

ARBEITSWISSENSCHAFTLICHE ERKENNTNISSE

Forschungsergebnisse für die Praxis

Internationale anthropometrische Daten

Jürgens, H. W.; Matzdorff, I.; Windberg, J.:

Internationale anthropometrische Daten als Voraussetzung für die Gestaltung von Arbeitsplätzen und Maschinen

Inhalt

- 1 Einleitung**
- 2 Variation von Körpermaßen**
 - 2.1 Ausgangssituation
 - 2.2 Strukturierung der Variation
 - 2.3 Umsetzung für die Praxis
- 3 Definition des Europamenschen**
- 4 Datengrundlagen**
 - 4.1 Definition der Maße
 - 4.2 Verfügbare Datenmaterialien
 - 4.3 Aufbereitung der Daten
- 5 Körpermeßwerte des Europamenschen**
- 6 Schrifttum**

Ergebnisse aus dem im Auftrag des Bundesministeriums für Arbeit und Sozialordnung, Bonn, und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund, durchgeführten Forschungsvorhaben, dargestellt in der Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin – Forschung – Fb 587 und Fb 670 von

Jürgens, H. W.; Aune, I. A.; Pieper, U.

Internationaler anthropometrischer Datenatlas

Ericksen, K.; Jürgens, H. W.

Human Body Measures – Dynamic Body Measures

Nachdruck und auszugsweise Wiedergabe nur mit ausdrücklicher vorheriger Zustimmung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund, gestattet.

Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse **Nr. 108** (liegt auch in englischer Fassung vor)
Internationale anthropometrische Daten
Herausgeber: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund, 1998
ISSN – 0720 – 1699

1 Einleitung

Eine wesentliche Voraussetzung für die Gestaltung von Arbeitsplätzen und Maschinen, die in direkten Kontakt mit dem Menschen kommen, sind Abmessungen des menschlichen Körpers. Diese können sich nicht nur auf einzelne Durchschnittsangaben von Standardwerten beziehen, sondern müssen auch die Variationsbreite der ins Auge gefaßten Bevölkerung berücksichtigen. Um eine menschengerechte Umwelt zu gestalten, genügt es nicht, nur Daten über die durchschnittliche Körpergröße zu haben. In Anbetracht der unterschiedlichen Variationsbreite einzelner Maße, die nur eine geringe Korrelation mit der Körperhöhe aufweisen, ist es erforderlich, zahlreiche Körpermaße einzeln und in ihrer spezifischen Variation zu erfassen.

Solche Untersuchungen sind bislang in Europa auf nationaler Basis, oftmals aber nur für eng definierte Berufsgruppen durchgeführt worden. Die zunehmende wirtschaftliche Integration der Länder Europas, die auch zu gemeinsamen Regelungen im Bereich von Arbeitsplatzgestaltung und Arbeitssicherheit führt, macht es erforderlich, jetzt Daten bereitzustellen, die »den Europamenschen« erfassen und seine Bedürfnisse abdecken. Die Bedeutung der Körpermaße für das Arbeitsleben ist Anlaß, zunächst die entsprechenden Abmessungen für die Altersgruppe vom 18. bis zum 60. Lebensjahr bereitzustellen.

2 Variation von Körpermaßen

Es ist bekannt, daß die Körpermaße eines einzelnen Menschen, aber auch die durchschnittlichen Abmessungen von Bevölkerungsgruppen, eine charakteristische Variation aufweisen.

2.1 Ausgangssituation

Ein wichtiger Aspekt ist in diesem Zusammenhang das Lebensalter. Beim erwachsenen Menschen verändern sich im Verlauf des Lebens Körpermaße: Längenmaße nehmen zum Teil ab, Umfangs- und Breitenmaße nehmen zu, und die altersabhängig unterschiedliche Beteiligung der Menschen am seit vielen Jahrzehnten laufenden Akzelerationsprozeß führt dazu, daß die jüngeren Menschen längere Körperabmessungen aufweisen als die älteren.

Ein weiterer Gesichtspunkt ist die Geschlechtsdifferenzierung. Im Durchschnitt liegen Frauen in der europäischen Bevölkerung in der Körperhöhe um 10 cm unter den Männern. Sie weisen einen etwas höheren Anteil von Fettgewebe und einen geringeren von Muskelmasse auf, was sich auf einzelne Körpermaße auswirkt. Hinzu kommen Proportionsunterschiede im Verhältnis Rumpf zu Extremitäten, relativ etwas breitere Beckenmaße etc.

Ein dritter, für die Variation der Körpermaße wichtiger Punkt ist die regionale Differenzierung innerhalb Europas. Als generelle Regel gilt, daß die Nordeuropäer größere Abmessungen aufweisen als die Südeuropäer. Auch die Ausprägung der Geschlechtsunterschiede bei den Körpermaßen weist eine regionale Differenzierung auf: In Nordeuropa ist der Geschlechtsunterschied geringer, in Südeuropa stärker ausgeprägt.

2.2 Strukturierung der Variation

Wie kann man die Fülle der Meßdaten und ihrer Variationen strukturieren, um praxisnah anwendbare Ergebnisse zu bekommen? Ein einfacher und etwas naiver Versuch ist es, einfach einen Mittelwert zu errechnen. Wenn man mit diesem Wert jedoch in die Praxis geht und z. B. eine Durchgangshöhe nach dem Mittelwert der Körperhöhe festlegt, dann wird die Hälfte der Bevölkerung mit dem Kopf oben anstoßen. Wenn man die Sitzflächenhöhe eines

Stuhls nach dem Durchschnittsmaß der Unterschenkellänge der Gesamtbevölkerung festlegt, dann wird man feststellen, daß die Hälfte der Bevölkerung mit den Füßen die Standfläche nicht mehr erreicht. In beiden Fällen ergibt sich, daß die Maße des »Mittleren Menschen« unzweckmäßig sind; es ist vielmehr erforderlich, die vorhandene Variation auf andere Weise in den Griff zu bekommen.

