

DIN EN ISO 17480

ICS 55.020

Entwurf

Einsprüche bis 2017-10-18
Vorgesehen als Ersatz für
DIN CEN/TS 15945
(DIN SPEC 91145):2011-06

**Verpackung –
Leichte Handhabbarkeit –
Leichtes Öffnen (ISO 17480:2015);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 17480:2017**

Packaging –
Accessible design –
Ease of opening (ISO 17480:2015);
German and English version prEN ISO 17480:2017

Emballages –
Conception accessible –
Facilité d'ouverture (ISO 17480:2015);
Version allemande et anglaise prEN ISO 17480:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-08-18 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an navp@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Verpackungswesen (NAVp), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 100 Seiten

DIN-Normenausschuss Verpackungswesen (NAVp)

Nationales Vorwort

Der Text von ISO 17480:2015 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 122 „Packaging“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als prEN ISO 17480:2017 durch das Technische Komitee CEN/TC 261 „Verpackung“ übernommen, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 115-01-08 AA „Zugängliche Gestaltung von Verpackungen“ im DIN-Normenausschuss Verpackungswesen (NAVp).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

ISO 8317	siehe DIN EN ISO 8317
ISO 9241-11:1998	siehe DIN EN ISO 9241-11:1999-01
ISO 11683	siehe DIN EN ISO 11683
ISO/IEC 19762 (alle Teile)	siehe DIN EN ISO/IEC 19762 (alle Teile)
ISO 20282-1	siehe DIN EN ISO 20282-1
ISO/TR 22411	siehe DIN CEN ISO/TR 22411, DIN SPEC 33421
ISO 26800	siehe DIN EN ISO 26800

Im Zuge der Übernahme der ISO 17480:2015 als EN ISO 17480:2017 wurde vom CEN/TC 261 „Verpackungen“ beschlossen, die Technische Spezifikation CEN/TS 15945:2011 *Verpackung — Leichtes Öffnen — Kriterien und Prüfverfahren für die Bewertung von Verbraucherpackungen* zurückzuziehen.

Gegenüber der CEN/TS 15945:2011 bildet die ISO 17480:2015 einen neu strukturierten und umfassenderen Ansatz, um Anforderungen und Prüfverfahren für das leichte Öffnen von Verpackungen festzulegen

Änderungen

Gegenüber DIN CEN/TS 15945 (DIN SPEC 91145):2011-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Erweiterung von Abschnitt 3, „Begriffe“;
- b) Erweiterung von Abschnitt 4 und Hinzufügung von Abschnitt 5 und Abschnitt 6;
- c) Aufnahme der Anhänge A bis G und Änderung vom ursprünglichen Anhang A in Anhang D;
- d) Aufnahme neuer Bilder;
- e) redaktionelle Überarbeitung.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 8317, *Kindergesicherte Verpackungen — Anforderungen und Prüfverfahren für wiederverschließbare Verpackungen*

DIN EN ISO 9241-11:1999-01, *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten — Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit; Leitsätze (ISO 9241-11:1998); Deutsche Fassung EN ISO 9241-11:1998*

DIN EN ISO 11683, *Verpackung — Tastbare Gefahrenhinweise — Anforderungen*

DIN EN ISO/IEC 19762-1 (alle Teile), *Informationstechnik — Automatische Identifikation und Datenerfassungsverfahren (AIDC) — Harmonisiertes Vokabular*

DIN ISO 20282-1, *Einfachheit der Handhabung von Produkten des täglichen Gebrauchs — Teil 1: Gestaltungsanforderungen im Kontext von Anwendungs- und Benutzermerkmalen*

DIN CEN ISO/TR 22411, DIN SPEC 33421, *Ergonomische Daten und Leitlinien für die Anwendung des ISO/IEC Guide 71 für Produkte und Dienstleistungen zur Berücksichtigung der Belange älterer und behinderter Menschen*

DIN EN ISO 26800, *Ergonomie — Genereller Ansatz, Prinzipien und Konzepte*

— Leerseite —

Verpackung — Leichte Handhabbarkeit — Leichtes Öffnen (ISO 17480:2015)

Emballages — Conception accessible — Facilité d'ouverture (ISO 17480:2015)

Packaging — Accessible design — Ease of opening (ISO 17480:2015)

ICS:

Deskriptoren

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Benutzerfreundliche Gestaltung des leichten Öffnens	7
4.1 Allgemeines	7
4.1.1 Nutzungskontext	7
4.1.2 Öffnungskraft	8
4.1.3 Beweglichkeit	8
4.1.4 Kognition	8
4.2 Besondere Erwägungen	8
4.2.1 Lage der Öffnung	8
4.2.2 Methoden und Mechanismen zum Öffnen der Packung	8
4.2.3 Kraft- und Handhabungsaspekte	9
4.2.4 Wiederverschließen der Verpackung	9
5 Evaluierung des leichten Öffnens	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Instrumentenbasierte Evaluierung	10
5.3 Benutzerbasierte Evaluierung	10
6 Konformität	10
Anhang A (informativ) Beispiele von Öffnungstypen	11
Anhang B (informativ) Beispiele für mechanische Evaluierungsmethoden	14
Anhang C (informativ) Auswirkungen menschlicher Stärke und Beweglichkeit auf das Öffnen von Verpackungen	22
Anhang D (informativ) Zielgruppenprüfung mit Verbrauchern hinsichtlich leichten Öffnens	27
Anhang E (informativ) Auswirkungen der menschlichen Kognition auf das Öffnen von Verpackungen	36
Anhang F (informativ) Checkliste für den Gestalter	42
Anhang G (informativ) Checkliste zur Konformität mit dieser Internationalen Norm	46
Literaturhinweise	49

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 17480:2015 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 122 „Packaging“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als prEN ISO 17480:2017 durch das Technische Komitee CEN/TC 261 „Verpackung“ übernommen, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 17480:2015 wurde von CEN als prEN ISO 17480:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees 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 Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen 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. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien 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 empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der WTO-Grundsätze zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: Foreword - Supplementary information.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 122 *Packaging* erarbeitet.

Einleitung

In unserer älter werdenden Gesellschaft ist es zunehmend wichtiger, dass ältere Menschen und Menschen mit Behinderungen gleichermaßen wirksam am öffentlichen Leben teilhaben können. Die weltweite Verpackungsindustrie sieht sich einer gemeinsamen Herausforderung gegenüber: der Entwicklung von Verpackungen, die für mehr Bevölkerungsgruppen, ältere Menschen und Menschen mit Behinderungen eingeschlossen, leicht zu öffnen sind.

Das leichte Öffnen von Verpackungen sorgt für einen Mehrwert der Nutzbarkeit von verpackten Produkten. Zusätzlich zu den Dichtheitsanforderungen sollte der leichten Öffnung bei der Gestaltung von Verpackungen größere Bedeutung beigemessen werden.

Während der Grad des leichten Öffnens und der Zufriedenheit mit dem Öffnen je nach Lebensalter, Geschlecht, körperlichen Fähigkeiten und Eigenschaften ö. ä. stark voneinander abweichen kann, behandelt diese Internationale Norm wichtige Aspekte für ein verbessertes leichtes Öffnen von Verpackungen im Hinblick auf die leichte Handhabbarkeit.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Voraussetzungen und Empfehlungen für die leichte Handhabbarkeit von Verpackungen mit dem Schwerpunkt auf leichtes Öffnen fest. Sie gilt für wiederverschließbare und nicht wiederverschließbare Verbraucherpackungen, die ohne mechanische Hilfsmittel zu öffnen sind. Diese Internationale Norm deckt die Gestaltungsaspekte für die Handhabbarkeit beim Öffnen ab, einschließlich Lage der Öffnung, Öffnungsmethoden sowie instrumenten- und nutzerzentrierten Untersuchungsverfahren. Diese Internationale Norm richtet sich vor allem an Gestalter, Entwickler und bewertende Stellen von Verpackungen und wird auch für andere Disziplinen nützlich sein.

