

Persönliche Schutzausrüstung  
**Ergonomische Grundsätze**  
Teil 3: Biomechanische Kenngrößen  
Deutsche Fassung prEN 13921-3:2003

**DIN**  
**EN 13921-3**

ICS 13.180; 13.340.01

Einsprüche bis 2003-09-30

**Entwurf**Ersatz für  
E DIN EN 13921-3:2000-09

Personal protective equipment —  
Ergonomic principles — Part 3: Biomechanical characteristics;  
German version prEN 13921-3:2003

Équipements de protection individuelle —  
Principes ergonomiques — Partie 3: Caractéristiques biomécaniques;  
Version allemande prEN 13921-3:2003

### Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an [nps@din.de](mailto:nps@din.de) in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter <http://www.din.de/stellungnahme> abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Persönliche Schutzausrüstung (NPS) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin).

### Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ....<sup>1)</sup>

### Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieser europäische Norm-Entwurf wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 122 „Ergonomie“ erarbeitet.

Für die Deutsche Fassung ist der Arbeitsausschuss Sp-CEN/TC 122/JWG 9 „Ergonomische Grundlagen für persönliche Schutzausrüstungen“ im Normenausschuss Persönliche Schutzausrüstung (NPS) verantwortlich.

<sup>1)</sup> Wird bei Herausgabe als Norm festgelegt.

Fortsetzung 11 Seiten prEN

— *Entwurf* —

— Leerseite —

## **Persönliche Schutzausrüstung — Ergonomische Grundsätze — Teil 3: Biomechanische Kenngrößen**

*Équipements de protection individuelle — Principes ergonomiques — Partie 3: Caractéristiques biomécaniques*

*Personal protective equipment — Ergonomic principles — Part 3: Biomechanical characteristics*

ICS:

Deskriptoren:

## Inhalt

	Seite
Vorwort.....	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen.....	4
3 Begriffe .....	5
4 Biomechanische Grundsätze für PSA .....	5
4.1 Erhöhte Lasteinwirkung auf den Körper .....	5
4.2 Massenverteilung.....	6
4.3 Statische und dynamische Kräfte .....	6
4.4 Einschränkung und Behinderung von Bewegungen .....	6
4.5 Abrieb oder Zusammendrücken der Haut und der darunter liegenden Strukturen.....	6
4.6 Verstärkung von Vibrationen.....	6
5 Bewertung der biomechanischen Annehmbarkeit einer PSA.....	7
5.1 Allgemeines .....	7
5.2 Analyse möglicher Probleme .....	7
5.3 Masse .....	8
5.4 Einschränkung der Bewegungsfreiheit.....	8
5.5 Kompression .....	8
Anhang ZA (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben vom EU-Richtlinien betreffen.....	11

## Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13921-3) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 122 „Ergonomie“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur zweiten CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokumentes ist.

Die Reihe der europäischen Normentwürfen prEN 13921 bezüglich der Anwendung ergonomischer Grundsätze für persönliche Schutzausrüstungen ist in mehreren Teilen gegliedert. Die nachstehende Aufstellung enthält die Teile, deren Vorbereitung vereinbart war. Sie werden veröffentlicht entsprechend ihrer Verfügbarkeit.

prEN 13921-1, *Persönliche Schutzausrüstung — Ergonomische Grundsätze — Teil 1: Allgemeine Anforderungen an Konstruktion und Spezifikation.*

prEN 13921-2, *Persönliche Schutzausrüstung — Ergonomische Grundsätze — Teil 2: Leitfaden zu anthropometrischen Faktoren.*

prEN 13921-3, *Persönliche Schutzausrüstung — Ergonomische Grundsätze — Teil 3: Biomechanische Kenngrößen.*

prEN 13921-4, *Persönliche Schutzausrüstung — Ergonomische Grundsätze — Teil 4: Leitfaden zu Thermische Kenngrößen.*

prEN 13921-5, *Persönliche Schutzausrüstung — Ergonomische Grundsätze — Teil 5: Leitfaden zu sensorischen Faktoren.*

prEN 13921-6, *Persönliche Schutzausrüstung — Ergonomische Grundsätze — Teil 6: Sensorische Faktoren.*

## Einleitung

Diese Europäische Norm in allen ihren Teilen enthält einen Leitfaden zu ergonomischen Grundsätzen für persönliche Schutzausrüstung (PSA) zur Berücksichtigung durch diejenigen, die Produktnormen erarbeiten.

