

DIN EN 17902

ICS 97.140

Einsprüche bis 2022-10-12

Entwurf

**Möbel –
Zirkularität –
Anforderungen und Bewertungsmethoden für die
Demontage/Remontage;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17902:2022**

Furniture –
Circularity –
Requirement and evaluation methods for dis-/reassembly;
German and English version prEN 17902:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-08-12 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 nhm@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 Holzwirtschaft und Möbel (NHM), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, 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 75 Seiten

DIN-Normenausschuss Holzwirtschaft und Möbel (NHM)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17902:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 207 „Möbel“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI (Italien) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 042-05-20 AA „Zirkularität von Möbeln“ im DIN-Normenausschuss Holzwirtschaft und Möbel (NHM).

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.

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

September 2022

prEN 17902

**Möbel – Zirkularität – Anforderungen und Bewertungsmethoden für die
Demontage/Remontage**

Furniture – Circularity – Requirement and evaluation methods for dis-/reassembly

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Kriterien	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Personenbezogene Ressourcen/Aufwand	8
4.2.1 Fertigniveau	8
4.2.2 Anzahl an Monteuren	8
4.2.3 Handhabbarkeit – Masse	8
4.2.4 Handhabbarkeit – Körperhaltung	9
4.3 Werkzeuge/Ausrüstung	9
4.3.1 Arbeitsumgebung	9
4.3.2 Komplexität der Werkzeuge	10
4.3.3 Vielfältigkeit der Werkzeuge	10
4.4 Verbindungen, Beschläge und Befestigungsteile	10
4.4.1 Lokalisierbarkeit, Erreichbarkeit und Verständlichkeit	10
4.4.2 Vielfältigkeit der Verbindungselemente oder Befestigungsteile	11
4.4.3 Wiederverwendbarkeit und Austauschbarkeit der Verbindungselemente oder Befestigungsteile	11
4.5 Aufbau des Produktes	11
4.5.1 Demontagetiefe	11
4.6 Benutzerinformationen	12
4.6.1 Inhalt der De-/Remontageanleitung	12
4.6.2 Verfügbarkeit einer De-/Remontageanleitung	12
5 Anforderungen	13
5.1 Zustand des Produktes nach der Demontage und Remontage	13
5.2 Beweglichkeit	13
Anhang A (informativ) Punktzahlen und Bewertung der De-/Remontage — Beispiel 1	14
A.1 Allgemeines	14
A.2 Verfahren zur Bestimmung relevanter Teile	14
A.2.1 Wiederverwendung	14
A.2.2 Reparatur	14
A.2.3 Aufarbeitung	14
A.2.4 Wiederaufarbeitung	14
A.2.5 Umnutzung	15
A.3 Bewertung mittels De-/Remontageindex	15
A.3.1 Bewertungsskala	15
A.3.2 Bewertungsverfahren	15
A.4 Beispielhafte Punktzahlen für die Klassen eines Kriteriums	16
A.4.1 Fertigniveau	16
A.4.2 Anzahl an Monteuren	16
A.4.3 Handhabbarkeit — Masse	16
A.4.4 Handhabbarkeit — Körperhaltung	16
A.4.5 Arbeitsumgebung	17
A.4.6 Komplexität der Werkzeuge	17
A.4.7 Komplexität der Werkzeuge	17
A.4.8 Lokalisierbarkeit, Erreichbarkeit und Verständlichkeit	17
A.4.9 Vielfältigkeit der Verbindungselemente oder Befestigungsteile	18

A.4.10	Wiederverwendbarkeit und Austauschbarkeit der Verbindungselemente oder Befestigungsteile	18
A.4.11	Demontagetiefe	18
A.4.12	Inhalt der De-/Remontageanleitung	18
A.4.13	Verfügbarkeit der De-/Remontageanleitung	19
A.5	Indexberechnung — Beispiel für ein Möbelstück	19
A.5.1	Beschreibung des Berechnungsbeispiels	19
A.5.2	Beispiel für eine Bewertungstabelle	19
Anhang B (informativ)	Indikatoren, Ziele und Faktoren der De- und Remontage	23
B.1	Prozessindikatoren des De-/Remontageprozesses	23
B.2	Ziele	23
B.3	Wesentliche Faktoren	23
Anhang C (informativ)	Punktzahlen und Bewertung der De-/Remontage — Beispiel 2	25
C.1	Beschreibung des Bewertungsverfahrens	25
C.2	Bewertungsverfahren: De-/Remontageprüfung	25
C.2.1	Allgemeines	25
C.2.2	Datenblatt für die De-/Remontageprüfung: Teil 1	26
C.2.3	Datenblatt für die De-/Remontageprüfung: Teil 2	26
C.3	Bewertung der einzelnen Kriterien	27
C.4	Gewichtung der Kriterien	28
C.5	Berechnung der Punktzahl für das „relevante Teil“	30
C.6	Punktzahl des Produktes	35
Literaturhinweise		37

Bilder

Bild C.1 — Beispielhaftes Diagramm — Bewertung der Gesamtpunktzahl	33
Bild C.2 — Beispielhaftes Diagramm — Gesamtpunktzahl des Indikators Aufwand je Anwendungsfeld	34
Bild C.3 — Beispielhaftes Diagramm — Bedeutung dieser Anwendungsfelder für die Punktzahl des Zeitindikators	35