Bei Produkten, die aus Sicherheitsgründen oder anderen Gründen besonderen Vorschriften unterliegen, wie z. B. giftige oder gefährliche Güter und Stoffe, Arzneimittel und medizinische Geräte, haben diese Vorschriften immer Vorrang.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 21067, *Packaging — Vocabulary*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 21067 und die folgenden Begriffe.

3.1

Verbraucherpackung

Verpackung, die mit ihren Inhalten für den Endnutzer oder Verbraucher im Einzelhandel eine Verkaufseinheit darstellt

[QUELLE: ISO 21067]

3.2

Handhabbarkeit beim Öffnen

Ausmaß, in dem der Inhalt einer Packung mit Bezug auf menschliche Faktoren (z. B. Stärke, Beweglichkeit und Kognition) leicht erreichbar ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Verpackung mit schlechter Handhabbarkeit beim Öffnen bedeutet, dass ihr Inhalt als schwer zugänglich wahrgenommen wird.

3.3

Stärke

die zum Erfüllen einer vorgesehenen Aufgabe benötigte Kraft

3.4

Beweglichkeit

Ausmaß, in dem ein Nutzer ein Objekt bedienen und handhaben kann

3.5

Kognition

Ausmaß, in dem ein Nutzer die angemessene Information in ihrem vorgesehenen Zweck verstehen kann

3.6

instrumentenbasierte Evaluierung

Evaluierung anhand von Messinstrumenten, um quantifizierte Daten wie Kraft- oder Drehmomentpegel bei physikalischen Prüfungen zu erhalten

3.7

benutzerbasierte Evaluierung

Evaluierung anhand einer Methode unter Einbeziehung von Nutzern mit oder ohne Verwendung von Messinstrumenten, die Erkenntnisse der sensorischen, körperlichen und kognitiven Aspekte der Nutzer liefert

3.8

wiederverschließbare Verpackung

Packung, die nach dem ersten Öffnen ähnlich dicht und sicher wiederverschlossen werden kann und diese Eigenschaft über ausreichend viele Male aufrechterhält, sodass ihr vollständiger Inhalt mit derselben Dichtheit und Sicherheit entnommen werden kann

[QUELLE: ISO 8317:2003]

3.9

Packung mit Aufreißlasche

Packung, die mittels Ziehen des an der Oberseite der Verpackung angebrachten Rings geöffnet werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies ist der allgemeine Begriff für alle Verpackungen mit Lasche, wie z. B. vollständig über die Lasche zu öffnende Packung oder Packung mit bleibender Aufreißlasche.

3.10

vollständig über die Aufreißlasche zu öffnende Packung

Packung, dessen Deckel durch Ziehen der Lasche vollständig geöffnet werden kann

3.11

Packung mit bleibender Aufreißlasche

Packung, die mittels Ziehen der Lasche geöffnet werden kann, welche nach dem Öffnen fest mit der Verpackung verbunden bleibt

4 Benutzerfreundliche Gestaltung des leichten Öffnens

4.1 Allgemeines

4.1.1 Nutzungskontext

Die Gestaltung der Verpackung muss dem Nutzungskontext der Packung in vollem Umfang entsprechen. Dabei sollte Folgendes beachtet werden:

- Identifizierung der Hauptziele (z. B. Zugänglichkeit des Inhalts);
- Identifizierung der zum Erreichen der vorgesehenen Ziele erforderlichen Aufgaben (z. B. Greifen, Abheben, Ziehen usw.);
- Festlegung vorgesehener Nutzer unter Berücksichtigung der Vielzahl an physiologischen, psychologischen und kulturellen Eigenschaften;
- Festlegung der Umgebungen, in der die Packung verwendet wird (oder zur Verwendung vorgesehen ist). Diese Eigenschaften des physischen oder sozialen Umfelds haben voraussichtlich einen Einfluss auf das Erreichen der Ziele.

4.1.2 Öffnungskraft

Die zum Öffnen der Packung erforderliche Nennkraft muss von den vorgesehenen Nutzern aufgebracht werden können. Diese Kraft sollte so niedrig wie möglich sein, ohne die Unversehrtheit der Verpackung zu beeinträchtigen. Informationen zu Aspekten der Öffnungskraft sind in Anhang C aufgeführt.

4.1.3 Beweglichkeit

Der Öffnungsmechanismus der Verpackung muss derart gestaltet sein, dass ihn Nutzer mit den unterschiedlichsten Eigenschaften und Fähigkeiten leicht handhaben können. Informationen zu Aspekten der Beweglichkeit sind in Anhang C aufgeführt.

4.1.4 Kognition

Das Öffnen der Verpackung muss so gestaltet sein, dass es der Nutzer leicht versteht. Der Tastsinn und das Sehvermögen o. ä. der Nutzer sollten berücksichtigt werden. Informationen zu kognitiven, visuellen und taktilen Aspekten des Menschen sind in Anhang E aufgeführt.

4.2 Besondere Erwägungen

4.2.1 Lage der Öffnung

Die Lage der Öffnung muss leicht zu finden und ihre Verwendung leicht zu verstehen sein. Dies kann durch Anwendung der folgenden Gestaltungserwägungen erreicht werden.

- Die Lage der Öffnung wird durch visuelle Kennzeichen verdeutlicht (Zeichen und/oder Bilder/Piktogramme).
- Die visuellen Kennzeichen sind durch geeignete Kombinationen von Farbe, Schriftgröße, Schriftart usw. gestaltet.
- Die Lage der Öffnung wird durch taktile Kennzeichen verdeutlicht (wie u. a. Form, Aussparungen, Prägung, Textur).

ANMERKUNG Unterstützende Daten für kognitive, visuelle und taktile Aspekte des Menschen finden sich in Anhang E.

4.2.2 Methoden und Mechanismen zum Öffnen der Packung

Die Öffnungsmethode und der -mechanismus müssen leicht identifizierbar und intuitiv zu verstehen sein. Dies kann durch Anwendung der folgenden Gestaltungserwägungen erreicht werden.

- Die Öffnungsmethoden und -mechanismen (drehen, reißen, abschälen, ziehen, drücken usw.) sind deutlich dargestellt, wenn nicht offensichtlich.
- Die Packung ist so gestaltet, dass sie problemlos geöffnet werden kann, unabhängig von Größe oder Kraft der Hände des Nutzers.
- Die Packung ist derart gestaltet, dass ein Verschütten vermieden wird und kein Verletzungsrisiko für den Nutzer besteht.

4.2.3 Kraft- und Handhabungsaspekte

Die Kraft- und Handhabungsaspekte der Öffnung müssen der Handhabbarkeit beim Öffnen dienlich sein.

Die Nennkraft zum Öffnen der Packung muss die stark abweichende Öffnungskraft der vorgesehenen Nutzer (z. B. Kinder, Menschen mit Behinderungen und ältere Menschen) und die Unversehrtheit der Verpackung gleichermaßen berücksichtigen.

Die Packung und ihre Öffnungsmechanismen müssen leicht handhabbar sein, unter Berücksichtigung der stark abweichenden Beweglichkeit der Nutzer (z. B. Kinder, Menschen mit Behinderungen, ältere Menschen usw.).

ANMERKUNG Unterstützende Daten für Kraft und Beweglichkeit finden sich in Anhang C.