Eine andere Denkmöglichkeit wäre, den kleinsten und den größten Erwachsenen einer Bevölkerung als Grenzwert zugrunde zu legen. In diesem Fall würde man aber solche Extreme der metrischen Umweltgestaltung erzielen, daß die Masse der Bevölkerung in ihren Lebensbedingungen und in ihrer Arbeitssicherheit beeinträchtigt würde.

Als ein Hilfsmittel hat man hier die Perzentilierung der Maße eingeführt: Ein Perzentilwert drückt aus, wieviele Menschen einer Bevölkerung in einem Maß unter dem betreffenden Perzentilwert und wieviele über diesem Wert liegen. Bei deutschen erwachsenen Männern beträgt das 5. Perzentil (P5) der Körperhöhe z. B. 167 cm. Das bedeutet, daß 5 % aller erwachsenen Männer kleiner sind als dieses Maß, 95 % eine größere Körperhöhe aufweisen. In der arbeitswissenschaftlichen Praxis haben sich als die im allgemeinen zu berücksichtigenden Grenzwerte das 5. und das 95. Perzentil eingeführt. Das bedeutet, daß in dem jeweiligen Maß die 5 % kleinsten und die 5 % größten Erwachsenen nicht mitberücksichtigt werden. Diese Festlegung ist aufgrund umfangreicher praktischer Erfahrungen auf internationaler Basis erfolgt. Wenn Fragen der Arbeitssicherheit zu berücksichtigen sind, werden die Grenzwerte auf P1 und P99 ausgedehnt, so daß dann jeweils nur 2 % der Bevölkerung, die Größten und die Kleinsten, in einem bestimmten Maß unberücksichtigt bleiben.

In der Praxis spielt der »Mittlere Mensch« heute nur noch eine geringe Rolle, während die Perzentilwerte die allgemein gesuchten Informationen sind. Es ist in diesem Zusammenhang noch anzumerken, daß es nicht möglich ist, aus dem Perzentil der Körperhöhe eines Menschen auf seine anderen Körpermaße zu schließen, im Gegenteil: Es findet sich bei jedem Menschen innerhalb seines Körpers eine zum Teil erhebliche Variation, und ein Mensch des 50. Körperhöhenperzentils kann durchaus im Bereich der Fußlänge P80 sein.

2.3 Umsetzung für die Praxis

Der Konstrukteur, Architekt oder Designer, der jetzt mit den Perzentilwerten der verschiedenen Körpermaße einer Bevölkerung konfrontiert ist, steht vor der Frage, wie er denn nun metrisch sein Produkt, sei es ein Arbeitsplatz, eine Maschine oder ein Konsumgut, ausgestalten soll.

Hier bieten sich verschiedene Möglichkeiten:

- Produkte in verschiedenen Größen: Die Textilindustrie, die Schuhhersteller und andere Bereiche, z. B. die Schulgestühlfabrikanten, stellen ihre Produkte in einer Reihe von Größen her, wobei diese Größen sich nicht nur auf eine Dimension beziehen, sondern auf spezifische Maßkombinationen, die in der Bevölkerung häufig auftreten.

- Größenverstellung: Eine sehr häufig gebrauchte Lösung bei der Anpassung von Produkten an den menschlichen Körper ist die Verstellbarkeit. So ist bei vielen Sitzen eine Verstellbarkeit der Sitzfläche, der Rückenlehne und z. B. im Fahrzeug auch der Distanz zu den Pedalen möglich. Auf diese Weise kann die Variationsbreite nicht nur eines Maßes, sondern auch verschiedener Kombinationen, so z. B. sog. »Sitzriesen« oder »Sitzzwerge«, berücksichtigt werden.
- Auswahl des »kritischen Maßes«: In manchen Bereichen ist es weder möglich, verschiedene Größen noch eine Verstellbarkeit sinnvoll einzusetzen; hier gilt es, das sog. »kritische Maß« festzulegen: Bei einer Tür oder einem anderen Durchgang wird sich das kritische Maß an den höchsten Perzentilwerten der Körperhöhe in einer Bevölkerung ausrichten. Bei der Gestaltung von Sitzflächen, wo es darum geht, daß der Benutzer zumindest die Füße aufsetzen kann, werden die unteren Perzentilgruppen bei den Beinlängen das kritische Maß liefern, die Menschen mit längeren Beinen können diese ja abstrecken. Bei der Wahl des kritischen Maßes kann auch der »Mittlere Mensch« ins Spiel kommen, z. B. bei der Festlegung der Höhe von Verkaufstheken.
- Randgruppen: Gelegentlich wird die Frage erhoben, wie Menschen berücksichtigt werden, die in einem oder allen Körpermaßen außerhalb der Perzentilbereiche 5 und 95 liegen. Da eine industrielle Serienproduktion von Gütern sinnvoll nur einen metrisch begrenzten Bereich versorgen kann, ist es erforderlich, für diese »Randgruppen« Sonderregelungen zu finden. Ein gutes Beispiel liefert eine Telefonzelle: Immer wieder hört man von Beschwerden von Rollstuhlfahrern, für die innerhalb einer Standardzelle die Geräte zu hoch aufgehängt sind, gleichzeitig beklagt die Interessenvertretung der »langen Menschen«, daß alle Telefonzellen zu niedrig seien. Als ein Beispiel für eine sinnvolle Lösung bietet es sich hier an, neuartige Konzepte, z. B. die mobilen »Handys«, als Telefon vorzusehen. Ebenso ist es aus ökonomischen und ökologischen Gründen nicht sinnvoll, Verstellbereiche in PKW so weit auszudehnen, daß der kurzbeinigste ebenso wie der langbeinigste Mensch damit fahren kann, denn die Folge wäre, daß 90 % der Bevölkerung die dadurch bedingten Fahrzeugausdehnungen und Gewichte sinn- und nutzlos erwerben und transportieren müßte.