Tabellen

Tabelle 1 — Klassen für das Fertigniveau	8
Tabelle 2 — Klassen für die Anzahl an Monteuren	8
Tabelle 3 — Klassen für die Masse	9
Tabelle 4 — Klassen für die Körperhaltung	9
Tabelle 5 — Klassen für die Arbeitsumgebung	9
Tabelle 6 — Klassen für die Komplexität der Werkzeuge	10
Tabelle 7 — Klassen für die Anzahl an Werkzeugen	10
Tabelle 8 — Klassen für die Lokalisierbarkeit, Erreichbarkeit und Verständlichkeit	10
Tabelle 9 — Klassen für Verbindungselemente oder Befestigungsteile	11
Tabelle 10 — Klassen der Wiederverwendbarkeit und Austauschbarkeit von Verbindungselementen	11
Tabelle 11 — Klassen für die Demontagetiefe	12
Tabelle 12 — Klassen für den Inhalt der Anleitung	12
Tabelle 13 — Klassen für die Verfügbarkeit der Anleitung	12
Tabelle A.1 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.2.1	16
Tabelle A.2 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.2.2	16
Tabelle A.3 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.2.3	16
Tabelle A.4 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.2.4	16
Tabelle A.5 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.3.1	17

Tabelle A.6 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.3.2	17
Tabelle A.7 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.3.3	17
Tabelle A.8 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.4.1	17
Tabelle A.9 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.4.2	18
Tabelle A.10 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.4.3	18
Tabelle A.11 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.5.1	18
Tabelle A.12 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.6.1	18
Tabelle A.13 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.6.2	19
Tabelle A.14 — Relevantes Teil 1	19
Tabelle A.15 — Relevantes Teil 2	20
Tabelle A.16 — Relevantes Teil X	21
Tabelle A.17 — Durchschnittswert aller relevanten Teile aus Tabelle A.14, Tabelle A.15 und Tabelle A.16	22
Tabelle C.1 — Datenblatt Teil 1	26
Tabelle C.2 — Datenblatt Teil 2	26
Tabelle C.3 — Schritt der Bewertung der Kriterien	27
Tabelle C.4 — Punktzahlen der Anforderungen	28
Tabelle C.5 — Skala zur Bewertung des Einflusses der Kriterien auf jeden Indikator	28
Tabelle C.6 — Anwendung der Gewichtung der Kriterien (Einflussfaktor)	29
Tabelle C.7 — Berechnung der Punktzahl des Teils: Absolutwert (nach Indikator oder allgemein)	31
Tabelle C.8 — Beispiel für die Berechnung der Gesamtpunktzahl	32
Tabelle C.9 — Skala zur Bewertung der Relevanz des untersuchten Teils hinsichtlich der Nutzbarkeit des Produktes	36
Tabelle C.10 — Beispiel für die Berechnung der Punktzahl eines Produktes	36

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17902:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 207 „Möbel“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Einleitung

Dieses Dokument soll die Möbelindustrie dabei unterstützen, ihr Angebot an Produkten (3.4) und deren Entwicklungsprozesse auf die Ziele der Kreislaufwirtschaft auszurichten. Das Hauptziel der Kreislaufwirtschaft besteht in der Entwicklung langlebiger Produkte und in der Verlängerung der Lebensdauer von Produkten durch Verfahren wie Wiederverwendung, Reparatur, Aufarbeitung und Aufbereitung, um ihre Nutzbarkeit möglichst lange zu erhalten und den Ressourcenverbrauch durch Wiederverwertung zu senken, indem die verwendeten Werkstoffe wiederverwertet werden.

Die Möglichkeit, ein Produkt zu zerlegen und wieder zusammenzubauen, ist zur Verlängerung der Lebensdauer eines Produktes von zentraler Bedeutung.

Während des Entwicklungsprozesses spielen sorgfältige Überlegungen zu den Gestaltungsgrundsätzen von Produkten der Kreislaufwirtschaft eine wichtige Rolle, um diese Produkte wiederverwenden, reparieren, aufarbeiten oder neu herstellen zu können. Durch Erwägung der Wiederverwendung von Produkten sowie beispielsweise der Leistungsfähigkeit und Verfügbarkeit von Teilen kann die Lebensdauer von Produkten und die Materialeffizienz mit einer strukturierten Methodologie verlängert werden. Eine solche Methodologie schließt die Identifizierung und Implementierung von Kriterien für die angemessene Bewertung von Demontage- (3.1) und Remontearbeiten eines Produktes ein.

Eines der Hauptziele dieses Dokumentes besteht darin, Herstellern die Mittel zur Verfügung zu stellen, mit denen sich eine solche Methodologie mit für das Produkt und seinen Verwendungszweck geeigneten Kriterien in die frühen Phasen eines Produktentwicklungsprozesses einbinden lässt.

Es sollte beachtet werden, dass sich Eignung und Bewertung einiger Kriterien bei der Erwägung des Verwendungszweckes einiger Möbel, die beispielsweise für den Hausgebrauch, für gefährdete Gruppen oder für die gewerbliche Verwendung vorgesehen sind, unterscheiden können. Gleiches gilt in Fällen, in denen die De- und Remontierbarkeit des Produktes aus Sicherheitsgründen für vom Hersteller festgelegte Benutzergruppen und deren Fertigkeiten gilt.

Sicherheit und Qualität der meisten Möbel können durch Anwendung der geeigneten, vom Technischen Komitee CEN/TC 207, Möbel, erarbeiteten Leistungsnormen unterstützt werden.

Einige Möbelarten sind jedoch möglicherweise nicht zur De-/Remontage durch den Endverbraucher geeignet, wie etwa Polstermöbel, die möglicherweise durch eine ausgebildete Fachkraft neu bezogen werden müssen, oder motorisierte Möbel, mit deren De-/Remontageverfahren schwerwiegende Sicherheitsrisiken einhergehen können. Derartige Faktoren bedeuten nicht zwangsläufig, dass ein Produkt weniger „zirkulär“ als ein anderes ist, sondern sie sollten den Hersteller in die Lage versetzen, diese Belange zu verringern.

