

DIN EN ISO 8996



ICS 13.180

Ersatz für
DIN EN ISO 8996:2005-01**Ergonomie der thermischen Umgebung –
Bestimmung des körpereigenen Energieumsatzes (ISO 8996:2021);
Deutsche Fassung EN ISO 8996:2021**

Ergonomics of the thermal environment –
Determination of metabolic rate (ISO 8996:2021);
German version EN ISO 8996:2021

Ergonomie de l'environnement thermique –
Détermination du métabolisme énergétique (ISO 8996:2021);
Version allemande EN ISO 8996:2021

Gesamtumfang 41 Seiten

DIN-Normenausschuss Ergonomie (NAErg)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 8996:2021) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 159 „Ergonomics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 122 „Ergonomie“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Gemeinschaftsarbeitsausschuss NA 023-00-05 GA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss NAErg/NAM: Ergonomie der physikalischen Umgebung, ErgPhysU“ im DIN-Normenausschuss Ergonomie (NAErg).

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 7243	siehe	DIN EN ISO 7243
ISO 7730	siehe	DIN EN ISO 7730
ISO 7933	siehe	DIN EN ISO 7933
ISO 9886	siehe	DIN EN ISO 9886
ISO 11079	siehe	DIN EN ISO 11079
ISO 13731	siehe	DIN EN ISO 13731
ISO 15265	siehe	DIN EN ISO 15265

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 8996:2005-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der mit einer bestimmten Aufgabe verbundene und mit den in diesem Dokument beschriebenen Verfahren bestimmte Energieumsatz wird in Watt angegeben;
- b) auf Stufe 1, Screening, wurde das Verfahren zur Klassifizierung des Energieumsatzes nach Berufen entfernt, und es werden überarbeitete Verfahren für die Bestimmung des Energieumsatzes für bestimmte Tätigkeiten (Stufe 2, Beobachtung) und bei Verwendung der Herzfrequenz (Stufe 3, Analyse) bereitgestellt;
- c) die Genauigkeit der Verfahren zur Schätzung des Energieumsatzes wurde im Lichte der neueren Literatur neu bewertet, und folglich wird das integrale Verfahren auf Stufe 4, Expertise, nicht mehr empfohlen;
- d) die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 8996: 1993-12, 2005-01

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 7243, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Ermittlung der Wärmebelastung durch den WBGT-Index (wet bulb globe temperature)*

DIN EN ISO 7730, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit durch Berechnung des PMV- und des PPD-Indexes und Kriterien der lokalen thermischen Behaglichkeit*

DIN EN ISO 7933, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Analytische Bestimmung und Interpretation der Wärmebelastung durch Berechnung der vorhergesagten Wärmebeanspruchung*

DIN EN ISO 9886, *Ergonomie — Ermittlung der thermischen Beanspruchung durch physiologische Messungen*

DIN EN ISO 11079, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bestimmung und Interpretation der Kältebelastung bei Verwendung der erforderlichen Isolation der Bekleidung (IREQ) und lokalen Kühlwirkungen*

DIN EN ISO 13731, *Ergonomie des Umgebungsklimas — Begriffe und Symbole*

DIN EN ISO 15265, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Strategie zur Risikobeurteilung zur Abwendung von Stress oder Unbehagen unter thermischen Arbeitsbedingungen*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Ergonomie der thermischen Umgebung —
Bestimmung des körpereigenen Energieumsatzes
(ISO 8996:2021)

Ergonomics of the thermal environment —
Determination of metabolic rate
(ISO 8996:2021)