3 Definition des Europamenschen

Wenn man davon ausgeht, daß die Gemeinschaft der europäischen Staaten eine wirtschaftliche Einheit darstellt mit entsprechenden Konsequenzen für den Arbeitsmarkt und die Ausgestaltung von Produkten, dann würde es sich anbieten, das Perzentilierungsverfahren über die gesamte Erwachsenenpopulation Europas auszudehnen. Diese logische Schlußfolgerung hat jedoch insbesondere hinsichtlich der Grenzperzentile P5 und P95 unerwünschte Konsequenzen: Da in den anthropometrisch vergleichsweise extremen Zonen Europas, sowohl im Norden, wo längere Menschen leben, als auch im Süden, wo sich kleinere Menschen finden, die Bevölkerungen weniger zahlreich sind als in Zentraleuropa, könnte eine sich über ganz Europa erstreckende Berechnung des gemeinsamen Mittelwertes aus allen nationalen Werten des jeweiligen Perzentils dazu führen, daß z. B. in Norwegen ein großer Teil aller Männer außerhalb der so berechneten »gesamteuropäischen« P95-Grenze läge, während in Portugal oder Griechenland die meisten Frauen unterhalb der P5-Grenze lägen. Auf diese Weise würden die klei-

neren, vom geographischen Zentrum Europas entfernteren Staaten durch eine solche Lösung erheblich benachteiligt. Die anthropometrische »Gesamtlösung« wurde also bei der anthropometrischen Definition des Europamenschen verworfen.

Als differenzierte Lösung wurde dann ein Kompromiß dergestalt gefunden, daß der Mittelwert P50 (Median) aller Maße der europäischen Bevölkerung über den Weg der »Gesamtlösung« definiert wird, während die Grenzperzentile P5 und P95 von den Ländern bestimmt werden, die in ihrer Bevölkerung die insgesamt kleinsten bzw. insgesamt größten Körpermaße aufweisen. Um hier nicht zu kleine extreme Splittergruppen zu haben, wurde als Grenzwert für eine noch zu berücksichtigende Bevölkerung eine Einwohnerzahl von 3 Mio. Menschen festgelegt. Um nun aber eine zu große Spreizung der Grenzperzentile zu vermeiden, wurde weiter festgelegt, daß jetzt zwar diese »extremen« Länder das jeweilige untere und obere Grenzperzentil setzen, daß dieses aber nicht noch geschlechtsdifferenziert ist, sondern daß ein Mittel zwischen Männer- und Frauenperzentilen gebildet wird.

Die Konsequenz dieser Kompromißlösung ist, daß bei unverändertem Mittelwert des Europamenschen jetzt eine breitere Spreizung der Grenzperzentile und der damit abgedeckten Bevölkerungsanteile erreicht wird. Weiterhin wird die traditionelle Differenzierung nach Männern und Frauen bei der Perzentilierung ersetzt durch die Konzeption von »Menschen-Perzentilen«.

4 Datengrundlagen

4.1 Definition der Maße

Eine wesentliche Grundlage für die praktische Brauchbarkeit der anthropometrischen Meßwerte ist eine klare Beschreibung des Maßes. Wenn z. B. für die Arbeitsplatzgestaltung das Maß der Augenhöhe des sitzenden Menschen benötigt wird, ist es erforderlich zu wissen, wie dieses gemessen wurde. Saßen die entsprechenden Probanden mit angelehntem Rücken oder frei, saßen sie maximal gestreckt aufrecht oder in einer bequemen, gelockerten Körperhaltung?

Die Notwendigkeit klarer, nachvollziehbarer Definitionen der Körpermaße ist seit langem erkannt, und aufbauend auf schon lange bestehenden internationalen Regelungen wurde im Rahmen der Europanormung eine Norm entwickelt, die diese Grundlage bietet (DIN EN ISO 7250: Wesentliche Maße des menschlichen Körpers für die technische Gestaltung). Die Definitionen dieser Norm werden auch für die im nachfolgenden zusammengestellten Körpermaßdaten zugrunde gelegt.

4.2 Verfügbare Datenmaterialien

Es ist von den europäischen Staaten geplant, auf der Grundlage der Definitions-Norm DIN EN ISO 7250 in allen Ländern Europas für die jeweiligen Bevölkerungen repräsentative Körpermessungen durchzuführen. Da diese Daten einer einheitlichen Stichprobendefinition folgen werden und methodisch vergleichbar sind, lassen sie praktisch brauchbare Aussagen über die Anthropometrie des Europamenschen zu. Es ist jedoch vorauszusehen, daß – in Anbetracht des großen technischen und Kostenaufwands solcher Messungen – geeignete Daten erst in einer Reihe von Jahren vorliegen werden. Aus diesem Grunde ist es, um den zahlreichen Anforderungen aus der Praxis des

Arbeitslebens zu entsprechen, sinnvoll, die bereits in verschiedenen Ländern vorhandenen Untersuchungsergebnisse zusammenzuführen, zu ergänzen und zu vereinheitlichen, so daß als Zwischenlösung praxisnahe anthropometrische Kennwerte zur Verfügung stehen.