Ergonomie beinhaltet die Anwendung wissenschaftlicher Methoden und geeigneter Daten für die Gestaltung und Beschreibung von Maschinen, PSA, Ausrüstung, Umgebungen und Systemen, die von Menschen verwendet werden. Die erfolgreiche Anwendung von Ergonomie wird die Sicherheit, Gesundheit, Leistungsfähigkeit und Produktivität des Benutzers verbessern und führt zu größerem Komfort und Befriedigung bei der Durchführung ihrer Aktivitäten.

Der Nachweis, dass die relevanten wesentlichen Anforderungen für ergonomische Eigenschaften entsprechend der Richtlinie des Rates 89/686/EEC erfüllt sind, darf durch die Anwendung von Produktnormen einschließlich ergonomischer Anforderungen, die auf den verschiedenen Teilen der EN 13921 basieren, geführt werden. Es ist beabsichtigt, dass diese Reihe von informativen Normen angewendet wird, um Technische Komitees bei der Erarbeitung von PSA-Produktnormen anzuleiten. Ergonomische Anforderungen sind nicht als Zusatz zur üblichen guten Konstruktionspraxis zu sehen und unterscheiden sich von dieser nicht.

PSA wird in Situationen benutzt, in denen ein reales, potentielles oder angenommenes Risiko für Gesundheit oder Sicherheit erkannt wurde. Nebenwirkungen bei der Verwendung von PSA können von Unbehaglichkeit bis zu starker Beeinträchtigung und körperlicher Belastung reichen. Die bevorzugte Lösung ist, das Risiko bis auf null zu verringern, so dass dadurch die Notwendigkeit für das Tragen von PSA entfällt. Wenn dieses nicht möglich ist, sollte die Gefahr soweit verringert werden, dass praxisnahe PSA das Risiko für diejenigen Personen minimieren kann, die dieser Gefahr ausgesetzt sind. Die Anwendung der ergonomischen Grundsätze zu PSA erlaubt die Optimierung der Balance zwischen Schutz und Praktikabilität und unterstützt die Beurteilung der möglichen Einsätze von PSA, wenn Risikobewertungen durchgeführt werden.

Der vorliegende Teil der Norm sollte im Zusammenhang mit EN 13921-1 angewandt werden, die eine Einleitung zu der Normenreihe darstellt.

Viele Benutzer von PSA beklagen sich, dass ihre PSA schwer und steif sei und sie bei der normalen Durchführung ihrer Arbeit behindern würde. Diese Probleme hängen mit den biomechanischen Eigenschaften der PSA zusammen.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm stellt die ergonomischen Grundsätze hinsichtlich der biomechanischen Wechselwirkungen zwischen PSA und dem menschlichen Körper dar. Sie ist ein Leitfaden für die Erarbeitung von Produktnormen sowohl hinsichtlich des Einflusses der Benutzung von PSA auf die statischen und dynamischen biomechanischen Vorgänge im menschlichen Körper als auch ihren Einfluss auf die Arbeitsleistung und Arbeitsbelastung. Sie legt die biomechanischen Grundsätze fest, die in Normen für die Prüfung und Bewertung von PSA aufzunehmen sind.

Vorsicht ist geboten, wenn die in diesem Teil der Norm EN 13921 dargestellten Grundsätze auf PSA angewandt werden, die zur Anwendung im Wasser oder bei Tätigkeiten mit ungewöhnlichen Beschleunigungskräften bestimmt ist.

Diese Norm behandelt nicht die biomechanischen Aspekte der Wechselwirkungen zwischen PSA und den menschlichen Sinneswahrnehmungen, die in EN 13921-5 behandelt werden.

