

DIN EN 45554

ICS 13.030.50

Einsprüche bis 2019-01-16

Entwurf**Allgemeine Verfahren zur Bewertung der Reparatur-,
Wiederverwendbarkeits- und Upgrade-Fähigkeit
energieverbrauchsrelevanter Produkte;
Deutsche und Englische Fassung prEN 45554:2018**

General methods for the assessment of the ability to repair, reuse and upgrade energy related products;

German and English version prEN 45554:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-11-16 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 nagus@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 Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS), 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 64 Seiten

DIN-Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS)
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 45554:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/CLC/JTC 10 „Energieverbrauchsrelevante Produkte – Materialeffizienzaspekte für Ökodesign“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN/NEC (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 172-00-14 GA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss NAGUS/DKE: Ökodesign, insbesondere Materialeffizienz von energieverbrauchsrelevanten Produkten“ in DIN-Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS).

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.

**Allgemeine Verfahren zur Bewertung der Reparatur-,
Wiederverwendbarkeits- und Upgrade-Fähigkeit
energieverbrauchsrelevanter Produkte**

General methods for the assessment of the ability to repair, reuse and upgrade energy related products

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9d

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe und Abkürzungen	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Abkürzungen	7
4 Anwendung des Dokuments	7
5 Festlegung der zu bewertenden Teile	8
5.1 Allgemeine Überlegungen	8
5.2 Bewertung der Relevanz von Teilen	9
5.2.1 Reparatur	9
5.2.2 Wiederverwendung	9
5.2.3 Upgrade	9
5.3 Erstellen einer Rangfolge der Teile in einer Liste mit vorrangigen Teilen	10
6 Produktbezogene Kriterien	10
6.1 Einleitung	10
6.2 Reparatur	10
6.3 Wiederverwendung	11
6.4 Upgrade	11
7 Supportbezogene Kriterien	11
7.1 Einleitung	11
7.2 Reparatur	11
7.3 Wiederverwendung	12
7.4 Upgrade	12
8 Berichterstattung über Aspekte der Reparatur-, Wiederverwendbarkeits- und Upgrade-Fähigkeit	12
8.1 Allgemeines	12
8.2 Elemente des Bewertungsberichts	12
Anhang A (informativ) Bewertungsverfahren für Reparatur, Wiederverwendung und Upgrade	14
A.1 Semiquantitative Bewertung	14
A.1.1 Einleitung	14
A.1.2 Demontagetiefe	14
A.1.3 Befestigungselemente	15
A.1.4 Werkzeuge	16
A.1.5 Arbeitsumgebung	20
A.1.6 Fähigkeitsniveau	21
A.1.7 Diagnostischer Support und Schnittstellen	22
A.1.8 Verfügbarkeit von Ersatzteilen	23
A.1.9 Arten und Verfügbarkeit von Informationen	26
A.1.10 Rückgabemodelle	28
A.1.11 Transfer und Löschung von Daten	29
A.1.12 Zurücksetzen von Passwörtern und Werkseinstellungen für die Wiederverwendung	29

A.1.13 Zusammenfassung der Kennzahlen der Kriterien	30
A.2 Quantitative Bewertung.....	32
A.2.1 Index der Demontagefähigkeit.....	32
A.2.2 Demontagezeit.....	32
Literaturhinweise.....	33

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 45554:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/CENELEC/JTC 10 „Energieverbrauchsrelevante Produkte – Materialeffizienzaspekte für Ökodesign“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CENELEC-Umfrage vorgelegt.

Die folgenden Termine werden vorgeschlagen:

- spätestster Termin, zu dem das Vorhandensein dieses Dokuments auf nationaler Ebene angekündigt werden muss (doa) dor + 6 Monate
- spätestster Termin, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung umgesetzt werden muss (dop) dor + 12 Monate
- spätestster Termin, zu dem diesem Dokument entgegenstehende nationale Normen zurückgezogen werden müssen (dow) dor + 36 Monate (bei der Abstimmung zu bestätigen oder zu ändern)

Die Normungsergebnisse unter dem Doppellogo CEN-CENELEC, im Nummernbereich von 45550 bis 45559, wurden unter dem Normungsauftrag M/543 der Europäischen Kommission entwickelt und sind für die mögliche Anwendung auf alle Produkte gedacht, die im Anwendungsbereich der Richtlinie 2009/125/EG für energieverbrauchsrelevante Produkte (en: energy-related products, ErP) liegen.