Die Verfügbarkeit von anthropometrischen Daten ist in den einzelnen Ländern Europas sehr unterschiedlich. Einige Länder sind anthropometrisch recht gut erfaßt, bei anderen gibt es nur einen sehr begrenzten Datensatz. Es ist weiter zu berücksichtigen, nach welchen Definitionen die verschiedenen Messungen in den Ländern durchgeführt wurden und welche Teilgruppen untersucht wurden. Besonders häufig werden Untersuchungen an Militärpersonen, Sportlern, Studenten und speziellen Altersgruppen durchgeführt; es ist dann zu überprüfen, wieweit diese Gruppen für die Bevölkerung, z. B. aufgrund ihrer Alterszusammensetzung, repräsentativ sind. Ein weiterer Einflußfaktor ist die unterschiedliche Beteiligung der verschiedenen Länder am säkularen Prozeß der Akzeleration, d. h. an der Körpermaßzunahme, die im Verlaufe unseres Jahrhunderts die verschiedenen Bevölkerungen in unterschiedlich intensiver Form erfaßt hat. Hier tritt auch wieder ein demographischer Faktor auf: Bevölkerungen mit einem höheren Anteil jüngerer Menschen weisen akzelerationsbedingt größere durchschnittliche Körpermaße auf als Bevölkerungen, bei denen der Anteil jüngerer Menschen vergleichsweise geringer, der älterer dagegen höher ist.

Dieser Akzelerationsfaktor ist auch bei der Zusammenführung von bereits vorliegenden Daten insofern zu berücksichtigen, als Untersuchungen, die längere Zeit zurückliegen, aufgrund des fortschreitenden Akzelerationsprozesses die heutige Bevölkerung gar nicht mehr metrisch repräsentieren.

4.3 Aufbereitung der Daten

Die uneinheitliche Charakteristik der verfügbaren Datenmaterialien erfordert eine sorgfältige Prüfung jeder einzelnen Stichprobe hinsichtlich der oben genannten Einflußfaktoren und Bedingungen. Es ist dann erforderlich, aus den vorhandenen Daten und unter Berücksichtigung der verschiedenen alters- und geschlechtsspezifischen Proportionen fehlende Datenbereiche zu ergänzen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß es in Anbetracht der gruppenspezifischen Variation nicht einfach möglich ist, mit Hilfe von Prozentwerten aus der Körperhöhe andere Körpermaße abzuleiten, da die Korrelationen zwischen den Perzentilrängen der verschiedenen Körpermaße recht unterschiedlich sind: Während die meisten Längenmaße des Körpers eine recht hohe positive Korrelation aufweisen, zeigen Breiten-, Tiefen- und Umfangsmaße sowie die Abmessungen von Hand, Fuß und Kopf einen relativ geringen biometrischen Zusammenhang mit den Längenmaßen des Körpers.

Eine günstige Voraussetzung für die nachfolgende Zusammenstellung der Körpermaße ist, daß die deutsche Bevölkerung, für die aus jüngsten repräsentativen Erhebungen umfangreiche Datenunterlagen zur Verfügung stehen, in Europa anthropometrisch recht genau eine mittlere Position einnimmt, so daß damit eine Grundlage für die zum Teil notwendige Interpolation von Maßen anderer Bevölkerungen gegeben ist.

5 Körpermeß- werte des Europa- menschen

Die Maße werden für die (entsprechend Abschnitt 3 definierten) Perzentile P5, P50 und P95 jeweils in einem für beide Geschlechter und die Altersgruppe der 18- bis 60jährigen Menschen gemittelten Wert (Angaben in mm) dargestellt.

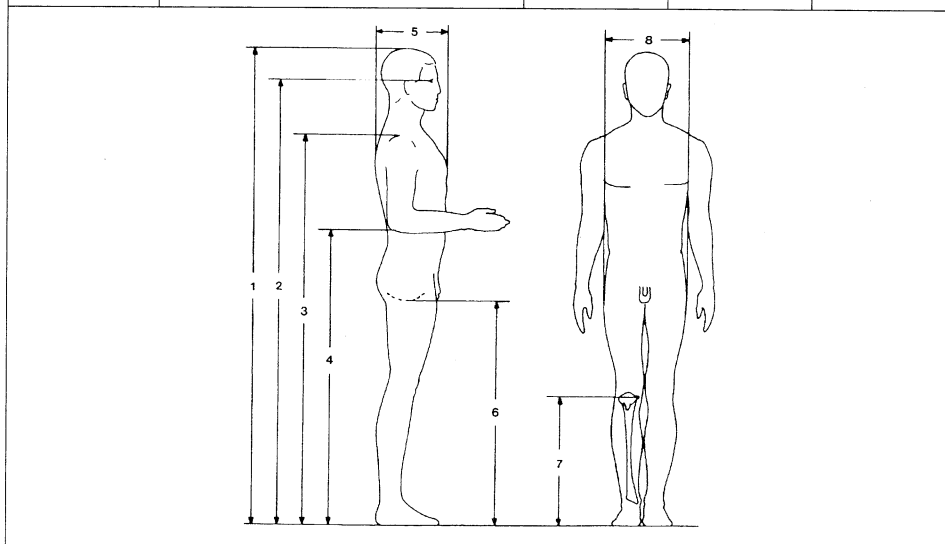
Die Maßdefinitionen entsprechen DIN EN ISO 7250. Alle Maße werden dementsprechend in gestreckter Körperhaltung gemessen.