## 2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

prEN 13921-1, *Persönliche Schutzausrüstung — Ergonomische Grundsätze — Teil 1: Allgemeine Anforderungen an Konstruktion und Spezifikation.*

prEN 13921-2, *Persönliche Schutzausrüstung — Ergonomische Grundsätze — Teil 2: Leitfaden zu anthropometrischen Faktoren.*

prEN 13921-4, *Persönliche Schutzausrüstung — Ergonomische Grundsätze — Teil 4: Thermische Kenngrößen.*

prEN 13921-5, *Persönliche Schutzausrüstung — Ergonomische Grundsätze — Teil 5: Leitfaden zu sensorischen Faktoren.*

prEN 13921-6, *Persönliche Schutzausrüstung — Ergonomische Grundsätze — Teil 6: Sensorische Faktoren.*

prEN ISO 14876-1, *Schutzkleidung — Körperschutz — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (ISO/DIS 14876-1:2001).*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe.

#### 3.1

##### **Biomechanik (in Bezug auf PSA)**

Anwendung von physikalischen und technischen Grundsätzen und Verfahren zur Beschreibung der auf den Körper einwirkenden Kräfte, der durch eine PSA hervorgerufenen zusätzlichen Belastung und der Bewegungen des Körpers und unterschiedlicher Körperabschnitte

#### 3.2

##### **Schwerpunkt des menschlichen Körpers**

Punkt des Massengleichgewichts oder Massezentrum des Körpers, wobei jeder einzelne Körperabschnitt sein eigenes Massezentrum hat

## 4 Biomechanische Grundsätze für PSA

### 4.1 Allgemeines

Diese Norm enthält die biomechanischen Grundsätze zu:

- der statischen Verteilung von Gewicht und der resultierenden Belastung auf den menschlichen Körper bei der Benutzung unterschiedlicher PSA und/oder Kombinationen von PSA.
- der Wirkung dynamischer Kräfte oder von Trägheitskräften auf den menschlichen Körper bei der Benutzung unterschiedlicher PSA und/oder Kombinationen von PSA.
- der Optimierung des Einflusses biomechanischer Aspekte der PSA auf die Arbeitsbelastung und/oder die Arbeitsleistung.

PSA kann sich nachteilig auswirken, indem die Muskelarbeit oder der Energieverbrauch durch erhöhte passive Belastung oder durch Veränderung der dynamischen Belastung des betreffenden Körperteils oder der mit diesem zusammenhängenden Körperteilen erhöht wird.

Die Masse der PSA und ihre Verteilung müssen in Bezug auf die betreffenden Körperteile oder die wahrscheinlich mitbelasteten Körperteile gesehen werden.

PSA, die zusammen mit anderer PSA, Kleidung und/oder Ausrüstung benutzt wird oder benutzt werden soll, sollte in der entsprechenden Kombination bewertet werden.

## 4.2 Massenverteilung

Periphere Körperteile sind wegen des erhöhten Hebelmoments gegenüber zusätzlicher Gewichtsbelastung empfindlicher als der Rumpf. Deshalb wird zusätzliches Gewicht am besten am Rumpf und so nahe wie möglich am Körperschwerpunkt getragen. Das bedeutet, dass sich ein solches Gewicht am besten an der Hüfte tragen lässt. Allerdings ist dies häufig nicht durchführbar, da PSA üblicherweise für den Schutz gegen ein spezifisches Risiko konzipiert ist und somit an einem bestimmten Körperteil getragen wird.

Asymmetrische Belastung sollte soweit wie möglich vermieden werden. Es ist auch daran zu denken, dass durch das Einwirken eines zusätzlichen Gewichtes auf den Kopf Kräfte auf den Hals ausgeübt werden, die durch die Halsmuskulatur ausgeglichen werden müssen, und dass in den Händen gehaltene Lasten die effektive Belastung der Schultern erhöhen, insbesondere, wenn die Hände beim Arbeiten vom Körper weggestreckt sind.

Schwere Massen an den Füßen haben beim Stehen geringe negative Wirkung, beim Gehen und besonders beim Laufen erhöhen sie jedoch den Energieverbrauch.