4.2.4 Wiederverschließen der Verpackung

Die Packung muss sich leicht wiederverschließen lassen (falls zutreffend). Dies kann durch Anwendung der folgenden Gestaltungserwägungen erreicht werden:

- die Methode zum Wiederverschließen ist leicht verständlich, wenn nicht sofort ersichtlich;
- Methode und Vorgang des Wiederverschließens werden mithilfe von Zeichen oder Bildern wie Piktogrammen mit angemessener Kombination von Größe, Schrift, Kontrast und Farbe verdeutlicht;
- wiederverschließbare Verpackungen sind so gestaltet, dass sie problemlos wiedergeöffnet werden können.

BEISPIEL Bei wiederverschließbaren Verpackungen wird ein Tast- oder hörbarer (z. B. Klick) Mechanismus als Bestätigung des Wiederverschlusses der Packung eingesetzt.

5 Evaluierung des leichten Öffnens

5.1 Allgemeines

Die instrumentenbasierte Evaluierung nutzt Messinstrumente, um quantifizierte Daten wie Kraft- oder Drehmomentpegel bei physikalischen Prüfungen zu erhalten.

Instrumentenbasierte Methoden in ihrer derzeitigen Form (dargestellt in Anhang B) liefern Richtwerte der Nennwerte des Öffnungsmoments oder der erforderlichen Kraft, können jedoch wahrscheinlich keine exakten Grenzwerte der Fähigkeiten eines Nutzers festlegen.

Daher sind parallel zu den instrumentenbasierten Untersuchungen nutzerzentrierte Untersuchungen durchzuführen, um die Ergebnisse dieser Prüfungen zu ergänzen (d. h. wenn bei der instrumentenbasierten Evaluation konstant niedrigere Öffnungskräfte für Packung A als für Packung B gemessen werden, ist zu erwarten, dass sich Packung A von mehr Menschen leichter öffnen lässt).

Die nutzerbasierte Evaluation beruht auf Methoden, bei denen Menschen mit oder ohne Messgeräte beteiligt sind.

Sie liefert Erkenntnisse der sensorischen, physikalischen und kognitiven Zugänglichkeitsaspekte der Nutzer.

5.2 Instrumentenbasierte Evaluierung

Instrumenten-Prüfverfahren können quantitative Daten in Bezug auf bestimmte Eigenschaften, wie z. B. Öffnungsmoment, Abschälfestigkeit und die zum Öffnen eines „RingPull“ erforderliche (mechanische) Kraft liefern. Die Evaluierung von Eigenschaften der Verpackungsgestaltung wie Blendung, Farbkontrast, Reibung, Größe, Gewicht und Temperatur kann mit verschiedenartigen Instrumenten gemessen werden.

Bei der Gestaltung einer leicht zu öffnenden Verpackung sollten die Daten aus mechanischen Prüfungen in Verbindung mit anderen wichtigen Gestaltungskriterien, wie den in Abschnitt 4 erwähnten, verwendet werden. Siehe Anhang B und Anhang C.

Die anhand dieser instrumentenbasierten Prüfmethoden erhobenen Daten können für einen Vergleich der Eigenschaften ähnlicher Verpackungssysteme genutzt werden und mögliche Erkenntnisse für Gestaltungsverbesserungen liefern.

5.3 Benutzerbasierte Evaluierung

Zielgruppenprüfungen ermöglichen die qualitative Bewertung von Verpackungskonstruktionen und ermöglichen es, Verständnis für den Umgang von Nutzern mit Verpackungen in Bezug auf Handhabbarkeit beim Öffnen und allgemeine Handhabung zu gewinnen. Zielgruppenprüfungen können in Verbindung mit anderen qualitativen Forschungsmethoden, wie z. B. Fragebogen und geplante oder ungeplante Befragungen, angewendet werden. Zielgruppenprüfungen sind bei der Entwicklung hilfreich und die dadurch gewonnenen Daten können Informationen über die Gebrauchstauglichkeit einer Verpackung in Bezug auf vorbestimmte Kriterien liefern.

Die anhand dieser benutzerbasierten Prüfverfahren erhobenen Daten können mögliche Erkenntnisse für Gestaltungsverbesserungen liefern.

Anstelle des Prüfens mit der allgemeinen Bevölkerung kann eine Testbevölkerung aus den Bevölkerungsgruppen ausgewählt werden, die auf Grundlage ihrer Eigenschaften und Fähigkeiten besonders empfindlich bei der Nutzung von Verpackungen sind. Das Prüfergebnis hat ebenso für die weniger empfindliche allgemeine Bevölkerung Gültigkeit. Ein Beispiel dafür ist die Auswahl einer Zielgruppe in der CEN 15945, die aus Menschen zwischen 65 und 80 Jahren bestand, die als empfindlicher als die allgemeine Bevölkerung galten. Allgemeine Informationen zur Einrichtung und Durchführung einer benutzerbasierten Evaluation können der Reihe ISO 20282 entnommen werden. Siehe Anhang D und Anhang E.

Zur schnellen Überprüfung der relevanten Basiseigenschaften in Bezug auf Informationsgestaltung und Handhabung von Verbraucherpackungen findet sich eine Checkliste in Anhang F.

6 Konformität

Die Konformität mit dieser Internationalen Norm wird durch Erfüllung aller Anforderungen erreicht.

Wenn von einer Verpackung behauptet wird, die Anforderungen dieser Internationalen Norm erfüllt zu haben, muss das Verfahren zur Feststellung, wie sie erfüllt wurden, angegeben werden. Die Detailgenauigkeit der Angabe des Verfahrens ist Verhandlungssache zwischen den beteiligten Parteien.

Anwender dieser Internationalen Norm dürfen entweder die in Anhang G bereitgestellten Verfahren und Formen verwenden oder ein anderes auf ihre besonderen Anforderungen zugeschnittenes Verfahren entwickeln.

Anhang A (informativ)

Beispiele von Öffnungstypen

A.1 Drehen zum Öffnen

Eine Schraubkappe kann die Zugänglichkeit der Öffnung erhöhen.

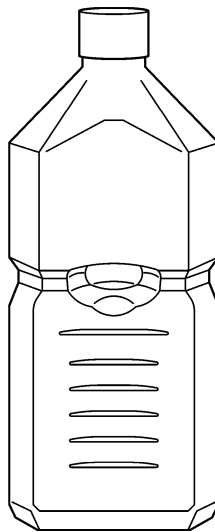


Bild A.1 — Flasche mit Schraubkappe

A.2 Aufreißen zum Öffnen

Eine Aussparung oder Perforation hilft beim leichten Öffnen der Packung mit den Fingerspitzen.

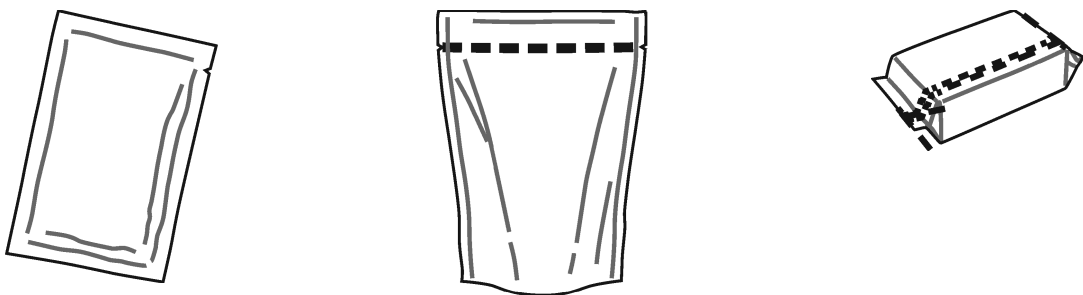


Bild A.2 — Verschweißte flexible Verpackungen

A.3 (Auseinander)reißen zum Öffnen

Eine zum Ergreifen ausreichend große Öffnungslasche und/oder Perforation der Folie helfen beim leichten Öffnen der Verpackung.