Die Werte (in mm) beziehen sich auf den unbedeckten Körper, ggf. sind bei der Verwendung der Maße noch Bekleidungszuschläge und Schuhe zu berücksichtigen.

Weitere Zu- und Abschläge, z. B. durch das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung, durch Körperbewegungen oder beim »entspannten« Sitzen müssen bei der Konstruktion von Arbeitsplätzen, Maschinen und Geräten ebenfalls in Betracht gezogen werden. Hierzu sei auf die inzwischen umfangreiche Literatur zu diesem Thema (z. B. Forschungsberichte der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, das »Handbuch der Ergonomie« und die Schriftenreihe »Ergonomische Studien« des Bundesamtes für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB)) verwiesen.

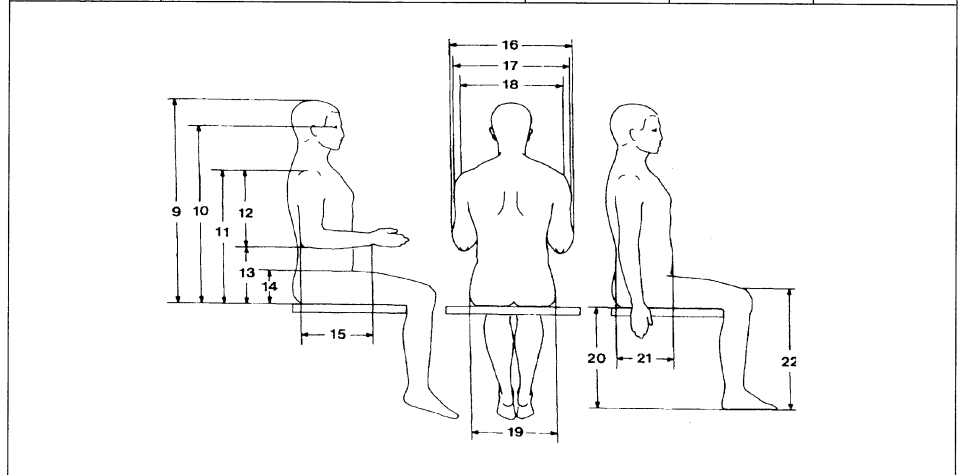
Körpermeßwerte des Europamenschen

Maß-Nr. (lt. Abb.)	Beschreibung des Maßes	Perzentile		
		5	50	95
1	Körperhöhe	1530	1719	1880
2	Augenhöhe	1420	1603	1750
3	Schulterhöhe	1260	1424	1570
4	Ellenbogenhöhe	960	1078	1190
5	Brustkorbtiefe (Brustbein bis Wirbelsäule)	170	215	250
6	Schritthöhe (entspricht dem Schneidermaß »im Schritt«)	709	816	890
7	Tibialhöhe	397	472	530
8	Hüftbreite	300	359	400