## 4.3 Statische und dynamische Kräfte

Bei Betrachtung der Wirkung der Masse der PSA müssen zwei Faktoren berücksichtigt werden:

- a) Die statische oder passive Belastung durch Einwirkung der Masse auf den Körper
- b) Die dynamische Belastung, die beim Bewegen des Körperteils durch die Notwendigkeit des Energieverbrauchs zum Beschleunigen und Abstoppen der PSA entsteht.

## 4.4 Einschränkung und Behinderung von Bewegungen

Schwere, enganliegende, steife oder sperrige Werkstoffe können beim Beugen der Gelenke ein physikalisches Hindernis darstellen und bei bestimmten Arbeitshaltungen und -bewegungen behindern. Werkstoffe und Produkte, die der Bewegung elastisch gegensteuern und eine ständige Muskelarbeit gegen den elastischen Rückstoß erfordern, um eine bestimmte Stellung des Gelenks beizubehalten, können zu Ermüdung und Schädigungen führen.

## 4.5 Abrieb oder Zusammendrücken der Haut und der darunter liegenden Strukturen

Bewegungen der PSA relativ zum Körper des Trägers der PSA können zu Hautrötungen (Erythema) und, wenn länger andauernd, zu Abschürfungen führen. In Abhängigkeit von der Tragedauer kann das Zusammendrücken der Haut zu unansehnlichen Tragespuren führen, die die Akzeptanz der PSA herabsetzen. Verlaufen Adern oder Nerven dicht unter der Hautoberfläche oder können diese leicht gegen harte (knöchrige) Körperteile gedrückt werden, dann können andere schädliche Effekte eintreten. Z.B. können Riemen, die dicht an der Nacken-Schulter-Verbindung verlaufen, den Plexus brachialis zusammendrücken oder den Blutfluss in den Kopf versperren.

## 4.6 Verstärkung von Vibrationen

Einige Arten von PSA können das Vibrationsverhalten des Körpers verändern und somit die Auswirkungen einer Exposition gegenüber Vibrationen verstärken. Unter bestimmten Umständen kann die PSA durch Wechselwirkung mit einer äußeren Kraft eine Vibrations- oder Stoßwellenwirkung hervorrufen. Bei der Erarbeitung von Produktnormen sollten die besonderen Bedingungen berücksichtigt werden, unter denen solche Erscheinungen auftreten, und die entsprechenden Prüfungen sollten ggf. in die jeweilige Norm aufgenommen werden.

## Exposition - Dauer und Häufigkeit der Anwendung

In welchem Ausmaß sich die oben genannten Faktoren auf den Körper auswirken, hängt von Dauer und Häufigkeit der Anwendung der PSA ab. Gegebenenfalls sollte eine Höchstnutzungsdauer ermittelt und festgelegt werden, um das Risiko akuter und chronischer Schäden auf ein Mindestmaß zu reduzieren.



## 5 Bewertung der biomechanischen Annehmbarkeit einer PSA

### 5.1 Allgemeines

Produktnormen für PSA sollten Anforderungen für die Bewertung der biomechanischen Annehmbarkeit der PSA enthalten, falls eine Analyse zeigt, dass bei ihrer Anwendung Probleme auftreten können. Ein Leitfaden zur Durchführung solcher Prüfungen für diesen Zweck ist in prEN 13921-1, Anhang A, angegeben.

### 5.2 Analyse möglicher Probleme

Folgende Informationen und Daten sind bei der Erarbeitung einer Norm für die Erstellung dieser Analyse zu berücksichtigen:

- a) der Grund für die Benutzung der PSA (Gefährdung);
- b) die Anwendungsbedingungen der PSA einschließlich:
  - durchzuführender Arbeitsaufgaben;
  - andere Kleidung und Ausrüstung, die zur gleichen Zeit verwendet wird;
  - Häufigkeit und Dauer der Aufgaben;
  - Umgebungsbedingungen, unter denen die PSA angewendet werden soll;
  - Merkmale der Benutzerpopulation;
- c) die physikalischen Eigenschaften der bestehenden oder festzulegenden PSA, einschließlich
  - ihrer Masse;
  - ihrer Masseverteilung über den Körper;
  - ihrer einschränkenden Wirkung auf den Körper.