Ergonomie de l'environnement thermique —
Détermination du métabolisme énergétique
(ISO 8996:2021)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 3. Dezember 2021 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Einheiten	7
5 Die vier Stufen von Verfahren zur Abschätzung des Energieumsatzes	7
6 Stufe 1, Screening: Klassifikation des Energieumsatzes nach Tätigkeitsarten	10
7 Stufe 2, Beobachtung	10
7.1 Bestimmung des Energieumsatzes bei einer bestimmten Aktivität	10
7.2 Bestimmung des mittleren Energieumsatzes über einen bestimmten Zeitraum	11
7.3 Genauigkeit	11
8 Stufe 3, Analyse	11
8.1 Bestimmung des Energieumsatzes mit Hilfe der Herzfrequenz	11
8.1.1 Kurzbeschreibung des Verfahrens	11
8.1.2 Bestimmung der Beziehung von $(HR-M)$ für rein dynamische Muskelarbeit	12
8.1.3 Bestimmung des Energieumsatzes als Funktion von HR in realen Situationen	13
8.2 Bestimmung des Energieumsatzes durch Beschleunigungsmessung (Akzelerometrie)	14
9 Stufe 4, Expertise	15
9.1 Bestimmung des Energieumsatzes durch Messung der Sauerstoffverbrauchsrate	15
9.1.1 Partial- und Integralverfahren	15
9.1.2 Bestimmung des Energieumsatzes anhand der Sauerstoffverbrauchsrate	18
9.1.3 Bestimmung der Sauerstoffaufnahme	18
9.1.4 Berechnung des Energieumsatzes	21
9.2 Bestimmung des Energieumsatzes durch Messung mit doppelt markiertem Wasser für Langzeitmessungen	21
9.3 Bestimmung des Energieumsatzes durch direkte Kalorimetrie — Kurzbeschreibung ...	21
Anhang A (informativ) Bestimmung des Energieumsatzes auf Stufe 1, Screening	23
Anhang B (informativ) Bestimmung des Energieumsatzes auf Stufe 2, Beobachtung	25
B.1 Allgemeines	25
B.2 Bestimmung des Energieumsatzes einer spezifischen Tätigkeit	25
B.2.1 Allgemeines	25
B.2.2 Energieumsatz in Ruhe	25
B.2.3 Energieumsatz für Tätigkeiten mit Fortbewegung	25
B.2.4 Energieumsatz für Tätigkeiten ohne Fortbewegung	26
B.2.5 Energieumsatz bei anderen bestimmten Tätigkeiten	28
B.3 Bestimmung des mittleren Energieumsatzes (in W) über einen Zeitraum	28
Anhang C (informativ) Bestimmung des Energieumsatzes auf Stufe 3, Analyse	30
Anhang D (informativ) Bestimmung des Energieumsatzes auf Stufe 4, Expertise	32
D.1 Allgemeines	32

D.2	Berechnung des Energieumsatzes anhand des Partialverfahrens.....	32
D.2.1	Messdauer	32
D.2.2	Atmosphärischer Druck.....	32
D.2.3	Messwerte	32
D.2.4	Berechnung des Ausatemungsvolumens	32
D.2.5	Berechnung des Volumendurchflusses	33
D.2.6	Berechnung der Sauerstoffverbrauchsrate	33
D.2.7	Berechnung der Kohlenstoffdioxid-Produktion	33
D.2.8	Berücksichtigung der Volumenverkleinerung des ausgeatmeten Luftvolumens	33
D.2.9	Berechnung des Energieumsatzes	33
Anhang E (normativ) Korrektur von Messungen der Herzfrequenz in Bezug auf thermische Effekte.....		34
Literaturhinweise.....		36

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 8996:2021) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 159 „Ergonomics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 122 „Ergonomie“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2022 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 8996:2004.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 8996:2021 wurde von CEN als EN ISO 8996:2021 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 159, *Ergonomics*, Unterkomitee SC 5, *Ergonomics of the physical environment*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 122, *Ergonomie*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 8996:2004), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- der Energieumsatz, der in Zusammenhang mit einer bestimmten Aufgabe steht und der mit den in diesem Dokument beschriebenen Verfahren abgeschätzt wird, wird in Watt angegeben;
- auf Stufe 1, Screening, wurde das Verfahren zur Klassifizierung des Energieumsatzes nach Beruf entfernt und überarbeitete Verfahren für die Bestimmung des Energieumsatzes bei bestimmten Tätigkeiten (Stufe 2, Beobachtung) und bei Verwendung der Herzfrequenz (Stufe 3, Analyse) wurden bereitgestellt;
- die Genauigkeit der Verfahren zur Abschätzung des Energieumsatzes wurde auf Grundlage neuer Literatur neu bewertet, woraus folgte, dass das Integralverfahren auf Stufe 4, Expertise nicht mehr empfohlen wird.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Der (körpereigene) Energieumsatz bzw. die körpereigene Energieerzeugung, als Umwandlung von chemischer in mechanische und thermische Energie, ist ein Maß für den Energieaufwand der Muskelarbeit und ermöglicht es, die Tätigkeiten quantitativ abzuschätzen. Der Energieumsatz ist eine wichtige Größe bei der Bestimmung des Wohlbefindens oder der Belastung, die sich durch ein warmes Umgebungsklima ergeben können. Besonders in einem sehr warmen Umgebungsklima wird die Wärmebelastung durch das bei der Muskelarbeit auftretende hohe Maß an körpereigener Wärmeerzeugung erhöht, da große Mengen an Wärme hauptsächlich durch das Verdunsten von Schweiß abgegeben werden müssen. Im Gegensatz dazu unterstützt ein hohes Maß an körpereigener Wärmeerzeugung in einem kalten Umgebungsklima den Ausgleich übermäßiger Wärmeverluste über die Haut und verringert so die Kältebelastung.