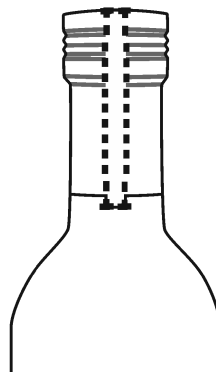
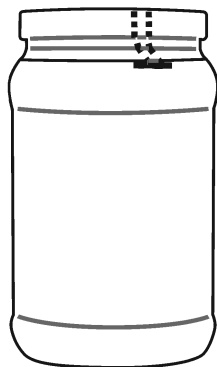


Bild A.3 — Schrumpffolie

A.4 Abschälen zum Öffnen

Eine zum Ergreifen ausreichend große Öffnungsflasche hilft beim leichten Öffnen der Verpackung.

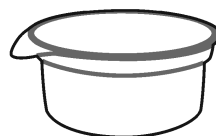


Bild A.4 — Verschweißte halbfeste Behältnisse

A.5 Ziehen zum Öffnen

Der Deckel kann leicht abgezogen werden, indem ein Finger in den Ring geführt und nach oben gezogen wird.

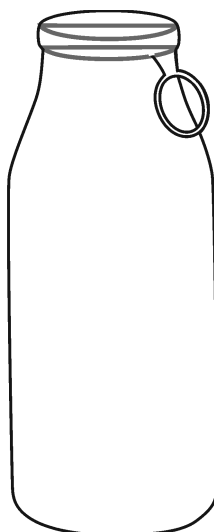
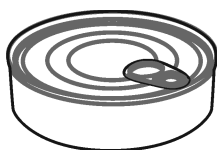


Bild A.5 — Verpackungen mit Aufreißlasche

A.6 Drücken zum Öffnen

Die Packung öffnet sich leicht, indem die Unterseite (aus Aluminiumfolie, Papier o. ä.) durchdrückt wird.



Bild A.6 — Blisterverpackungen, eine Kartonschachtel usw.

A.7 (Nach oben) drücken zum Öffnen

Die Packung öffnet sich durch Drücken der vorgesehenen Stelle leicht.



Bild A.7 — Aufklappbarer Deckel, ein Behältnis mit Drücken-und-Öffnen-Mechanismus usw.

A.8 Ergreifen und abschälen zum Öffnen

Die Packung öffnet sich durch Ergreifen und Abschälen der vorgesehenen Stelle leicht.

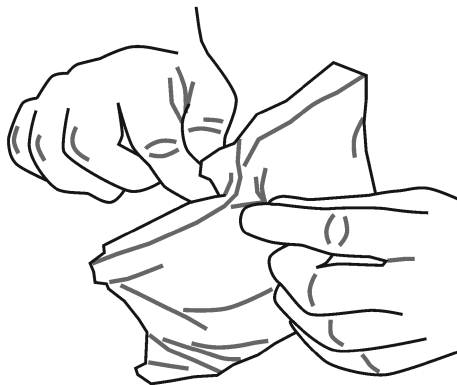


Bild A.8 — Flexibler Beutel

Anhang B (informativ)

Beispiele für mechanische Evaluierungsmethoden

B.1 Allgemeines

Die Prüfmethoden können je nach Öffnungsmechanismus und Verpackungstyp abweichen. Die Klimatisierung kann von bestimmten Prüfnormen oder Verpackungstypen abhängen.

Im Folgenden sind Beispiele für Prüfmethoden nach Öffnungstypen aufgeführt. Auch andere Prüfnormen als die hier vorgestellten sind zulässig.

Die anhand dieser instrumentenbasierten Prüfmethoden erhobenen Daten können für einen Vergleich der Eigenschaften ähnlicher Verpackungssysteme genutzt werden und mögliche Erkenntnisse für Gestaltungsverbesserungen liefern.

B.1.1 Drehen

B.1.1.1 Ausrüstung

Ein mechanisches oder elektrisches Messgerät für das Drehmoment wie in Bild B.1 dargestellt.

B.1.1.2 Prüfprobe

Ein Behältnis mit Schraubdeckel wie eine PET-Flasche, ein Glasbehältnis o. ä.

B.1.1.3 Durchführung

Die Prüfprobe auf dem stützenden Tisch fixieren. Den Schraubdeckel vorzugsweise mit einem passenden Futter greifen und langsam gegen den Uhrzeigersinn drehen. Das Drehmoment wird abgelesen, wenn der Schraubdeckel sich zu drehen beginnt. Das Drehmoment auch ablesen, wenn die Belastungsbrücke entfernt wurde. Beim Drehen des Schraubdeckels nur so viel Kraft anwenden, dass ohne Schlupf gedreht werden kann. Nicht mehr Kraft als nötig anwenden. Für die zum Wiederverschließen vorgesehenen Verpackungen den Schraubdeckel im Uhrzeigersinn drehen, bis er sich nicht mehr dreht. Erneut langsam gegen den Uhrzeigersinn drehen und das höchste Drehmoment ablesen, wenn sich der Schraubdeckel zu drehen beginnt.

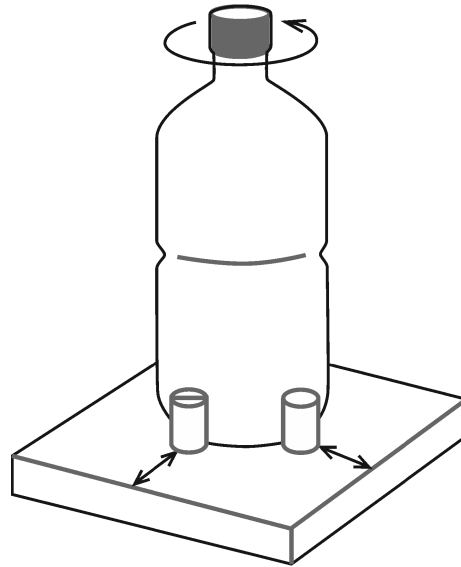


Bild B.1 — Mechanisches oder elektronisches Messgerät für das Drehmoment

B.1.2 Reißen

B.1.2.1 Ausrüstung

Ein Zugprüfungsgerät mit zwei Klemmen, von denen eine beweglich ist, wie in Bild B.2 dargestellt.

B.1.2.2 Prüfprobe

Ein verschweißter flexibler Beutel mit Perforation, Laser-Vorschnitt oder Aussparung.

B.1.2.3 Durchführung

Den verschweißten flexiblen Beutel mit zwei Klemmen halten. Die bewegliche Klemme an der Belastungsseite der Ausrüstung mit einer Geschwindigkeit von 500 mm/min senkrecht ziehen und 20 mm entlang der Öffnungslinie einreißen. Die Höchstkraft ablesen.

Bei den zum Öffnen vollständig abzureißenden Beuteln den Streifen ziehen, bis er vollständig abgerissen ist. (Das höchste Drehmoment ablesen.)

Maße in Millimeter

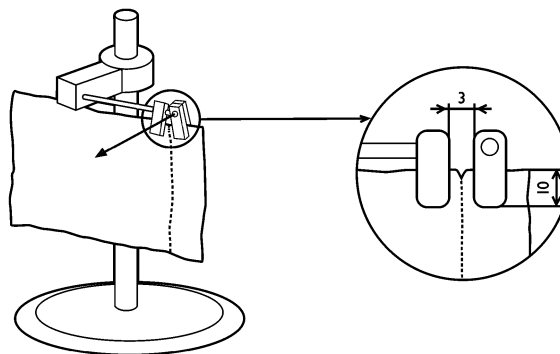


Bild B.2 — Mechanische Zugmessung

B.1.3 Abschälen für feste Verpackungen

B.1.3.1 Ausrüstung

Die Prüfausrüstung verfügt über einen Halter zum Sichern der Verpackung. Dieser Halter legt gleichzeitig die Öffnungsrichtung fest und gewährleistet für den gesamten Öffnungsvorgang einen konstanten Zugwinkel von 135° zwischen den zu trennenden Verpackungskomponenten. Der Zugwinkel muss über den Öffnungsweg konstant bleiben. Daher muss eine Bewegung der Verpackung ermöglicht werden, beispielsweise durch eine Verbindung der Querführung des Zugprüfgeräts mit einem schienengelagerten Gleitkörper (siehe auch Bild B.3). Die sichere, spielfreie Einspannung der Verpackung muss gewährleistet sein. Für feste Verpackungssysteme ist eine Sicherung mit Klebeband am Boden der Verpackung ausreichend. Bei halbfesten Verpackungssystemen muss die Verpackung unterhalb der Schweißnaht eingespannt werden, um ein Ausbeulen oder Verformen der Naht zu vermeiden. Durch den Öffnungsvorgang entstehende Verformungen der flexiblen Verpackungskomponenten (Abdeckfolie) sind zulässig, da die hier wirkenden Kräfte auch von Nutzern aufgebracht werden und somit für das Öffnen der Verpackung relevant sind.

