
Verweise (informativ, bibliografisch)	IEC 61032 IEC 61140
Listung im Amtsblatt	ja

Anhang A 5:

D-Normen im Bereich der Anthropometrie

Dokumentnummer	DIN 4556
Normentyp	D
Ausgabedatum	1983-02
Titel	Büromöbel; Fußstützen für den Büroarbeitsplatz; Anforderungen, Maße
Normenausschuss	NA Holzwirtschaft und Möbel (NHM) NA Maschinenbau (NAM)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Norm gilt für Fußstützen, die als Hilfsmittel für eine ergonomisch richtige Sitzhaltung am Büroarbeitsplatz eingesetzt werden können. Die Fußstütze kann insbesondere an Arbeitsplätzen, an denen die Tischhöhen nicht verstellbar sind, Anwendung finden.
Population	-
Zeitraum der Erhebung	-
Art der Angaben	Es werden Ausführung, Verstellmöglichkeiten, Belastbarkeit und Maße von Fußstützen beschrieben. Obwohl sich die Maße offensichtlich aus Körpermaßen (Fußlänge, Fußbreite) ableiten lassen, wird kein Bezug zu anthropologischen Daten/Normen hergestellt.
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	-
Gestaltungsbereiche	Fußstützen
Verweise (normativ)	-
Verweise (informativ, bibliografisch)	DIN 4549 Büromöbel; Schreibtische, Büromaschinentische und Bildschirmarbeits-tische; Maße DIN 4551 Büromöbel; Bürodrehstuhl mit verstellbarer Rückenlehne mit oder ohne Armstützen; Höhenverstellbar DIN 4552 Büromöbel; Drehstuhl mit in der Höhe nicht verstellbarer Rückenlehne mit oder ohne Armstützen; Höhenverstellbar DIN 4556 Büromöbel; Höhenverstellbarer Büromaschinentisch; Anforderungen
Listung im Amtsblatt	nein

Dokumentnummer	DIN 15996
Normentyp	D
Ausgabedatum	2006-02
Titel	Bild- und Tonbearbeitung in Film-, Video- und Rundfunkbetrieben – Grundsätze und Festlegungen für den Arbeitsplatz
Normenausschuss	NA Veranstaltungstechnik, Bild und Film (NVBF) NA Ergonomie (NAErg)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Norm enthält Grundsätze und Festlegungen für die Gestaltung von Arbeitsplätzen zur Bild- und Tonbearbeitung in der Film-, Video- und Rundfunkproduktion.
Population	Die Entwicklung der Körpermaße in den letzten Jahrzehnten wurde in den derzeit bekannten Ergonomienormen nicht hinreichend berücksichtigt. Neuzeitige anthropometrische Untersuchungen und die Erkenntnisse aus der Beurteilung von Arbeitsplätzen nach ergonomischen Maßstäben begründen die in dieser Norm festgelegten Maße.
Zeitraum der Erhebung	–
Art der Angaben	Es werden die Maße für Kontrolltische, Arbeitsstühle, Fußstützen und Betriebsmittelanordnung angegeben. Dabei wird auf folgende Perzentile Bezug genommen: Beinfreiräume und Höhe des Bedienfeldes: 95. Perzentil (m) einschl. Zuschläge. Greifraum: 5. Perzentil (w), Konstruktiver Augenpunkt: Körperrumrisschablone für 5. Perzentil (w). Der Zusammenhang zwischen Körpermaßen und Gestaltungszielen ist nicht erkennbar. Es gibt keine Berechnungsformeln für die von Körpermaßen abhängigen Gestaltungsziele. Die Norm weist in Abschnitt 4.1.3.1 auf veraltete anthropometrische Daten in der Normung hin.
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	Ohne explizite Nennung einzelner Zuschläge werden alle Maße einschl. der Zuschläge angegeben.
Gestaltungsbereiche	Arbeitsplätze in der Bild- und Tonbearbeitung: Kontrolltische, Arbeitsstühle, Fußstützen, Anordnung von Monitoren, Räumliche Anordnung
Verweise (normativ)	DIN 4556, Büromöbel – Fußstützen für den Büroarbeitsplatz DIN 33402-1:2005-12, Körpermaße des Menschen – Begriffe, Messverfahren DIN 33408-1, Körperrumrisschablonen für Sitzplätze DIN EN 1335-1, Büromöbel – Büro-Arbeitsstuhl – Bestimmung der Maße DIN EN ISO 12100-1,2, Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe
Verweise (informativ, bibliografisch)	DIN 4543-1, Büroarbeitsplätze – Teil 1: Flächen für die Aufstellung und Benutzung von Büromöbeln – Sicherheitstechnische Anforderungen DIN 33402-2:2005-12, Körpermaße des Menschen – Werte; DIN 33406, Arbeitsplatzmaße im Produktionsbereich – Begriffe – Arbeitsplatztypen – Arbeitsplatzmaße; DIN EN ISO 6385, Grundsätze der Ergonomie für die Gestaltung von Arbeitssystemen; DIN EN ISO 11064-4, Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen – Teil 4: Auslegung und Maße von Arbeitsplätzen DIN EN ISO 14738:2005-03, Sicherheit von Maschinen – Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen Jürgens, H. W.: Erhebung anthropometrischer Maße zur Aktualisierung der DIN 33402-2, Schriftenreihe der BAuA Schmidtko, H.: Handbuch der Ergonomie, Bd. 3, Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung, Koblenz (Dez. 2002)
Listung im Amtsblatt	nein