Die Informationen und Daten sollten nach dem Schema in den Flussdiagrammen in Bild 1 und 2 verwendet werden, um zu bestimmen, ob die PSA voraussichtlich

- d) unter allen Bedingungen annehmbar ist;
- e) unter definierten Anwendungsbedingungen annehmbar ist; in diesem Fall ist die Festlegung von Anforderungen und Prüfverfahren in Normen erforderlich;
- f) unannehmbar ist.

Wenn berechtigterweise anzunehmen ist, dass eine bestimmte PSA über die gesamte Dauer, über die sie voraussichtlich getragen wird, verwendet werden kann, ohne für den bestimmungsgemäßen Benutzer biomechanische Probleme hervorzurufen, besteht keine Notwendigkeit, in der entsprechenden Produktnorm weitere Anforderungen oder biomechanische Prüfungen zu fordern.

Jede Prüfung in Produktnormen sollte enthalten:

- a) die Beschreibung der Personen, der Arbeitsaufgabe oder der Bewegung;
- b) die Beschreibung der Durchführung von Prüfungen zur Darstellung der von den Benutzern durchgeführten Bewegungen;
- c) Einzelheiten der Beurteilung der Prüfergebnisse und Ableitung von Grenzwerten;
- d) Auslegung der Beurteilungen, wenn die PSA für eingeschränkte Anwendungsbedingungen oder Nutzungsdauer zugelassen werden soll.

ANMERKUNG Ein Beispiel einer solchen Bewertung findet sich in prEN ISO 14876-1; Körperschutz Teil 1: Allgemeine Anforderungen.

### 5.3 Masse

Die Masse und die Massenverteilung innerhalb der PSA sollten unter Berücksichtigung der Eigenschaften der Zielpopulation der Benutzer bewertet werden. Dieses kann in Übereinstimmung mit den Schritten in dem Flussdiagramm auf Bild 1 untersucht werden. Wenn ein ungünstiger Einfluss der Masse festgestellt wurde oder zu erwarten ist, sollten einige Auflagen in der Produktnorm gemacht werden. Welche Masse annehmbar ist, wird in extremer Weise von der Aufgabe und der Gefährdung bestimmt. Eine Prüfung sollte aufgenommen werden, um mögliche ungünstige Reaktionen auf die Masse im Zusammenhang mit der Art der Gefährdung, gegen die Schutz gewährt wird, zu untersuchen (unter Anerkennung, dass in einigen Fällen die Masse eine wesentliche Bedeutung für die Funktionsweise der PSA hat). Es ist ferner erforderlich, die vorhergesehene Dauer und Häufigkeit des Tragens, wie auch die Tätigkeiten und daraus folgenden Bewegungen zu betrachten, die Benutzer der PSA üblicherweise ausführen. Wenn unter Berücksichtigung dieser Faktoren die PSA für die bewertete Verwendung annehmbar ist, dann sollten Einzelheiten dieser Verwendung in den Herstellerinformationen für die Benutzer aufgenommen werden.

Wenn ähnliche Beispiele eines PSA-Typs bereits vorhanden sind, wird die Kenntnis der Benutzermeinungen über diese PSA den Erarbeitern von Normen eine wertvolle Anleitung geben. Wenn eine Norm für eine neue PSA erarbeitet wird, kann es möglich sein, vorhandenes Wissen zu extrapolieren (z. B. durch Vergleich der Masse eines Kautschuk-Halbmasken-Atemschutzgeräts mit der von leichten Einmalartikeln). Im äußersten Fall, wenn kein potenzieller Vergleich vorliegt, können breitere Anwenderversuche erforderlich sein, um Beschränkungen festzulegen.