ANMERKUNG Für Vergleichsmessungen, die ausschließlich der Ermittlung der Höchstkräfte (z. B. Aufziehkraft) dienen, ohne das Öffnungsmuster zu bewerten (z. B. das Aufziehen der Abdeckfolie), ist die Verwendung von Druckplatten zur Sicherung der Verpackung gestattet und dies ist im entsprechenden Prüfprotokoll zu vermerken.

B.1.3.2 Prüfprobe

Ein zum Abschälen geeignetes verschweißtes festes oder halbfestes Behältnis.

B.1.3.3 Durchführung

B.1.3.3.1 Aufbau der Prüfausrüstung

- Ausrichtung des Probenhalters zur Festlegung der Öffnungsrichtung und mittigen Ausrichtung der Klemme an der Position der Zug-Geometrie der Verpackung (vorzugsweise eine Vorlage verwenden).
- Die Prüfsoftware zur automatischen Evaluierung der relevanten Kräfte einstellen (Aufziehkraft, Abziehkraft und andere typische Kräfte).
- Eine angemessen hohe Abtastrate für die Erfassung der Messwerte einstellen.

ANMERKUNG Für eine Prüfgeschwindigkeit von 500 mm/min sind 50 bis 100 Messwerte pro Sekunde sinnvoll.

B.1.3.3.2 Einspannen des Prüfkörpers

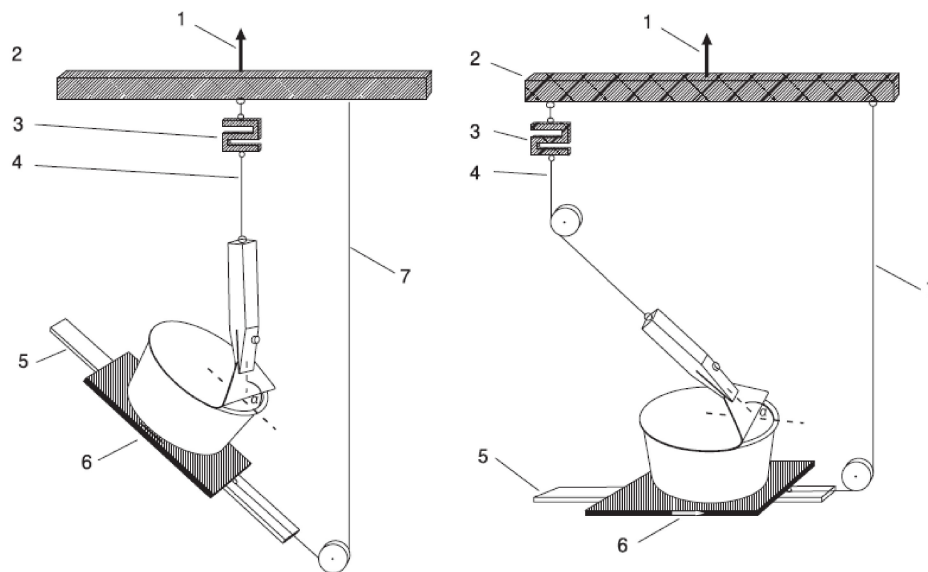
- Die Verpackung in den Probenhaltern sichern und die Öffnungsrichtung exakt beachten.
- Die Kraft ohne jede Spannung auf der Aufreißlasche auf null setzen.
- Die Aufreißlasche ohne Beschädigung der Schweißnaht festklemmen. Die auf dem Kraftmesser angezeigte Belastung darf nach Festklemmen der Lasche $\pm 0,3$ N nicht überschreiten. Falls doch, müssen die Folienklemmen gelöst und die Lasche erneut festgeklemt werden.
- Die Ausrichtung der Zugkontur muss mittig/symmetrisch zu den Folienklemmen sein.

B.1.3.3.3 Prüfungen

- Die Lasche bei einer Geschwindigkeit von 500 mm/min und einem konstanten Winkel von 135° zwischen den zu trennenden Verpackungskomponenten aufziehen (konstant über den Öffnungsweg).

ANMERKUNG 135° zwischen den zu trennenden Verpackungskomponenten entsprechen in der Regel einem Winkel von 45° auf dem stützenden Tisch.

- Die erforderliche Öffnungskraft zum Öffnen der Schweißnaht als Funktion des Öffnungswegs in ein Kraft-Weg-Diagramm einzeichnen und/oder die höchste Zugkraft zu diesem Zeitpunkt ablesen.
- Alle Beobachtungen des Öffnungsverhaltens (z. B. Ziehen der Abdeckfolie, Schichttrennung und Fadenbildung) werden dokumentiert.



Legende

- 1 Bewegungsrichtung der Querschiebung
- 2 Querschiebung
- 3 Kraftmesser
- 4 Verbindung zwischen Kraftmesser und Folienklemme
- 5 Schiene
- 6 Gleitkörper
- 7 Verbindung zwischen Gleitkörper und Querschiebung
- α Abschälwinkel

Bild B.3 — Darstellung der Prüfanordnung für die mechanische Zugprüfung eines verschweißten, zum Abschälen geeigneten halbfesten Behältnisses

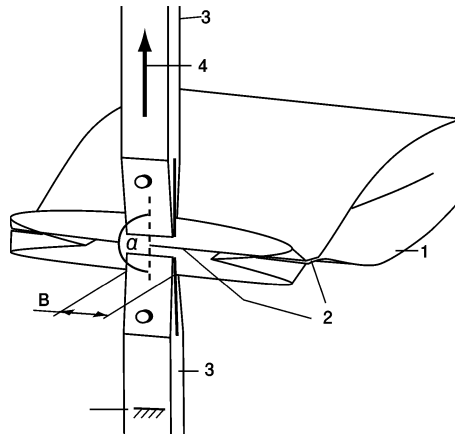
B.1.4 Abschälen für flexible Verpackungen

B.1.4.1 Ausrüstung

Die Messungen werden mithilfe eines Zugprüfungsgeräts durchgeführt, das die Messung und Darstellung der Kraft bei einer konstanten Geschwindigkeit und einem konstanten Abschälwinkel von 180° erlaubt. Die Öffnungskraft sollte mit einer Genauigkeit von $\pm 1\%$ dargestellt werden können.

Die sichere, spielfreie Einspannung der Verpackung muss gewährleistet sein. Durch den Öffnungsvorgang entstehende Verformungen der flexiblen Verpackung sind zulässig, da die hier wirkenden Kräfte auch von Nutzern aufgebracht werden und somit für das Öffnen der Verpackung relevant sind.

Bei Beuteln hat die Breite der Klemmen nachweisbare Auswirkungen auf die sich ergebende Öffnungskraft. Daher werden für das Festklemmen von Beuteln Folienklemmen von 20 mm Breite verwendet.