Dieses Dokument enthält eine allgemeine Richtlinie für die Kriterien, die zur Bewertung der Möglichkeit, Möbel zu zerlegen und wieder aufzubauen, berücksichtigt werden sollten, um die Implementierung verschiedener Strategien der Kreislaufwirtschaft zu unterstützen. Das Verfahren kann angewendet werden, um einzelne Teile von Möbeln oder vollständige Möbel zu vergleichen.

Abschnitt 4 beschreibt die jeweiligen Kriterien und wie sie zur Bewertung eines Produktes angewendet werden dürfen.

Abschnitt 5 beschreibt die Anforderungen an den Zustand eines Produktes nach der De-/Remontage sowie die Anforderungen an die Beweglichkeit eines Produktes.

Anhang A und Anhang C enthalten eine Methodologie zur Bewertung der De-/Remontage mithilfe eines Index und eine Methodologie zur Bestimmung relevanter Teile, die zur Verlängerung der Lebensdauer eines Produktes wichtig sind. Des Weiteren enthält Anhang A Beispiele für die Vergabe von Punktzahlen für die Klassen, die mit den Kriterien aus Abschnitt 4 in Zusammenhang stehen und die zur Bewertung der De- und Remontierbarkeit eines Produktes herangezogen werden können.

Die Indikatoren für die De-/Remontage sind in Anhang B festgelegt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument enthält eine Richtlinie für Möbelhersteller zu den Kriterien, die bei der Konstruktion eines Produktes zu berücksichtigen sind, um die De-/Remontierbarkeit zu maximieren und somit die Lebensdauer des Produktes oder seiner Teile zu verlängern.

Es enthält keine Anforderungen an verschiedene Möbelarten oder ihren zugehörigen Verwendungszweck, gibt jedoch eine Methodologie an, die bei der Konstruktion eines Produktes zur Bewertung unterschiedlicher Ausführungen, Werkstoffe oder Bauverfahren angewendet werden kann.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

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

3.1

Demontage

Prozess, bei dem ein *Produkt* (3.4) so zerlegt wird, dass es nachfolgend zusammengebaut und betriebsfähig gemacht werden kann

[QUELLE: EN 45553:2020]

3.2

Demontagetiefe

Anzahl der Schritte, die nötig sind, um ein *relevantes Teil* (3.6) von einem Produkt abzulösen

3.3

Demontageschritt

Handlung, die mit der Ablösung eines *Teils* (3.5) endet

3.4

Produkt

physisches Objekt, das als Möbel für den Hausgebrauch, Büroräume, die Öffentlichkeit, Außenbereiche oder Bildungseinrichtungen und andere Einrichtungen entworfen wurde oder genutzt wird

3.5

Teil

Untereinheit eines *Produkts* (3.4)

[QUELLE: EN 45558:2019]

3.6

relevantes Teil

Teil (3.5) oder Teile eines Produktes, die zu zerlegen und wieder zusammenzubauen sind, um die maßgebliche Kreislaufstrategie zu stützen

4 Kriterien

4.1 Allgemeines

Die folgenden Kriterien charakterisieren die Möglichkeit der Demontage (3.1) und Remontage eines Möbelstücks.

In Abschnitt 4 sind in den Anforderungen der Kriterien Beispiele für verschiedene Kompetenzklassen bzw. -stufen angegeben, es sind jedoch möglicherweise nicht alle Klassen und bevorzugte Reihenfolgen auf alle Produkte anwendbar.

4.2 Personenbezogene Ressourcen/Aufwand

4.2.1 Fertignivea

Der Prozess erfordert bestimmte technische Fertigkeiten von der Person, die die De-/Remontage durchführt. Die Kriterienklassen in Tabelle 1 für die technischen Fertigkeiten geben die Fähigkeit an, Werkzeuge zu benutzen und jedes Risiko für das Produkt (3.4) und die relevanten Teile sowie die Umwelt und den Benutzer sicher zu handhaben.

Tabelle 1 — Klassen für das Fertignivea

Klasse	Beschreibung
A	Laie , ohne besondere Erfahrungen oder zugehörige Qualifikationen
B	Erfahren , unterwiesen im Umgang mit Möbeln, ohne konkrete Autorisierung durch den Hersteller
C	Fachkraft , technischer Ingenieur eines Herstellers, oder von einem Hersteller autorisierter technischer Ingenieur mit Fachausbildung und konkreten Erfahrungen.

4.2.2 Anzahl an Monteuren

Die Kriterienklassen in Tabelle 2 geben die Anzahl an Personen an, die zur Demontage des relevanten Teils (3.6) benötigt werden

Tabelle 2 — Klassen für die Anzahl an Monteuren

Klasse	Beschreibung
A	1 Person
B	2 Personen
C	> 2 Personen

4.2.3 Handhabbarkeit – Masse

Die Kriterienklassen in Tabelle 3 geben die Masse in Bezug auf die Handhabbarkeit von Teilen an und werden durch das schwerste Teil (Masse in kg) des De-/Remontageprozesses festgelegt. Die Bestimmung des schwersten Teils schließt das relevante Teil (3.6) ein.

Tabelle 3 — Klassen für die Masse

Klasse	Beschreibung
A	≤ 5 kg
B	> 5 kg bis ≤ 10 kg
C	> 10 kg bis ≤ 25 kg
D	> 25 kg

4.2.4 Handhabbarkeit - Körperhaltung

Die Kriterienklassen in Tabelle 4 geben die Körperhaltung während der De-/Remontage des relevanten Teils (3.6) in Bezug auf die Handhabbarkeit an und werden durch die Arbeitsposition des Benutzers festgelegt.