Anhang A 5:

D-Normen im Bereich der Anthropometrie

Dokumentnummer	DIN 16550-1
Normentyp	D
Ausgabedatum	2002-12
Titel	Büromöbel – Büro-Arbeitstische für stehende Tätigkeiten – Teil 1: Maße
Normenausschuss	NHM – Normenausschuss Holzwirtschaft und Möbel
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Norm gilt für Büro-Arbeitstische (im Folgenden Tische genannt) für stehende Tätigkeiten. Die Norm legt die Maße für Tischhöhen und den Höhenverstellbereich der Tische unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer und ergonomischer Kriterien fest.
Population	–
Zeitraum der Erhebung	–
Art der Angaben	Die Norm gibt u. a. Maße für verstellbare / nicht verstellbare Tischhöhen für stehende und sitzende Tätigkeiten an. Es wird kein Bezug zu einzelnen Körpermaßen hergestellt.
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	–
Gestaltungsbereiche	Maße für verstellbare / nicht verstellbare Tischhöhen für stehende und sitzende Tätigkeiten.
Verweise (normativ)	DIN 4543-1, Büroarbeitsplätze – Teil 1: Flächen für die Aufstellung und Benutzung von Büromöbeln, Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung. DIN 4554, Büromöbel (ausgenommen Bürositzmöbel) – Anforderungen und Prüfung. DIN EN 527-1,3, Büromöbel – Büro-Arbeitstische DIN EN 1335-1,2,3, Büromöbel – Büro-Arbeitsstuhl DIN EN 62079, Erstellen von Anleitungen – Gliederung, Inhalt und Darstellung DIN EN ISO 9241-5, Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten – Teil 5: Anforderungen an Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung BGI 650, Berufsgenossenschaftliche Informationsschrift; Bildschirm- und Büroarbeitsplätze – Leitfaden für die Gestaltung.
Verweise (informativ, bibliografisch)	–
Listung im Amtsblatt	nein

Dokumentnummer	DIN 33406
Normentyp	D
Ausgabedatum	1988–07
Titel	Arbeitsplatzmaße im Produktionsbereich; Begriffe, Arbeitsplatztypen, Arbeitsplatzmaße
Normenausschuss	NA Ergonomie (NAErg)
Geltungs-/Anwendungsbereich	Diese Norm gilt als Arbeitshilfe für die Auslegung der Arbeitsplätze im Produktionsbereich (z.B. Maschinen-, Montage-Arbeitsplätze), und zwar für die Höhen-, Breiten- und Tiefenmaße von Arbeitsplätzen, an denen im Sitzen und/oder Stehen gearbeitet wird, sowie für den Verstellbereich der Sitz- und der Fußstützenhöhe zur Anpassung an unterschiedliche Körpermaße der im Produktionsbereich Beschäftigten.
Population	Einheimische Bevölkerung nach DIN 33402–2, kleine und große Frauen und Männer (5. und 95. Perzentil)
Zeitraum der Erhebung	–
Art der Angaben	Die Norm gibt in Tabellen und Bildern neben Freiraummaßen hauptsächlich Höhenmaße für Sitze und Arbeitsflächen bei stehenden und sitzenden Tätigkeiten an. Dabei wird auf das 5. und 95. Perzentil jeweils für Frauen und Männer aus DIN 33402–2 Bezug genommen. Die notwendigen Körpermaße aus DIN 33402–2 werden nicht wiederholt angegeben.
Zu-/Abschläge für Sonder-situationen	Schuhe: 35 mm
Gestaltungsbereiche	Freiraum- und Höhenmaße für Sitze und Arbeitsflächen bei stehenden und sitzenden Tätigkeiten.
Verweise (normativ)	DIN 33402 Teil 1 Körpermaße des Menschen; Begriff, Meßverfahren DIN 33402 Teil 2 Körpermaße des Menschen; Werte DIN 33414 Teil 1 Ergonomische Gestaltung von Warten; Sitzarbeitsplätze; Begriffe, Grundlagen, Maße DIN 66233 Teil 1 Bildschirmarbeitsplätze; Begriffe DIN 66234 Teil 1, 2, 3, 5, 6, 7 Bildschirmarbeitsplätze DIN 68877 Arbeitsdrehstuhl; Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung Verordnung über Arbeitsstätten (ArbStättV) vom 20. März 1975, BGBl. I. S. 729
Verweise (informativ, bibliografisch)	DIN 33400 Gestalten von Arbeitssystemen nach arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen; Begriffe und allgemeine Leitsätze DIN 33402 Teil 3 Körpermaße des Menschen; Bewegungsraum bei verschiedenen Grundstellungen und Bewegungen DIN 3308 Teil 1 Körperumrisschablonen für Sitzplätze DIN 33416 Zeichnerische Darstellung der menschlichen Gestalt in typischen Arbeits-haltungen
Listung im Amtsblatt	nein