Legende

- 1 Beutel mit seitlicher Falzung
- b Verschweißte Naht
- 3 Folienklemmen
- 4 Bewegungsrichtung
- 5 Befestigung
- B Breite der Folienklemme
- α Aufreißwinkel

Bild B.4 — Darstellung der Prüfanordnung für die mechanische Zugprüfung eines verschweißten, zum Abschälen geeigneten Beutels

B.1.4.2 Prüfprobe

Ein zum Abschälen geeigneter verschweißter Beutel.

B.1.4.3 Durchführung

B.1.4.3.1 Aufbau der Prüfausrüstung

- Eine möglichst hohe Abtastrate für die Erfassung der Messwerte einstellen.
- Die Klemmen parallel und mittig zueinander ausrichten.

ANMERKUNG Wenn die Position unter der oberen Falz eingespannt ist, kann die der menschlichen Kraft entsprechende Stärke der Verschweißung gemessen werden.

B.1.4.3.2 Vorbereitung/Anbringung der Prüfkörper

- Falls nötig, gefüllte Verpackung an der Unterseite öffnen und den Inhalt entnehmen.
- Falls erforderlich, Beutel kürzen, um Kontakt mit dem Prüfstand zu vermeiden.
- Die Verpackung ohne Beschädigung der Schweißnaht festklemmen.
- Nach Festklemmen einer Seite der Verpackung (in der Klemme mit dem Kraftmesser), den Kraftwert nullen.

- Die Ausrichtung des Beutels und der Zugkontur bei „weichen“ tiefgezogenen Verpackungssystemen muss mittig/symmetrisch zu den Folienklemmen sein.

ANMERKUNG Beim Einspannen der Verpackung ist zu gewährleisten, dass die eingestellte Abschälgeschwindigkeit erst nach einer bestimmten Beschleunigung erreicht wird (Traversenweg).

B.1.4.3.3 Prüfungen

- Die Verpackung mit der Hand stützen, um einen Zugwinkel von $90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$ für den gesamten Öffnungsvorgang zu gewährleisten.

ANMERKUNG Bei einer (leeren) Verpackung, die eine ausreichende Eigenstabilität aufweist, ist eine manuelle Unterstützung der Verpackung möglicherweise nicht erforderlich, vorausgesetzt, dass Vorprüfungen gezeigt haben, dass sich die Verpackung während der Prüfung selbstständig symmetrisch ausrichtet (siehe auch Bild B.4).

- Die erforderliche Öffnungskraft zum Öffnen der Schweißnaht als Funktion des Öffnungswegs in ein Kraft-Weg-Diagramm einzeichnen und/oder die höchste Zugkraft zu diesem Zeitpunkt ablesen.
- Die Prüfung wird mit Beginn der Ausdehnung der Verpackung nach erfolgtem Öffnen der Schweißnaht beendet (insbesondere bei Beuteln).

B.1.5 Abschälen für Giebelverpackungen

B.1.5.1 Ausrüstung

Ein Gerät zur Messung der Zugfestigkeit. Wenn die Bewertung keine Fragen aufwirft, darf ein einfaches Zug-Druck-Messgerät verwendet werden. In diesem Fall wird die Prüfprobe mit derselben Geschwindigkeit gezogen, wie mit den Händen.

B.1.5.2 Prüfprobe

Eine Giebelverpackung zu beispielsweise 500 ml oder 1 000 ml

B.1.5.3 Durchführung

- a) Eine Giebelseite öffnungsseitig mit einer Hand oder Spannvorrichtung fixieren. Auf die andere Giebelseite ein Loch von 4 mm Durchmesser stechen, das innen 7 mm von der Oberkante und dem Rand entfernt ist. Das Loch wird mit einem Ring verstärkt. Eine Kordel am Loch befestigen und einen waagerechten Zug ausüben, bis der haftende Teil des Deckels zu seiner Mitte hin weggezogen wird. Die höchste Abschäl-Zugfestigkeit zu diesem Zeitpunkt wird abgelesen.
- b) Die Verpackung mit einer Hand oder Spannvorrichtung fixieren. Die beiden Giebelteile werden so weit geöffnet, bis ihre Außenseiten den Giebel berühren. Ein Loch von 2 mm Durchmesser 5 mm bis 10 mm unterhalb des Scheitelpunkts des Dreiecks stechen. Im Loch einen Haken festhaken und mit einer Geschwindigkeit von 200 mm/min waagrecht und seitlich aufziehen, bis eine Öffnung von 10 mm entstanden ist. Die höchste Abschäl-Zugfestigkeit zu diesem Zeitpunkt wird abgelesen.

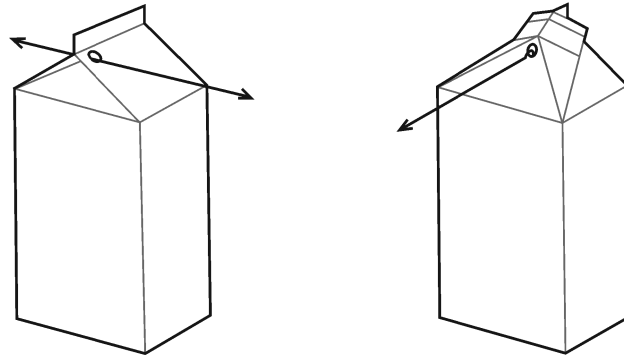


Bild B.5 — Darstellung einer mechanischen Zugmessung

B.1.6 (Nach oben) Ziehen

B.1.6.1 Ausrüstung

Ein Gerät zur Messung der Zugfestigkeit. Wenn die Bewertung keine Fragen aufwirft, darf ein einfaches Zug-Druck-Messgerät verwendet werden. In diesem Fall wird die Prüfprobe mit derselben Geschwindigkeit gezogen, wie mit den Händen.

B.1.6.2 Prüfprobe

Eine Packung mit Aufreißlasche.

B.1.6.3 Durchführung

Die Packung mit Aufreißlasche waagrecht mit einer Hand oder Spannvorrichtung fixieren. Den Ring in unten angegebener Richtung mit einer Geschwindigkeit von 500 mm/min ziehen. Die Zugfestigkeit wird wie unten angegeben abgelesen.

- a) Zur Prüfung einer vollständig über die Aufreißlasche zu öffnenden Verpackung den Ring wie in Bild B.6 dargestellt direkt nach oben ziehen. Die Zugfestigkeit wird zum Zeitpunkt der aufwärtsgerichteten Zugbewegung abgelesen. Anschließend den Deckel öffnen, bis er vollständig abgenommen werden kann. Die höchste Zugfestigkeit zu diesem Zeitpunkt wird abgelesen.

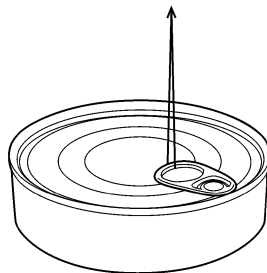


Bild B.6 — Darstellung einer mechanischen Zugmessung

- b) Zur Prüfung einer Verpackung mit bleibender Aufreißlasche wird die Zugfestigkeit zum Zeitpunkt des Anhebens des Rings in einem 90°-Winkel, wie in Bild B.7 dargestellt, abgelesen.



Bild B.7 — Darstellung einer mechanischen Zugmessung

- c) Zur Prüfung einer Verpackung mit Laschenabdeckung des Deckels den Ring anheben, bis er waagrecht steht, wie in Bild B.8 dargestellt. Den Ring waagrecht ziehen, bis die Seite des Deckels bricht. Den Ring in einem Winkel von 135° anheben und in Richtung der Hehebewegung ziehen. Die Zugfestigkeit zu diesem Zeitpunkt wird abgelesen.