Tabelle 4 — Klassen für die Körperhaltung

Klasse	Beschreibung
A	Stehend, kauern oder kniend, Oberkörper aufrecht, nicht gedreht
B	Stehend, kauern oder kniend, Oberkörper leicht nach vorn gebeugt oder leicht gedreht
C	Stehend, kauern oder kniend, Oberkörper weit nach vorn gebeugt oder stark gedreht
D	Liegend

Im Allgemeinen ist die während des Montageprozesses überwiegend eingenommene charakteristische Körperhaltung zur Bewertung der Körperhaltung heranzuziehen. Die relevanten Teile oder die Körperhaltung während der De-/Remontage relevanter Teile werden stets berücksichtigt.

4.3 Werkzeuge/Ausrüstung

4.3.1 Arbeitsumgebung

Die Kriterienklassen in Tabelle 5 geben den Spezialisierungsgrad der Arbeitsumgebung an und hängen davon ab, ob für den De-/Remontageprozess besondere Geräte oder Maschinen benötigt werden.

Tabelle 5 — Klassen für die Arbeitsumgebung

Klasse	Beschreibung
A	Arbeitsumgebung ohne Anforderung. Unterlagen zum Schutz des Bodens oder anderer Oberflächen und von Möbelteilen sind als üblich anzusehen. Strom und Wasser zur Durchführung der De-/Remontage sind vorhanden.
B	Arbeitsumgebung mit Anforderungen hinsichtlich der Möglichkeit der Einrichtung und Nutzung von Befestigungsvorrichtungen oder ähnlichen Vorrichtungen in Bezug auf den Raum, der für diese Befestigungsvorrichtungen oder ähnlichen Vorrichtungen benötigt wird.
C	Arbeitsumgebung mit Anforderungen, die nur in einer Werkstatt und/oder professionellen Umgebung erfüllt werden können.

4.3.2 Komplexität der Werkzeuge

Die Kriterienklassen in Tabelle 6 geben die Komplexität der Werkzeuge an und werden durch die Art und Verfügbarkeit des Werkzeugs, das für eine beschädigungsfreie De-/Remontage des relevanten Teils (3.6) benötigt wird, bestimmt.

Tabelle 6 — Klassen für die Komplexität der Werkzeuge

Klasse	Beschreibung
A	Für die De-/Remontage werden keine Werkzeuge benötigt.
B	Für die De-/Remontage können übliche Haushaltswerkzeuge oder handelsübliche Werkzeuge (Baumarkt oder Onlineplattform) genutzt werden.
C	Eine De-/Remontage kann nicht mit üblichen Haushaltswerkzeugen durchgeführt werden und die benötigten Werkzeuge sind keine handelsüblichen Werkzeuge (Baumarkt oder Onlineplattform).
D	Mit vorhandenen Werkzeugen nicht durchführbar, keine Möglichkeit der De-/Remontage.

4.3.3 Vielfältigkeit der Werkzeuge

Die Kriterienklassen in Tabelle 7 geben die Vielfältigkeit der Werkzeuge an und werden durch die Anzahl der unterschiedlichen Werkzeuge, die zur Demontage eines relevanten Teils (3.6) benötigt werden könnten, festgelegt. Unterschiedliche Werkzeuge sind Werkzeuge, die sich in Merkmalen wie Geometrie, Größe und Antriebsform unterscheiden.

Tabelle 7 — Klassen für die Anzahl an Werkzeugen

Klasse	Beschreibung
A	≤ 2 Werkzeuge
B	> 2 bis ≤ 5 Werkzeuge
C	> 5 Werkzeuge

4.4 Verbindungen, Beschläge und Befestigungsteile

4.4.1 Lokalisierbarkeit, Erreichbarkeit und Verständlichkeit

Die Kriterienklassen in Tabelle 8 geben an, wie leicht die Lokalisierung der Verbindungsstellen und wichtigsten zur Montage benötigten Teile wie Verbindungselemente und Befestigungsteile relevanter Teile möglich ist. Die Erreichbarkeit beschreibt die Fähigkeit, dem Monteur mit den benötigten Werkzeugen den physischen Zugang zu den relevanten Teilen und Verbindungsstellen, Verbindungselementen und Befestigungsteilen, sofern vorhanden, zu ermöglichen. Die Verständlichkeit der Verbindungen beschreibt die Möglichkeit, zu verstehen, wie die Verbindung funktioniert.

Tabelle 8 — Klassen für die Lokalisierbarkeit, Erreichbarkeit und Verständlichkeit

Klasse	Beschreibung
A	Direkt und ohne zusätzliche Informationen lokalisierbar, erreichbar und verständlich.
B	Nur mit zusätzlichen Informationen (z. B. Aufklebern, Montageanleitungen) oder zuerst zu zerlegenden Teilen lokalisierbar, erreichbar und verständlich.
C	Nicht lokalisierbar, erreichbar oder verständlich.

4.4.2 Vielfältigkeit der Verbindungselemente oder Befestigungsteile

Die Kriterienklassen in Tabelle 9 geben die Vielfältigkeit der Verbindungselemente oder Befestigungsteile an und werden durch die Anzahl der unterschiedlichen Verbindungselemente oder Befestigungsteile, die zerlegt werden müssen, um ein relevantes Teil zu demontieren, bestimmt. Verbindungselemente oder Befestigungsteile gelten als unterschiedlich, wenn sie sich in Merkmalen wie Geometrie, Werkstoff oder Form unterscheiden.