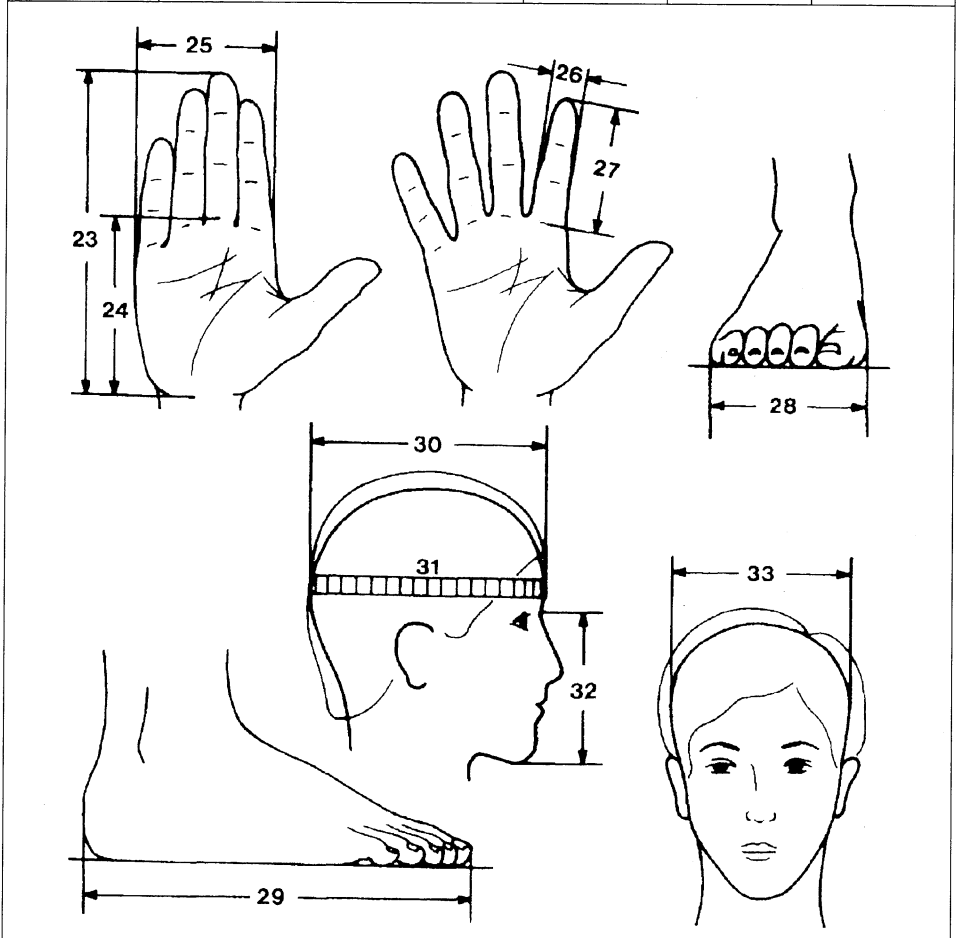
Körpermeßwerte des Europamenschen

Maß-Nr. (lt. Abb.)	Beschreibung des Maßes	Perzentile		
		5	50	95
9	Sitzhöhe (Körpersitzhöhe, Stammlänge)	790	905	985
10	Augenhöhe	680	790	860
11	Schulterhöhe	510	623	695
12	Schulter-Ellenbogen-Länge	288	346	410
13	Ellenbogenhöhe	190	243	280
14	Oberschenkelhöhe	112	146	170
15	Ellenbogen-Handgelenk-Länge	240	279	318
16	Breite über den Ellenbogen	390	478	540
17	Schulterbreite (bideltoid)	395	474	485
18	Schulterbreite (biacromial)	320	380	425
19	Hüftbreite	333	368	440
20	Länge des Unterschenkels mit Fuß	380	444	495
21	Bauchtiefe	195	237	350
22	Kniehöhe	460	530	602



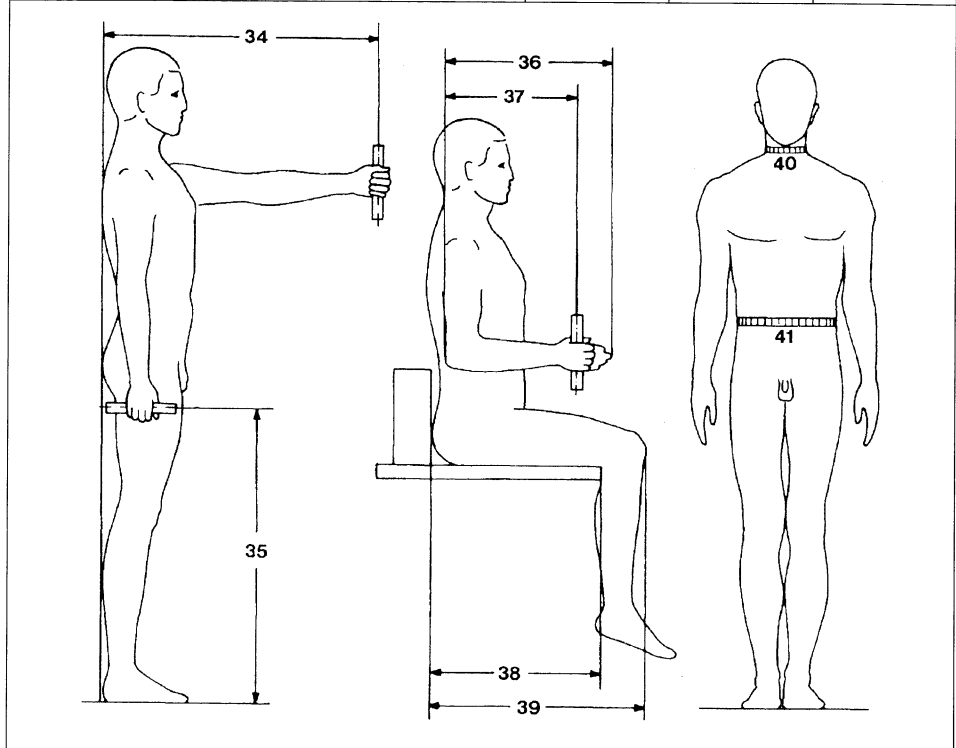
Körpermeßwerte des Europamenschen

Maß-Nr. (lt. Abb.)	Beschreibung des Maßes	Perzentile		
		5	50	95
		5	50	95
23	Handlänge	164	182	202
24	Handflächenlänge	94	107	119
25	Handbreite (ohne Daumen)	72	81	92
26	Zeigefingerbreite, proximal	16	20	24
27	Zeigefingerlänge	64	73	80
28	Fußbreite	84	96	110
29	Fußlänge	232	255	280
30	Kopflänge	176	192	207
31	Kopfumfang	526	560	594
32	Gesichtshöhe	99	112	127
33	Kopfbreite	138	149	158



Körpermeßwerte des Europamenschen

Maß-Nr. (lt. Abb.)	Beschreibung des Maßes	Perzentile		
		5	50	95
		640	728	820
34	Reichweite nach vorn (Abstand Wand-Griffachse)	640	728	820
35	Fausthöhe (Griffachse)	660	764	845
36	Unterarm-Fingerspitzen-Länge	410	457	498
37	Ellenbogen-Griffachsen-Länge	298	338	403
38	Sitztiefe (Gesäß-Kniekehlen-Länge)	430	499	560
39	Gesäß-Knielänge	543	604	664
40	Halsumfang	301	346	394
41	Taillenumfang	680	741	940



6 Schrifttum

Ericksen, K.; Jürgens, H. W.: Human Body Measures – Dynamic Body Measures. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz – Forschung – Fb 670, Dortmund, Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven, 1993

Gromus, B.; Jürgens, H. W.: Experimentelle Untersuchungen des Bewegungsraumes des Menschen. Ergonomische Studien, Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung, Bericht Nr. 8, Koblenz, 1989