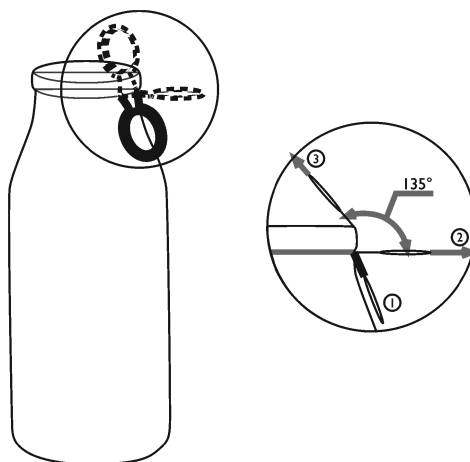


Bild B.8 — Darstellung einer mechanischen Zugmessung

Anhang C (informativ)

Auswirkungen menschlicher Stärke und Beweglichkeit auf das Öffnen von Verpackungen

C.1 Allgemeines

Die Stärke und Beweglichkeit des Menschen variieren als Funktion vieler Variablen (z. B. Lebensalter, Geschlecht, Gesundheit und körperliche Verfassung). Mechanische Prüfmethoden wie die in Anhang A und Anhang B beschriebenen können einheitliche und reproduzierbare Daten zu den physikalischen Eigenschaften von (öffnenden Teilen von) Packungen liefern. In diesem Anhang werden die verfügbaren Methoden zur (und einige wichtige Ergebnisse anhand der) Charakterisierung der Nutzereigenschaften beim Öffnen von Verpackungen beschrieben.

C.2 Stärke

C.2.1 Drehkraft

Die Stärke der Nutzer bei der Handhabung von Verpackungen wurde mittels eines ähnlichen Geräts zu dem in Bild C.1 dargestellten erfasst.



Bild C.1 — Messgerät für die menschliche Drehkraft

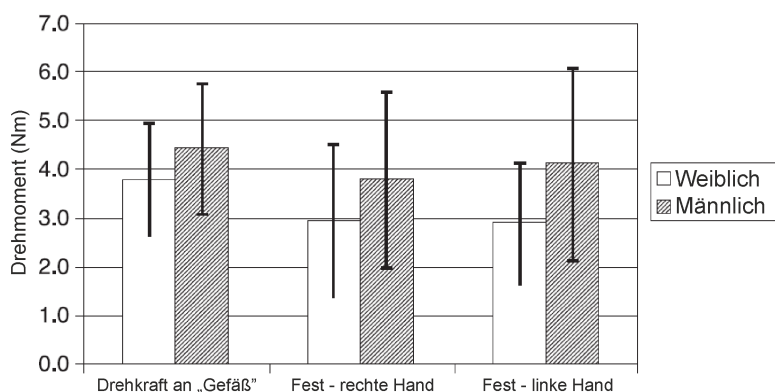


Bild C.2 — Schaubild, das den Vergleich der gemessenen Drehkraft an „Gefäß“ und festem Deckel zeigt

Frauen verfügen in der Regel über die Hälfte der Stärke von Männern. Bei beiden Geschlechtern nimmt die Stärke mit dem Alter ab, jedoch tritt dies bei Frauen stärker hervor und zeigt sich die Abnahme bei über 70-Jährigen als am deutlichsten, zusammen mit anderen Stärkedaten. [13]

C.2.1.1 Auswirkung des Griffs

Standardmäßige Drehmoment-Messgeräte wie in Anhang B beschrieben (siehe Bild B.1) halten das Gefäß oder die Flasche senkrecht und die Drehkraft wird mit einer Hand ausgeübt. Nutzer wenden diese Technik in der Praxis kaum an, sondern greifen das Gefäß normalerweise mit der einen und den Deckel mit der anderen Hand.

Darüber hinaus neigen Nutzer dazu, bei kleineren Gefäßen eine breitere Spanne an Grifftypen einzusetzen als bei Gefäßen größerer Durchmesser. [14] Die Größe der Hand hat einen beobachtbaren Einfluss auf die Wahl des Griffs und somit auf die Drehkraft, da Frauen durchschnittlich kleinere Hände als Männer haben. [14] Zudem klemmen die Nutzer das Gefäß selten fest und setzen nur eine Hand zum Öffnen ein, sondern wenden eine Reihe von Grifftechniken mit beiden Händen an. Die Auswirkung der mit frei gehaltenem Gefäß erzielten Drehkraft (Drehkraft an „Gefäß“) gegenüber fixiertem Gefäß ist in Bild C.2 dargestellt.

C.2.2 Ergreif- und Zugkräfte

Für das Öffnen flexibler Verpackungen ist die meistens mit Daumen und Zeigefinger (en: Pulp Pinch Pull — PPP) (siehe Bild C.3 zur Anschauung) ausgeübte Ergreif- und Zugkraft entscheidend. Daneben werden ähnlich häufig Daumen, Zeige- und Mittelfinger (en: Chuck Pinch Pull — CPP) eingesetzt. Diese Grifftypen wurden in einer Studie des UK Department of Trade and Industry (brit. Ministerium für Handel und Industrie, DTI) (2000) eingesetzt. In der Literatur [15] wurde gezeigt, dass auch der engl. bezeichnete Lateral Pinch Pull (der Daumen liegt gegenüber der Seite des Zeigefingers, den die übrigen Finger unterstützen, LPP) von Verbrauchern eingesetzt wird.



Der Pulp Pinch Pull (PPP)



Der Chuck Pinch Pull (CPP)



Der Lateral Pinch Pull (LPP) zum Öffnen eines Deckels vom Nutzer weg und zu ihm hin

Bild C.3 — Üblicherweise eingesetzte Grifftypen

Die Abschälkraft, um Verpackungen dieser Art zu öffnen, ist im Allgemeinen niedriger als die von Nutzern erzielten höchsten Ergreif- und Zugkräfte. Bild C.4 zeigt übliche von Nutzern erzielte Ergreif- und Zugkräfte (DTI, 2000) zeigt Nutzerkräfte vergleichbarer Größenordnungen.

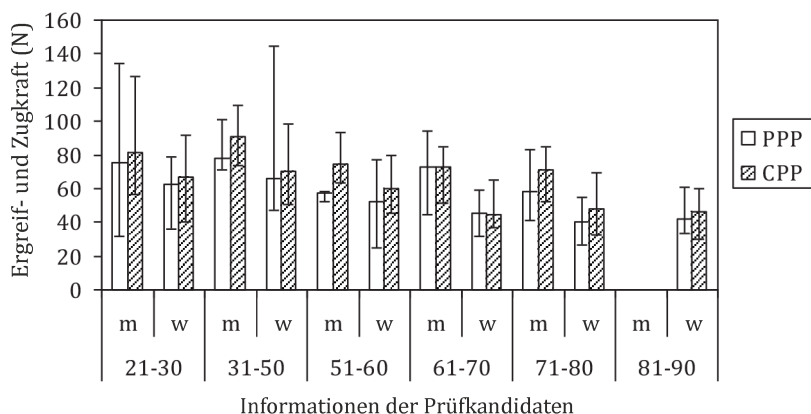


Bild C.4 — Ergreif- und Zugkraft (DTI 200)

Dies deutet an, dass der Zugang zu Verpackungen dieses Typs wahrscheinlich eher eine Frage der Beweglichkeit als der Stärke ist.

C.2.3 Druckkräfte

Druckkräfte können mithilfe nichtinvasiver Kraftsensoren bestimmt werden. Diese Sensoren ermöglichen die Erfassung von Kraft-Zeit- oder Druck-Zeit-Daten. Die Höchstkraft gegenüber dem Lebensalter kann bestimmt werden. Bild C.5 zeigt diese Art von Daten für vier unterschiedliche Packungsformate und -inhalte.