Tabelle 9 — Klassen für Verbindungselemente oder Befestigungsteile

Klasse	Beschreibung
A	≤ 2 Verbindungselemente/Befestigungsteile
B	> 2 bis ≤ 5 Verbindungselemente/Befestigungsteile
C	> 5 Verbindungselemente/Befestigungsteile

4.4.3 Wiederverwendbarkeit und Austauschbarkeit der Verbindungselemente oder Befestigungsteile

Die Kriterienklassen in Tabelle 10 geben die Wiederverwendbarkeit von Verbindungen, Verbindungselementen oder Befestigungsteilen oder ihre Austauschbarkeit an und werden durch die Möglichkeit der Wiederverwendung oder des Austauschs von Verbindungen, Verbindungselementen oder Befestigungsteilen nach der Demontage zur Remontage relevanter Teile innerhalb der festgelegten Lebensdauer eines Produktes bestimmt.

Tabelle 10 — Klassen der Wiederverwendbarkeit und Austauschbarkeit von Verbindungselementen

Klasse	Beschreibung
A	Wiederverwendbare Verbindungselemente oder Befestigungsteile, die vollständig erneut verwendet werden können.
B	Austauschbare Verbindungselemente oder Befestigungsteile, die nicht wiederverwendbar sind, jedoch ersetzt werden können, ohne Beschädigungen zu verursachen oder Rückstände zu hinterlassen, die eine Remontage verhindern würden.
C	Weder wiederverwendbare noch austauschbare Verbindungselemente, oder Befestigungsteile, die nicht wie vorstehend festgelegt ablösbar oder wiederverwendbar sind.

4.5 Aufbau des Produktes

4.5.1 Demontagetiefe

Die Kriterienklassen in Tabelle 11 geben die Demontageschritte (3.3) an und sind als eine Handlung, die mit der Ablösung eines Teils endet, festgelegt.

Wenn Befestigungsteile oder Verbindungselemente nicht sichtbar sind, könnten in der Demontageabfolge weitere Schritte zur Lokalisierung der Befestigungsteile oder Verbindungselemente erforderlich sein, etwa das Abnehmen von Kappen oder Verkleidungen.

Tabelle 11 — Klassen für die Demontagetiefe

Klasse	Beschreibung
A	≤ 10 Schritte
B	> 10 bis ≤ 20 Schritte
C	> 20 Schritte

Wenn mehrere relevante Teile an einem Produkt gleichzeitig demontiert und dabei Untereinheiten dieser relevanten Teile zerlegt werden, um eines dieser relevanten Teile zu demontieren, werden die Montageschritte ab dem zuvor demontierten relevanten Teil bis zu dem eigentlichen relevanten Teil gezählt.

4.6 Benutzerinformationen

4.6.1 Inhalt der De-/Remontageanleitung

Die Kriterienklassen in Tabelle 12 geben die Qualität der Anleitung zur Demontage (3.1) in Hinblick auf die relevanten Teile an und werden durch den Inhalt, die Vollständigkeit und Richtigkeit der Anleitung bestimmt.

Tabelle 12 — Klassen für den Inhalt der Anleitung

Klasse	Beschreibung
A	Eine vollständige und richtige Darstellung aller einzelnen Demontageschritte (3.3) eines Teils, die in einzelne Arbeitsschritte unterteilt sind und so angegeben werden, dass sie für den Benutzer verständlich und in der richtigen Reihenfolge angeordnet sind.
B	Vollständige und richtige Darstellung des Aufbaus des Produktes in Form einer Explosionszeichnung. Darstellung des Aufbaus des Produktes für die erforderlichen Schritte, ohne die einzelnen Arbeitsschritte detailliert darzustellen.
C	Unvollständige, unrichtige oder keine Darstellung der Arbeitsschritte oder des Aufbaus des Produktes.

Die Darstellung der Arbeitsschritte umfasst graphische Darstellungen, Videos sowie Kombinationen von beiden (z. B. Skizzen, Zeichnungen, animierte graphische Darstellungen, Videos). Graphische Darstellungen können durch Text und Videos durch erläuternde Tonspuren ergänzt werden. EN IEC/IEEE 82079-1:2020 „Erstellung von Nutzungsinformationen (Gebrauchsanleitungen) für Produkte — Teil 1: Grundsätze und allgemeine Anforderungen“ kann zur Erarbeitung einer Demontageanleitung angewendet werden.

4.6.2 Verfügbarkeit einer De-/Remontageanleitung

Die Kriterienklassen in Tabelle 13 geben die Verfügbarkeit der Demontageanleitung in Bezug auf die relevanten Teile an und werden durch die Art der Bereitstellung festgelegt.

Tabelle 13 — Klassen für die Verfügbarkeit der Anleitung

Klasse	Beschreibung
A	Die Demontageanleitung liegt dem Produkt bei und ist darüber hinaus frei im Internet verfügbar.
B	Die Demontageanleitung liegt dem Produkt bei und ist darüber hinaus gebührenpflichtig im Internet verfügbar.
C	Die Demontageanleitung liegt ausschließlich dem Produkt bei.
D	Weder A noch B noch C: Die Demontageanleitung liegt dem Produkt nicht bei.

5 Anforderungen

5.1 Zustand des Produktes nach der Demontage und Remontage

Demontierte Teile müssen die Funktion(en) oder Anforderungen, die von Bedeutung sind, um das Produkt nach Beendigung des Remontageprozesses wieder zusammenzubauen, erfüllen können. Die Sicherheit des zusammengebauten Produktes sollte nach den entsprechenden rechtlichen und normativen Anforderungen sichergestellt werden.