Helbig, K.; Jürgens, H. W.; Reelfs, H.: Augen-Kopf-Körper-Interaktion in der Vertikalebene am Beispiel des Mensch-Maschine-Systems. Ergonomische Studien, Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung, Bericht Nr. 4, Koblenz, 1987

Helbig, K.; Jürgens, H. W.; Reelfs, H.: Untersuchung zur Festlegung optimaler Blick- und Körperachsen. Ergonomische Studien, Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung, Bericht Nr. 4, Koblenz, 1987

Jürgens, H. W.: Anthropometrie: Grundlagen der Messung, Auswertung der Meßbefunde, Anwendung anthropometrischer Daten. In: Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (Hrsg.): Handbuch der Ergonomie, Verlag Carl Hanser, München, 2. Aufl., 1989

Jürgens, H. W.; Aune, I. A.; Pieper, U.: Internationaler anthropometrischer Datenatlas. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz – Forschung – Fb 587, Dortmund, Wirtschaftsverlag NW, Bremerhaven, 1989

Jürgens, H. W.; Ericksen, K.; Pieper, U.: Konstruktionsfreiräume. Ergonomische Studien, Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung, Bericht Nr. 34, Koblenz, 1992

Jetzt griffbereit in

4 SAMMELORDNERN

Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse

Forschungsergebnisse für die Praxis

mit allen bisher erschienenen Ausgaben

Anrecht auf Nachlieferung an die Abonnenten

Inhaltsverzeichnis

»Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse«

Band 1

- 1/79 Lärminderung durch Abstimmung
- 2/79 Bildschirmarbeitsplätze (2. Auflage 1989)
- 3/79 Werkzeuge – Schreubendreherhefte
- 4/79 Werkzeuge – Feilenhefte
- 5/79 Lärminderung – Behälterfertigung 1
- 6/79 Lärminderung – Druckluftauslaß
- 7/79 Lärminderung – Getränkeabfüllung 1
- 8/79 Lärminderung – Holzbearbeitung 1
- 9/79 Lärminderung – Putztrommel
- 10/79 Lärminderung – Schnelläuferpresse 1
- 11/79 Lärminderung – Begriffssammlung

- 1/80 Kassenarbeitsplätze
- 2/80 Lärminderung – Zangenvorschub 1
- 3/80 Lärminderung – Druckluftnagler
- 4/80 Lärminderung – Schwingförderer
- 5/80 Lärminderung – Gleitschleifmaschinen
- 6/80 Lärminderung – Schnelläuferpresse 2
- 7/80 Lärminderung – Druckluftanwendung 1
- 8/80 Lärminderung – Behälterfertigung 2
- 9/80 Lärminderung – Blechcontainer 1
- 10/80 Lärminderung – Blechcontainer 2
- 11/80 Lärminderung – Blechcontainer 3
- 12/80 Lärminderung – Schleifpapierherstellung

- 1/81 Lärminderung – Förderbandaufgabestation
- 2/81 Lärminderung – Luftansaugeräusche
- 3/81 Lärminderung – Hydraulikpresse
- 4/81 Lärminderung – Zangenvorschub 2
- 5/81 Stehbelastung – Verkaufspersonal
- 6/81 Schwingungsminderung – Fahrersitze

1981 Keine weiteren Veröffentlichungen

1982 Keine weiteren Veröffentlichungen

- 1/83 Personensicherungssysteme – Einzelarbeitsplätze
- 2/83 Innerbetriebliche Verkehrsdiagnose
- 3/83 Innerbetriebliche Verkehrstherapie
- 4/83 Schienenfahrzeuge – Rangierhilfen

Ab 1984 neue Nummerierung nach dem Dezimalstellensystem

- Nr. 1 Lärminderung – Holzbearbeitung 2
- Nr. 2 Lärminderung – Holzbearbeitung 3
- Nr. 3 Lärminderung – Holzbearbeitung 4
- Nr. 4 Lärminderung – Holzbearbeitung 5
- Nr. 5 Lärminderung – Holzbearbeitung 6
- Nr. 6 Lärminderung – Holzbearbeitung 7
- Nr. 7 Lärminderung – Holzbearbeitung 8
- Nr. 8 Lärminderung – Körperschalldämpfung
- Nr. 9 Lärminderung – Abschirmung 2
- Nr. 10 Lärminderung – Getränkeabfüllung 2
- Nr. 11 Lärminderung – Metallbearbeitung 1
- Nr. 12 Lärminderung – Metallbearbeitung 2
- Nr. 13 Lagerung von Coils
- Nr. 14 Lagerung von Bandstahlringen
- Nr. 15 Lärminderung – Dämpfungsbelege
- Nr. 16 Lärminderung – Getränkeabfüllung 3
- Nr. 17 Arbeitsplatzgestaltung – Sehbehinderte

Band 2

- Nr. 18 Lärminderung – Blechbearbeitung 1
- Nr. 19 Lärminderung – Metallbearbeitung 3
- Nr. 20 Lärminderung – Blechbearbeitung 2
- Nr. 21 Lärminderung – Blechbearbeitung 3
- Nr. 22 Lärminderung – Getränkeabfüllung 4