Wenn Muskelkraft zum Stützen der PSA erforderlich ist, hat deren Masse wahrscheinlich einen größeren Einfluss. Das wird noch bedeutsamer, wenn das Gewicht von einer senkrechten Linie durch den Schwerpunkt versetzt ist. Zum Beispiel wird eine auf dem Gesicht getragene PSA eine größere Last auf die Halsmuskeln wirken lassen als ein auf dem Kopf getragener Gegenstand. Jedoch wird sich die Lage der senkrechten Linie mit der Bewegung ändern, woraus sich die Notwendigkeit der Betrachtung der aufgabenbezogenen Faktoren ergibt.

Bei schweren Teilen einer PSA kann es möglich sein, objektive Hinweise auf den Einfluss der Masse auf den Träger durch Messung des physiologischen Aufwandes bei ihrer Anwendung zu erhalten. Jedoch wird dieses Vorgehen bei vielen Teilen der PSA nicht möglich sein und es wird erforderlich, auf subjektive Meinungen zu vertrauen.

### 5.4 Einschränkung der Bewegungsfreiheit

Die Erarbeiter von Produktnormen sollten die möglichen Auswirkungen der PSA auf die Bewegungsfreiheit der vorgesehenen Träger berücksichtigen. Dieses kann entsprechend der Schritte auf dem Flussdiagramm auf Bild 2 untersucht werden. Wenn eine Einschränkung der Bewegungsfreiheit festgestellt wurde oder zu erwarten ist, sollten einige Auflagen in der Produktnorm gemacht werden. Es sollte eine Prüfung zur Untersuchung der Einschränkung bestimmter Bewegungen aufgenommen werden, die Benutzer der PSA üblicherweise machen, vgl. Teil 1, Anhang A.11. Wenn die PSA diese Bewegungen nicht einschränkt, ist sie für den bewerteten Einsatz unter der Voraussetzung annehmbar, dass Einzelheiten des Einsatzes in der Herstellerinformation enthalten sind.

Wenn die von den Benutzern zu erwartenden auszuführenden Bewegungen durch die PSA blockiert oder verhindert werden, ist die PSA für diese Anwendung nicht annehmbar.

Wenn die Bewegungen behindert, jedoch nicht blockiert werden, kann eine detailliertere Bewertung gefordert werden, um festzustellen, ob diese Behinderung unter den gegebenen Einsatzbedingungen (Dauer, Gefährdung usw.) wahrscheinlich annehmbar ist oder nicht.

### 5.5 Kompression

Entsprechend Abschnitt 4.4 darf eine eng anliegende PSA Druck auf darunter liegende Strukturen ausüben und zu potenziellen Schwierigkeiten führen. Erarbeiter von Produktnormen sollten dies beachten und in Betracht ziehen, ob die PSA, für die diese Norm erarbeitet wird, dieses Potenzial in sich birgt. Die Beratung mit einer in der Anatomie kundigen Person kann für diese Feststellung erforderlich sein. Pulspunkte am Hals, an der Leiste und am Handgelenk sind offensichtlich mögliche Bereiche für Betrachtungen in Verbindung mit Auswirkungen auf den Blutkreislauf.

Sollten Schwierigkeiten vermutet werden, dann sollten Trageversuche unter Einbeziehung entsprechender Bewegungen und Körperhaltungen in die Norm aufgenommen werden. Alle derartigen Versuche sollten von ausreichender Dauer sein, um Auswirkungen auf den Kreislauf oder das Nervensystems aufzudecken.