5.2 Beweglichkeit

Wenn es nötig ist, muss es möglich sein, das Möbel so zu zerlegen, dass alle Teile zu dem üblichen Montageort hin- oder von dort fortbewegt werden können, um an den Ort zu gelangen, an dem das Möbel verwendet oder wieder zusammengebaut werden soll. Üblicherweise beeinflussen die vorhandenen baulichen Gegebenheiten des Ortes der Verwendung, wie z. B. die lichte Öffnungsbreite (Türöffnungen, Treppen, Aufzüge), die Transportfähigkeit und somit die Erfüllung dieser Anforderung.

Anhang A (informativ)

Punktzahlen und Bewertung der De-/Remontage — Beispiel 1

A.1 Allgemeines

Um die De-/Remontierbarkeit eines Möbelstücks zu bewerten, müssen alle relevanten Teile des Möbels, die in den Kreislaufstrategien in A.2 beschrieben sind, in Bezug auf ihre Bedeutung für die Zirkularität des Möbels bewertet werden. Da nicht alle Teile eines Möbelstücks für die Ziele der Kreislaufstrategien gleichermaßen bedeutsam sind, ist es erforderlich, die relevanten Teile zu priorisieren. Den Teilen, die im Zusammenhang mit der betreffenden Kreislaufstrategie am wahrscheinlichsten zu zerlegen sind, sollte Priorität eingeräumt werden.

Beispiele für Punktzahlen für Klassen innerhalb der Kriterien können A.4, Tabelle A.1 bis Tabelle A.13, entnommen werden.

Die ermittelte Punktzahl kann dann zur Berechnung des in A.3 und einem Beispiel in A.5 beschriebenen Demontageindex angewendet werden.

A.2 Verfahren zur Bestimmung relevanter Teile

A.2.1 Wiederverwendung

Das Produkt wird nicht zerlegt. Hinsichtlich des Wiederverkaufes oder der Wiederverwendung sind keine relevanten Teile festzulegen. Die Transportfähigkeit/Beweglichkeit bleiben unberührt.

A.2.2 Reparatur

Das Produkt wird nicht vollständig zerlegt. Ein relevantes Teil wird anhand der Wahrscheinlichkeit des Ziels, das Teil zu reparieren oder zu ersetzen, bestimmt.

A.2.3 Aufarbeitung

Das Produkt wird nicht vollständig zerlegt. Ein relevantes Teil wird anhand der Wahrscheinlichkeit der Notwendigkeit des Folgenden bestimmt:

- Durchführung kleinerer Reparatur- oder Reinigungsarbeiten an relevanten Teilen;
- oder Austausch relevanter Teile;
- oder Durchführung einer Verbesserung eines relevanten Teils.

Das Ziel besteht darin, die technische Funktionalität und/oder das optische Erscheinungsbild des relevanten Teils oder des Produktes zu verbessern.

A.2.4 Wiederaufarbeitung

Das Produkt wird vollständig in seine Einzelteile zerlegt. Ein relevantes Teil wird anhand der Wahrscheinlichkeit, dass Teile eines alten Produktes mit derselben Funktion in einem neuen Produkt wiederverwendet werden, bestimmt.

A.2.5 Umnutzung

Das Produkt wird nicht vollständig zerlegt. Ein relevantes Teil wird anhand der Wahrscheinlichkeit, dass Teile eines alten Produktes mit einer anderen Funktion in einem neuen Produkt wiederverwendet werden, bestimmt.

A.3 Bewertung mittels De-/Remontageindex

A.3.1 Bewertungsskala

Die Bewertung der Demontierbarkeit eines relevanten Teils wird für jedes relevante Teil gesondert anhand der Kriterien, die in Abhängigkeit von der Kreislaufstrategie unterschiedlich gewichtet werden können, durchgeführt. Die Gewichtung ist in den Normen zu den Kreislaufstrategien festgelegt. Die Bewertungsskala für die einzelnen Kriterien wird durch unterschiedliche Bewertungsklassen festgelegt, wobei jeder Klasse eine entsprechenden Punktzahl zugeordnet ist. Die Punktzahl kann zwischen null und zehn liegen. Wenn die Punktzahl eines Kriteriums null beträgt, bedeutet dies, dass das relevante Teil nicht zerlegt werden kann, weshalb auch der Gesamtwert aller Kriterien für dieses relevante Teil null beträgt.

A.3.2 Bewertungsverfahren

Zur Berechnung des Demontageindex für ein für die entsprechende angewendete Kreislaufstrategie relevantes Teil werden die einzelnen Kriterien in Bezug auf diese Kreislaufstrategien gewichtet und mit der entsprechenden erreichten Punktzahl nach Gleichung (A.1), Gleichung (A.2) und Gleichung (A.3) verrechnet. Wenn eine der Punktzahlen null beträgt, beträgt der Demontageindex des betrachteten relevanten Teils ebenfalls automatisch null. Das bedeutet, dass das relevante Teil nicht zerlegt werden kann. Der Demontageindex des Produktes (Möbel) ist der Durchschnittswert aller Demontageindizes aller relevanten Teile.

Berechnung des Demontageindex:

$$S_w = S_c \times W \quad (\text{A.1})$$

$$D_{rp} = \frac{\sum S_w}{\sum W}, \text{ genau, wenn alle } S_w^i \neq 0, \text{ oder } D_{rp} = 0, \text{ genau, wenn } S_w^i = 0 \quad (\text{A.2})$$

$$D_f = \frac{\sum D_{rp}}{\sum N_{rp}} \quad (\text{A.3})$$

Dabei ist

S_w die gewichtete Punktzahl;

S_c die Punktzahl je Kriterium;

W die Gewichtung;

D_{rp} der Demontageindex des relevanten Teils;

D_f der Demontageindex des Möbels;

N_{rp} die Anzahl der relevanten Teile.