Die in diesem Dokument enthaltenen Abschätzungen, Tabellen und anderen Daten beziehen sich auf die allgemeine Arbeitsbevölkerung. In Bezug auf besondere Gruppen, Kinder, ältere Personen, Personen mit Körperbehinderungen usw. können entsprechende Korrekturen erforderlich sein. Persönliche Merkmale, wie z. B. Körpermasse, dürfen verwendet werden, wenn der Körper durch Laufen oder Steigen bewegt wird (Anhang B). Geschlecht, Alter und Körpermasse sind in Anhang C für die Bestimmung des Energieumsatzes auf Grundlage der Herzfrequenz berücksichtigt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt unterschiedliche Verfahren für die Bestimmung des Energieumsatzes im Bereich der Ergonomie der thermischen Arbeitsumgebung fest. Es kann auch für andere Anwendungsgebiete, zum Beispiel für die Bewertung von Arbeitsverfahren, des Energieaufwands für spezielle Aufgaben oder Sportaktivitäten sowie des Gesamtenergieaufwands einer Tätigkeit angewendet werden. Die Verfahren werden in vier Stufen mit zunehmender Genauigkeit eingeteilt: Stufe 1, Screening mit einer Tabelle, die Beispiele für Aktivitäten mit geringem, mittlerem und hohem Energieumsatz angibt; Stufe 2, Beobachtung, wo der Energieumsatz mit einer Zeit- und Bewegungsstudie geschätzt wird; Stufe 3, Analyse, wo der Energieumsatz aufgrund von Aufzeichnungen der Herzfrequenz oder der Messungen von Beschleunigungsaufnehmern geschätzt wird; und Stufe 4, Expertise, wo anspruchsvollere Techniken beschrieben werden. Das Verfahren, um diese Methoden durchzuführen, wird dargestellt und die Unsicherheiten werden diskutiert.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

In diesem Dokument werden keine Begriffe aufgeführt.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

4 Einheiten

Der Energieumsatz, der in Zusammenhang mit einer bestimmten Aufgabe steht und mit den in diesem Dokument beschriebenen Verfahren abgeschätzt wird, ist in Watt anzugeben.

Wenn die Aufgabe keine Bewegungen beinhaltet, variiert der Energieumsatz nicht in Abhängigkeit von der Größe und dem Gewicht der Person. Wenn sie Bewegungen beinhaltet, muss das Gewicht der Person berücksichtigt werden (siehe Anhang B).

Da die mit diesem Energieumsatz in Zusammenhang stehende und im Körper erzeugte Wärme diesen im Wesentlichen über die Haut verlässt, geben Thermophysiologen den Energieumsatz üblicherweise in $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$ je Einheit der Körperoberfläche an und die in ISO 7243, ISO 7730, ISO 7933 und ISO 11079 beschriebenen Abschätzungen der thermischen Behaglichkeit und thermischen Beanspruchung werden mit Energieumsätzen in $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$ durchgeführt.

5 Die vier Stufen von Verfahren zur Abschätzung des Energieumsatzes

Die wirksame mechanische Leistung der Muskelarbeit - auch „nutzbare Arbeit“ genannt - ist gering. Bei den meisten industriellen Arbeiten ist diese sogar so gering (wenige Prozent), dass sie gleich null gesetzt wird. Das bedeutet, dass davon ausgegangen wird, dass die gesamte für die Arbeit aufgewendete Energie in Wärme umgewandelt wird. Für die Anwendung dieses Dokuments wird der Energieumsatz (die körpereigene Energieerzeugung) mit der Wärmeerzeugung gleichgesetzt.

In Tabelle 1 sind die unterschiedlichen in diesem Dokument dargestellten Ansätze zur Bestimmung des Energieumsatzes aufgeführt.

Diese Ansätze sind nach der in ISO 15265 dargelegten Expositionsbewertung aufgebaut. Es werden vier Stufen berücksichtigt:

- Stufe 1, Screening: Es wird ein einfaches und leicht anwendbares Verfahren vorgestellt, um die durchschnittliche Arbeitsbelastung nach Art der Tätigkeit als leichte, mittelschwere, schwere oder sehr schwere Tätigkeit einzustufen.
- Stufe 2, Beobachtung: Es wird eine Zeit- und Bewegungsstudie für Anwender vorgestellt, die über genaue Kenntnisse der Arbeitsbedingungen verfügen, jedoch nicht notwendigerweise ergonomisch geschult sind, um die Arbeitssituation zu einem bestimmten Zeitpunkt im Mittel einzuschätzen:

Es wird eine Vorgehensweise beschrieben, um nacheinander die Dauer der Tätigkeiten aufzuzeichnen, den Energieumsatz jeder Tätigkeit mit den in Anhang B aufgeführten Gleichungen und Daten abzuschätzen und den zeitbezogenen mittleren Energieumsatz zu berechnen.