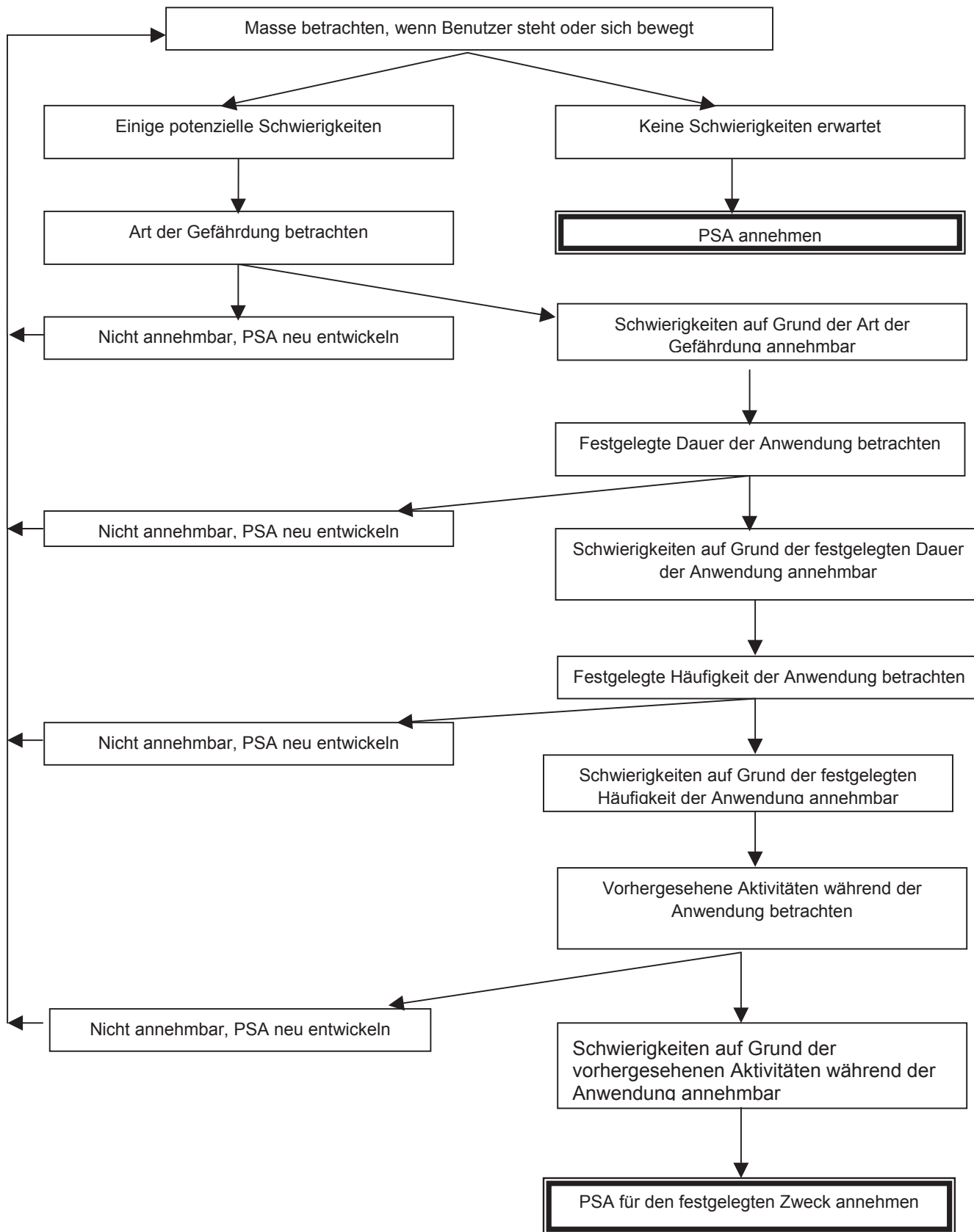
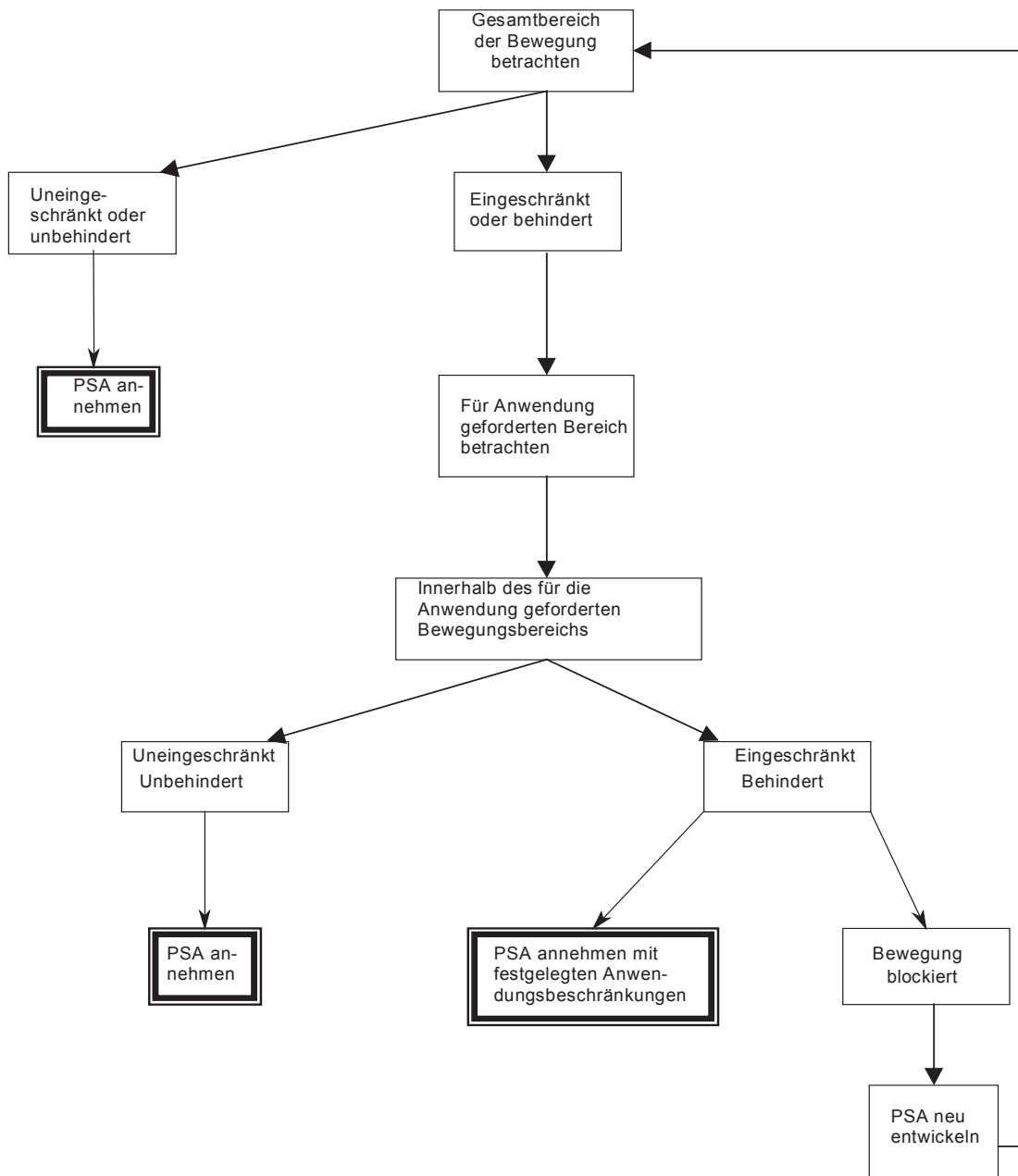


Bild 1 — Auswirkung der Masse der PSA



**Bild 2 — Auswirkung der PSA auf die Bewegungsfreiheit**

**Anhang ZA**  
(informativ)

**Abschnitte dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben vom EU-Richtlinien betreffen**

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Kommission der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 89/686/EWG.

WARNHINWEIS: Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EU-Richtlinien anwendbar sein.

Die Übereinstimmung mit den Abschnitten dieser Europäischen Norm ist eine Möglichkeit, die relevanten grundlegenden Anforderungen der betreffenden Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften zu erfüllen.

EU-Richtlinie 89/686/EWG, Anhang II		Abschnitt dieser Norm
1.1	Grundsätze der Gestaltung	Norm
1.1.2	Schutzniveau und Schutzklassen	5.2
1.2.1.3	Höchstzulässige Behinderung des Benutzers	5.4
1.3	Bequemlichkeit und Effizienz	4, 5
1.3.1	Anpassung der PSA an die Gestalt des Benutzers	5
1.3.2	Leichtigkeit und Festigkeit der Konstruktion	5
1.3.3	Kompatibilität von PSA, die vom Benutzer gleichzeitig getragen werden sollen	5