A.4 Beispielhafte Punktzahlen für die Klassen eines Kriteriums

A.4.1 Fertigkeiteniveau

Tabelle A.1 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.2.1

Klasse	Beschreibung	Punktzahl
A	Laie	10
B	Erfahren	5
C	Fachkraft	1

A.4.2 Anzahl an Monteuren

Tabelle A.2 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.2.2

Klasse	Beschreibung	Punktzahl
A	1 Person	10
B	2 Personen	5
C	> 2 Personen	1

A.4.3 Handhabbarkeit — Masse

Tabelle A.3 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.2.3

Klasse	Beschreibung	Punktzahl
A	≤ 5 kg	10
B	> 5 kg bis ≤ 10 kg	7
C	> 10 kg bis ≤ 25 kg	4
D	> 25 kg	1

A.4.4 Handhabbarkeit — Körperhaltung

Tabelle A.4 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.2.4

Klasse	Beschreibung	Punktzahl
A	Stehend, kauernd oder kniend, Oberkörper aufrecht, nicht gedreht	10
B	Stehend, kauernd oder kniend, Oberkörper leicht nach vorn gebeugt oder leicht gedreht	7
C	Stehend, kauernd oder kniend, Oberkörper weit nach vorn gebeugt oder stark gedreht	4
D	Liegend	1

A.4.5 Arbeitsumgebung

Tabelle A.5 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.3.1

Klasse	Beschreibung	Punktzahl
A	Arbeitsumgebung ohne Anforderung	10
B	Arbeitsumgebung mit Anforderungen	5
C	Arbeitsumgebung – Werkstatt	1

A.4.6 Komplexität der Werkzeuge

Tabelle A.6 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.3.2

Klasse	Beschreibung	Punktzahl
A	Keine Werkzeuge erforderlich	10
B	Übliche Haushaltswerkzeuge oder handelsübliche Werkzeuge (Baumarkt oder Onlineplattform) können genutzt werden	7
C	Kann nicht mit üblichen Haushaltswerkzeugen durchgeführt werden und die benötigten Werkzeuge sind keine handelsüblichen Werkzeuge	3
D	Mit vorhandenen Werkzeugen nicht durchführbar, keine Möglichkeit der De-/Remontage	0

A.4.7 Komplexität der Werkzeuge

Tabelle A.7 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.3.3

Klasse	Beschreibung	Punktzahl
A	≤ 2 Werkzeuge	10
B	> 2 bis ≤ 5 Werkzeuge	5
C	> 5 Werkzeuge	1

A.4.8 Lokalisierbarkeit, Erreichbarkeit und Verständlichkeit

Tabelle A.8 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.4.1

Klasse	Beschreibung	Punktzahl
A	Direkt und ohne zusätzliche Informationen lokalisierbar, erreichbar und verständlich.	10
B	Lokalisierung, Erreichbarkeit und Verständnis nur mit zusätzlichen Informationen oder zuerst zu zerlegenden Teilen möglich	5
C	Nicht lokalisierbar, erreichbar oder verständlich	0

A.4.9 Vielfältigkeit der Verbindungselemente oder Befestigungsteile

Tabelle A.9 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.4.2

Klasse	Beschreibung	Punktzahl
A	≤ 2	10
B	> 2 bis ≤ 5	5
C	> 5	1

A.4.10 Wiederverwendbarkeit und Austauschbarkeit der Verbindungselemente oder Befestigungsteile

Tabelle A.10 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.4.3

Klasse	Beschreibung	Punktzahl
A	wiederverwendbar	10
B	austauschbar	5
C	weder A noch B	1

A.4.11 Demontagetiefe

Tabelle A.11 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.5.1

Klasse	Beschreibung	Punktzahl
A	≤ 10 De-/Remontageschritte	10
B	> 10 bis ≤ 20 De-/Remontageschritte	5
C	> 20 De-/Remontageschritte	1

A.4.12 Inhalt der De-/Remontageanleitung

Tabelle A.12 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.6.1

Klasse	Beschreibung	Punktzahl
A	Vollständige und richtige Darstellung aller einzelnen De-/Remontageschritte	10
B	Vollständige und richtige Darstellung des Aufbaus des Produktes. Beispiel: Explosionszeichnung.	3
C	Unvollständige, unrichtige oder keine Darstellung der De-/Remontage oder des Aufbaus des Produktes	0

A.4.13 Verfügbarkeit der De-/Remontageanleitung

Tabelle A.13 — Beispielhafte Punktzahlen für Kriterien in 4.6.2

Klasse	Beschreibung	Punktzahl
A	Dem Produkt beigelegt und im Internet barrierefrei verfügbar	10
B	Dem Produkt beigelegt und im Internet gebührenpflichtig verfügbar	5
C	Nur dem Produkt beigelegt	3
D	Weder A noch B noch C	0

A.5 Indexberechnung — Beispiel für ein Möbelstück

A.5.1 Beschreibung des Berechnungsbeispiels

Die Bewertungen in Tabelle A.14, Tabelle A.15 und Tabelle A.16 zeigen eine Anwendung der Gleichung in A.3.2. Jedes relevante Teil muss anhand ausgewählter Kriterien aus Abschnitt 4 und ihrer Klassen und zugeordneten Punktzahlen aus den Tabellen in A.4 bewertet werden. Die ausgewählte Punktzahl der Klasse wird mit der Gewichtung in Bezug auf die R-Strategie multipliziert, um die gewichtete Punktzahl zu erreichen.