- Nr. 23 Lärminderung – Getränkeabfüllung 5
- Nr. 24 Lärminderung – Rutschen
- Nr. 25 Lärminderung – Schmiedepressen
- Nr. 26 Lärminderung – Schleifscheiben – Fertigdrehmaschine
- Nr. 27 Lärminderung – mechanische Schneidpresse
- Nr. 28 Lärminderung – Schnelläuferpresse 3
- Nr. 29 Lärminderung – Bandsäge
- Nr. 30 Lärminderung – Gußkästenausleerstation
- Nr. 31 Schwingungsminderung – Fahrersitze 2
- Nr. 32 Schwingungsminderung – Fahrersitze 3
- Nr. 33 Schwingungsminderung – Krankkabinen
- Nr. 34 Schwingungsminderung – Motorkettensägen
- Nr. 35 Schwingungsminderung – Elektroböhrhämmer
- Nr. 36 Gestaltung von Schmiedezangen
- Nr. 37 Arbeitssitze 1
- Nr. 38 Metallbearbeitung 4
- Nr. 39 Arbeitssitze 2
- Nr. 40 Lärminderung – Bohr- und Gewindehalbautomat
- Nr. 41 Lärminderung – Transporteinrichtung 1
- Nr. 42 Lärminderung – 350-KN Exzenterpresse
- Nr. 43 Lärminderung – Drahtflechtmaschine
- Nr. 44 Lärminderung – Transporteinrichtung 2
- Nr. 45 Lärminderung – Transporteinrichtung 3
- Nr. 46 Lärminderung – Metallbearbeitung 5
- Nr. 47 Lärminderung – Transporteinrichtung 4
- Nr. 48 Lärminderung – Drahtabkühlrolle
- Nr. 49 Lärminderung – Transporteinrichtung 5
- Nr. 50 Lärminderung – Schweißautomat
- Nr. 51 Lärminderung – Kathodenofen
- Nr. 52 Lärminderung – Wendelwickelmaschine
- Nr. 53 Lärminderung – Offsetrotationsdruckmaschine
- Nr. 54 Verwendung von Stehhilfen
- Nr. 55 Arbeitsplatzcomputer – Geräuschemission
- Nr. 56 Lärminderung – Verschleißmaschine
- Nr. 57 Lärminderung – Blechbearbeitung 4
- Nr. 58 Lärminderung – Blechbearbeitung 5
- Nr. 59 Lärminderung – Kunststoffspritzgießmaschine
- Nr. 60 Lärminderung – Metallkreissäge
- Nr. 61 Lärminderung – Vorschmelzofen
- Nr. 62 Lärminderung – Zusammenbau
- Nr. 63 Korrekturbrillen am Arbeitsplatz
- Nr. 64 Lichttechnische Gestaltung von Halleneinfahrten
- Nr. 65 Persönliche Schutzausrüstung 1
- Nr. 66 Persönliche Schutzausrüstung 2
- Nr. 67 Persönliche Schutzausrüstung 3
- Nr. 68 Lärminderung – Transporteinrichtung 6
- Nr. 69 Lärminderung – Transporteinrichtung 7
- Nr. 70 Lärminderung – Transporteinrichtung 8

Band 3

- Nr. 71 Lärminderung – Materialauswurf 1
- Nr. 72 Lärminderung – Materialauswurf 2
- Nr. 73 Lärminderung – Rohrreinigung
- Nr. 74 Lärminderung – Rohrbearbeitung
- Nr. 75 Lärminderung – Nibbelmaschine
- Nr. 76 Lärminderung – Rommeln
- Nr. 77 Lärminderung – Druckluftbohrmaschine
- Nr. 78 Reinigung von Fliesen in Großküchen
- Nr. 79 Lärminderung an Kommunalfahrzeugen
- Nr. 80 Einsatz von Steinverlegegeräten
- Nr. 81 Handgeschobene Wagen
- Nr. 82 Lärminderung – Metallbearbeitung 6
- Nr. 83 Stellteile
- Nr. 84 Beleuchtungsanlagen
- Nr. 85 Geräuschdatenblatt
- Nr. 86 Kfz-Werkstätten
- Nr. 87 Hochseefischerei
- Nr. 88 Geräuschemission 1
- Nr. 89 Geräuschemission 2
- Nr. 90 Geräuschemission 3
- Nr. 91 Geräuschemission 4
- Nr. 92 Mischarbeit in Büro und Verwaltung 1
- Nr. 93 Mischarbeit in Büro und Verwaltung 2
- Nr. 94 Mischarbeit in Büro und Verwaltung 3
- Nr. 95 Arbeitsschutz beim Schweißen
- Nr. 96 Goldschmiede- und Schmuckarbeiten
- Nr. 97 Lärmbeurteilung – Gehörschäden
- Nr. 98 Lärmbeurteilung – Extra-aurale Wirkungen
- Nr. 99 Arbeitsschutz für leistungsgewandelte ältere Arbeitnehmer
- Nr. 100 Lärmbeurteilung – Steuerungs- und Überwachungstätigkeiten
- Nr. 101 Lärmbeurteilung – Büro-Arbeitsplatz
- Nr. 102 Lärmbeurteilung – Montage-Tätigkeiten
- Nr. 103 Lärmbeurteilung – Schule, Aus- und Weiterbildung
- Nr. 104 Schwingungsminderung – Bohrwerkzeuge
- Nr. 105 Verhütung von Unfällen beim Be- und Entladen
- Nr. 106 Die systemische Beurteilung von Bildschirmarbeit
- Nr. 107 Lärminderung – Geräuschemissionswerte 5
- Nr. 108 Internationale anthropometrische Daten
- Nr. 109 Kfz-Werkstätten 2
- Nr. 110 Kfz-Werkstätten 3
- Nr. 111 Kfz-Werkstätten 4

Band 4

- Nr. 112 Händigkeitsgerechte Gestaltung von Arbeitsmitteln
- Nr. 113 Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Räuchern
- Nr. 114 Anforderungen an die Softwareentwicklung

Stand: Januar 1999