- Stufe 3, Analyse: Ein Verfahren richtet sich an Anwender, die in Arbeitsschutz und Ergonomie der thermischen Umgebung ausgebildet wurden. Der Energieumsatz wird aus der über eine repräsentative Zeitspanne hinweg aufgezeichneten Herzfrequenz bestimmt. Dieses Verfahren für die indirekte Bestimmung des Energieumsatzes beruht auf seiner Beziehung zur Herzfrequenz unter festgelegten Bedingungen. Ein weiteres Verfahren dieser Stufe basiert auf der Verwendung von Beschleunigungsmessungen zum Erfassen von Körperbewegungen.
- Stufe 4, Expertise: Es werden drei Verfahren angegeben. Diese erfordern sehr genaue Messungen durch Fachleute:
 - Verfahren 4A: der Sauerstoffverbrauch wird über kurze Zeitspannen hinweg (10 min bis 20 min) gemessen;
 - Verfahren 4B: Messung mit doppelt markiertem Wasser, mit dem die Bestimmung des mittleren Energieumsatzes über viel längere Zeitspannen hinweg (1 Woche bis 2 Wochen) vorgenommen wird;
 - Verfahren 4C: ein direktes kalorimetrisches Verfahren.

Tabelle 1 — Stufen für die Bestimmung des Energieumsatzes

Stufe	Verfahren	Unsicherheit	Arbeitsplatzinspektion
1 Screening	Klassifikation nach Tätigkeitsart	grobe Information sehr hohes Fehlerrisiko	nicht erforderlich
2 Beobachtung	Zeit- und Bewegungsstudie	hohes Fehlerrisiko Unsicherheit: ± 20 %	erforderlich
3 Analyse	3A: Herzfrequenzmessung unter definierten Bedingungen	mittleres Fehlerrisiko Unsicherheit: ± 10 bis 15 %	Studie zur Bestimmung der repräsentativen Zeitspanne erforderlich
	3B: Beschleunigungsmessung (Akzelerometrie)	hohes Fehlerrisiko	
4 Expertise	4A: Messung des Sauerstoffverbrauchs	Fehler liegen innerhalb der Messgenauigkeit oder der Genauigkeit der Zeit- und Bewegungsstudie, wenn die Annahmen (9.1.1, 9.1.4) erfüllt sind. Unsicherheit: ± 5 %	Zeitstudie erforderlich
	4B: Messung mit doppelt markiertem Wasser		Arbeitsplatzinspektion nicht erforderlich, Freizeitaktivitäten müssen jedoch bewertet werden
	4C: Direkte Kalorimetrie	Fehler liegen innerhalb der Messgenauigkeit oder der Genauigkeit der Zeit- und Bewegungsstudie. Unsicherheit: ± 5 %	Arbeitsplatzinspektion nicht erforderlich

Die Unsicherheit von jedem Verfahren ist in Tabelle 1 als Variationskoeffizient (CV, en: coefficient of variation) angegeben, d. h. als das prozentuale Verhältnis der Standardabweichung zum Mittelwert, und sollte als indikativer Wert verstanden werden, der sich aufgrund der nachfolgend behandelten unkontrollierten Einflüsse wie folgt erhöhen kann: Die Genauigkeit auf jeder Stufe wird durch Beschreiben der Verfahren in Abschnitt 6 bis Abschnitt 9 besprochen. Sie nimmt von Stufe 1 nach Stufe 4 zu und so weit wie möglich sollte das genaueste Verfahren angewendet werden.

Die Aufmerksamkeit sollte auf mehrere Ursachen für Variationen gerichtet werden:

- die Schwankungsbreite bei einer eingearbeiteten Person unter Laborbedingungen beträgt etwa 5 %;
- unter Praxisbedingungen, d. h., wenn die zu untersuchende Tätigkeit von Versuch zu Versuch nicht exakt gleich ist, kann mit einer Schwankungsbreite bis 20 % gerechnet werden;
- unter kalten Bedingungen kann ein maximaler Anstieg bis 400 W beobachtet werden, falls Kältezittern auftritt;
- durch schwere Bekleidung kann sich der Energieumsatz auch um 20 % oder mehr erhöhen, da dadurch das Gewicht, das von der Person getragen wird, zunimmt und ihre Beweglichkeit abnimmt.

Die Genauigkeit hängt auch von Folgendem ab:

- Repräsentativität des erfassten Zeitraums;