In dem Beispiel, dessen Inhalt die De-/Remontage in Hinblick auf die ausgewählte R-Strategie ist, werden drei relevante Teile berücksichtigt. Die Gewichtungsfaktoren werden einheitlich festgelegt und die Werte wurden als Beispiel aus den angegebenen Punktzahlen der entsprechenden Klassen zufällig ausgewählt. Das Beispiel stellt das Zusammenwirken und die Auswirkungen der verschiedenen relevanten Teile bei Anwendung der Punktzahlen für verschiedene Kriterien dar.

Der Demontageindex des Produktes (Möbel) ist der Durchschnittswert der Demontageindizes aller relevanten Teile; er ist in Tabelle A.17 angegeben. Die Bewertungstabelle kann auch ohne Gewichtung (Wert: 1) angewendet werden, um Produkte mit ihren relevanten Teilen hinsichtlich der De-/Remontierbarkeit zu vergleichen.

A.5.2 Beispiel für eine Bewertungstabelle

Tabelle A.14 — Relevantes Teil 1

		A	B	C				
Verw.	Kriterium	Gewichtung in Bezug auf Kreislaufstrategie	Punktzahl	Gewichteter Wert [A×B]	Mögliche Punktzahlen der Kriterien nach Anhang A			
A.4.1	Fertigkeitsniveau	2	10	20	10	5	1	
A.4.2	Anzahl an Monteuren	3	5	15	10	5	1	
A.4.3	Handhabbarkeit – Masse	7	4	28	10	7	4	1
A.4.4	Handhabbarkeit – Körperhaltung	10	7	70	10	7	4	1
A.4.5	Arbeitsumgebung	4	5	20	10	5	1	
A.4.6	Komplexität der Werkzeuge	5	3	15	10	7	3	0
A.4.7	Vielfältigkeit der Werkzeuge	3	1	3	10	5	1	

Tabelle A.14 (fortgesetzt)

		A	B	C				
Verw.	Kriterium	Gewichtung in Bezug auf Kreislauf- strategie	Punkt- zahl	Gewichteter Wert [A×B]	Mögliche Punktzahlen der Kriterien nach Anhang A			
A.4.8	Lokalisierbarkeit, Erreichbarkeit und Verständlichkeit	2	10	20	10	5	0	
A.4.9	Vielfältigkeit der Verbindungs- elemente oder Befestigungsteile	7	5	35	10	5	1	
A.4.10	Wieder- verwendbarkeit und Austauschbarkeit der Verbindungs- elemente oder Befestigungsteile	3	1	3	10	5	1	
A.4.11	Demontagetiefe	9	1	9	10	5	1	
A.4.12	Inhalt der Anleitung	4	3	12	10	3	0	
A.4.13	Verfügbarkeit der Anleitung	8	5	40	10	5	3	0
	Summe	A=67	B=60	C=290				
	Durchschnittswert des betrachteten relevanten Teils			4,3				

Tabelle A.15 — Relevantes Teil 2

		A	B	C				
Verw.	Kriterium	Gewichtung in Bezug auf Kreislauf- strategie	Punkt- zahl	Gewichteter Wert [A×B]	Mögliche Punktzahlen der Kriterien nach Anhang A			
A.4.1	Fertigkeitsniveau	2	1	2	10	5	1	
A.4.2	Anzahl an Monteuren	3	5	15	10	5	1	
A.4.3	Handhabbarkeit – Masse	7	4	28	10	7	4	1
A.4.4	Handhabbarkeit – Körperhaltung	10	4	40	10	7	4	1
A.4.5	Arbeitsumgebung	4	1	4	10	5	1	
A.4.6	Komplexität der Werkzeuge	5	3	15	10	7	3	0

Tabelle A.15 (fortgesetzt)

		A	B	C				
Verw.	Kriterium	Gewichtung in Bezug auf Kreislauf- strategie	Punkt- zahl	Gewichteter Wert [A×B]	Mögliche Punktzahlen der Kriterien nach Anhang A			
A.4.7	Vielfältigkeit der Werkzeuge	3	1	3	10	5	1	
A.4.8	Lokalisierbarkeit, Erreichbarkeit und Verständlichkeit	2	5	10	10	5	0	
A.4.9	Vielfältigkeit der Verbindungselemente oder Befestigungsteile	7	5	35	10	5	1	
A.4.10	Wiederverwendbarkeit und Austauschbarkeit der Verbindungselemente oder Befestigungsteile	3	5	15	10	5	1	
A.4.11	Demontagetiefe	9	1	9	10	5	1	
A.4.12	Inhalt der Anleitung	4	3	12	10	3	0	
A.4.13	Verfügbarkeit der Anleitung	8	5	40	10	5	3	0
	Summe	A=67	B=43	C=228				
	Durchschnittswert des betrachteten relevanten Teils			3,4				

Tabelle A.16 — Relevantes Teil X

		A	B	C				
Verw.	Kriterium	Gewichtung in Bezug auf Kreislauf- strategie	Punkt- zahl	Gewichteter Wert [A×B]	Mögliche Punktzahlen der Kriterien nach Anhang A			
A.4.1	Fertigkeitsniveau	2	1	2	10	5	1	
A.4.2	Anzahl an Monteuren	3	5	15	10	5	1	
A.4.3	Handhabbarkeit – Masse	7	4	28	10	7	4	1
A.4.4	Handhabbarkeit – Körperhaltung	10	4	40	10	7	4	1
A.4.5	Arbeitsumgebung	4	5	20	10	5	1	