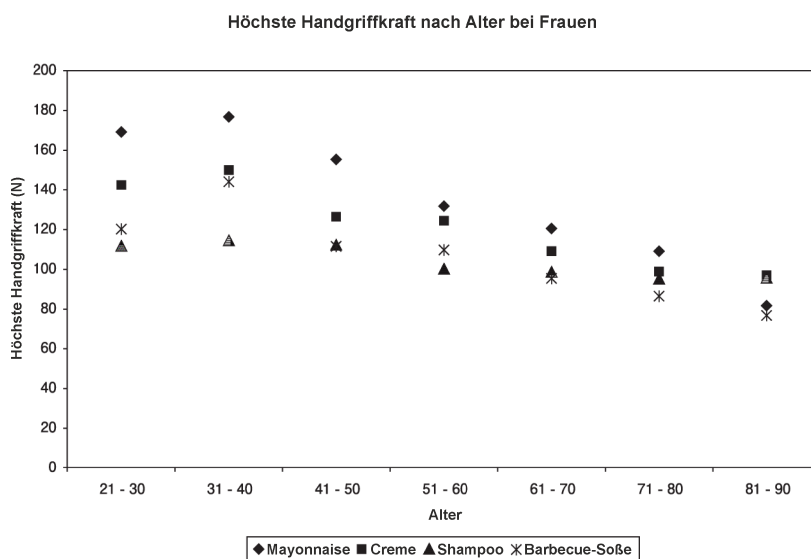


Bild C.5 — Höchste Handgriffkraft in Abhängigkeit des Lebensalters für vier unterschiedliche Produkttypen

Wie auch bei anderen Verpackungsformen werden spezielle Griffe eingesetzt, um flexible Verpackungen dieser Art zu drücken. Allerdings zeigt sich, dass die Druckkraft, wie auch die Drehkraft, mit dem Alter abnimmt. Auch verfügen Frauen über eine geringere Druckkraft als Männer.

C.2.4 Weitere Faktoren: Auswirkung von Durchmesser und Reibung

Während Alter, Geschlecht, Griff- und Handgelenksstärke Auswirkungen auf die von Nutzern erzielte Kraft haben, [16] gibt es zwei Faktoren jenseits der Kontrolle der Nutzer und das sind die Koeffizienten für Durchmesser und Reibung zwischen dem Nutzer und dem Produkt.

Der Reibungskoeffizient zwischen Finger und Hand kann recht beträchtlich sein. In Bild C.6 sind die Rutschkräfte bei öligen Bedingungen für verschiedene Lebensalter und Geschlechter dargestellt. Wie zu sehen ist, liegen die Kräfte mehrheitlich weit über den gemessenen Öffnungskräften (siehe Bild C.7), sodass es den meisten Nutzern möglich sein sollte, die Gefäße auch mit öliger Lasche zu öffnen. Mit Öl auf der Lasche könnten ältere weibliche Nutzer jedoch Schwierigkeiten haben, da die Mindestkräfte sich den für das Gefäß-Öffnen gemessenen Kräften annähern.

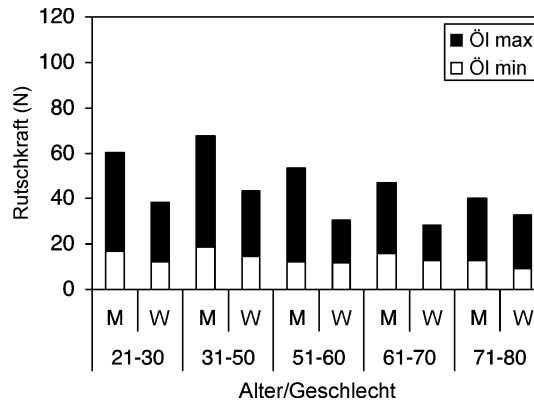


Bild C.6 — Rutschkräfte für Öl gegenüber Verpackungsmaterial zum Ergreifen und Ziehen

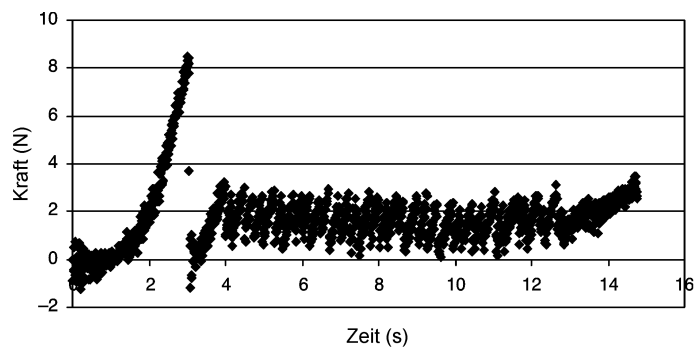


Bild C.7 — Übliche Abschälfestigkeit von Produkten mit Deckel

Gleichermaßen kann der Reibungskoeffizient große Auswirkungen auf die Wahrscheinlichkeit des Öffnens anderer Verpackungsformen haben. In der Literatur [17] wurde gezeigt, dass eine kleine Änderung des Reibungskoeffizienten große Auswirkungen auf die Zugänglichkeit haben kann. So wurden Gefäße mit lackierten Aluminiumverschlüssen als schwieriger zu öffnen empfunden als lackierte Weißblechverschlüsse.

C.3 Beweglichkeit

Bei bestimmten Verpackungstypen kann die Beweglichkeit ausschlaggebend für das Öffnen sein. Die Beweglichkeit kann mit Stecktafel-Prüfungen wie unten dargestellt gemessen werden. In einer Reihe von Prüfungen werden kleine Stifte in Löcher auf der Tafel gesteckt und anschließend ein Beweglichkeitswert ermittelt. Bild C.8 zeigt eine Nutzerin bei der Ausführung dieser Prüfung.

Von Desrosiers et al. in einer Studie mit 360 Probanden ab 60 Jahren erhobene Normativdaten bestätigen die Abnahme der Beweglichkeit mit dem Alter. In dieser Studie schwankte die Abnahmerate zwischen 1,1 % und 1,7 % pro Jahr, je nach Geschlecht und Prüfung.

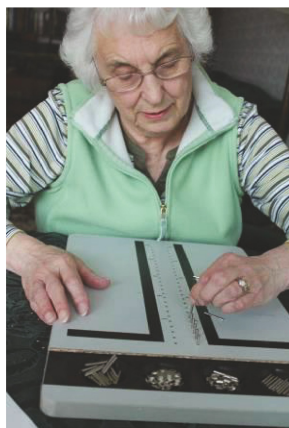


Bild C.8 — Beispiel einer Stecktafel-Prüfung

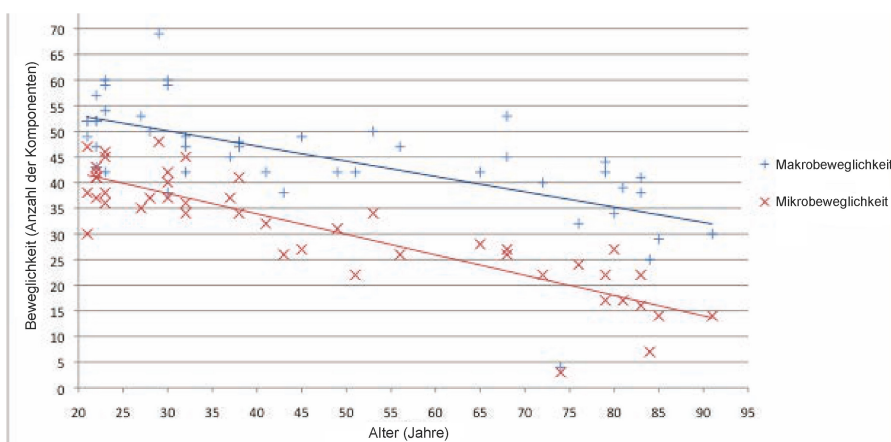


Bild C.9 — Beweglichkeit in Abhängigkeit des Alters