Themen, die im vorstehenden Normungsauftrag behandelt werden, sind mit den folgenden Aspekten der Materialeffizienz verknüpft:

- a) Verlängerung der Produktlebensdauer;
- b) Möglichkeit, am Ende der Nutzungsdauer Komponenten von Produkten wiederzuverwenden oder Materialien zu recyceln;
- c) Verwendung von wiederverwendeten Komponenten und/oder recycelten Materialien in Produkten.

Diese Normen sind allgemein gehalten und beschreiben oder definieren grundlegende Prinzipien, Begriffe, Terminologie oder technische Merkmale. Sie können gemeinsam mit anderen produktspezifischen oder produktgruppenspezifischen Normen, die z. B. von produktspezifischen Technischen Komitees entwickelt wurden, in Bezug genommen werden.

Dieses Dokument soll von Technischen Komitees verwendet werden, wenn sie horizontale, generische und produktspezifische oder produktgruppenspezifische Normen erstellen.

ANMERKUNG CEN/CENELEC/JTC 10 ist ein TC-Doppellogo und verwendet je nachdem Vorlagen von CEN oder CENELEC für das Vorwort. Die Vorlage für das vorliegende Dokument ist zum Zeitpunkt der Veröffentlichung korrekt.

Einleitung

Da ErP häufig nicht vollständig recycelt werden können und die mit der Materialrückgewinnung verbundenen Vorteile den Energiebedarf (und Materialbedarf) der gesamten Produktionskette nicht vollständig ausgleichen können, bedeutet jedes entsorgte ErP auch Energie- und Werkstoffverluste. Vor allem Edel- und Sondermetalle werden aktuell in sehr geringem Maß recycelt, und Kunststoffe werden insbesondere für die energetische Verwertung verwendet. Daher sind die Verlängerung der Nutzungsdauer durch Reparatur und Wiederverwendung relevante Beiträge zur Ressourceneffizienz von ErP.

Um sicherzustellen, dass Maßnahmen die mit einem ErP verbundenen Umweltauswirkungen tatsächlich senken, muss der gesamte Lebensweg betrachtet werden. Zur Verlängerung der Nutzungsdauer umfasst dies z. B. die Beurteilung von Zielkonflikten zwischen einer längeren Nutzungsdauer und geringeren Umweltauswirkungen neuer Produkte. Auch wenn solche Aspekte einen relevanten Kontext für dieses Dokument bilden, werden sie in diesem Dokument nicht behandelt.

In diesem Dokument werden gemeinsame Elemente für die Reparaturfähigkeit, Wiederverwendbarkeits und Upgrade-Fähigkeit wie eine Beurteilung der leichten Demontage auf Teil- und Produktebene behandelt. Es werden quantitative (indexbezogene) und qualitative (auf der Grundlage von Checklisten / Kennzahlen) Beurteilungsoptionen für die Bewertung der Reparaturfähigkeit, Wiederverwendbarkeits und Upgrade-Fähigkeit berücksichtigt.

Die Entscheidung, ob ein Produkt repariert, wiederverwendet oder aufgerüstet werden sollte oder nicht, kann von einer Reihe von Faktoren wie Gefährdungsquellen oder Hygieneproblemen einerseits oder wirtschaftlichen, rechtlichen und Umweltaspekten andererseits abhängen. Die Frage, ob ein Produkt repariert, wiederverwendet oder aufgerüstet werden sollte oder nicht, liegt jedoch außerhalb des Anwendungsbereichs dieses Dokuments.

Dieses Dokument hängt insbesondere mit den allgemeinen Dokumenten zur „Funktionsbeständigkeit“ und „Aufarbeitbarkeit“, jeweils prEN 45552 und prEN 45553, zusammen.

1 Anwendungsbereich

Das vorliegende Dokument bietet allgemeine Verfahren zur Bewertung der folgenden Aspekte:

- 1) die Reparaturfähigkeit von Produkten,
- 2) die Wiederverwendbarkeitsfähigkeit von Produkten oder Teilen dieser,
- 3) die Upgrade-Fähigkeit von Produkten.

Es umfasst allgemeine Kriterien und Verfahren, die für die Bewertung der Fähigkeit relevant sind, an gewisse Teile von Produkten zu gelangen und diese von den Produkten zu entfernen, um sie zu reparieren, wiederzuverwenden oder aufzurüsten.

ANMERKUNG Instandsetzbarkeit und Wiederaufbereitbarkeit werden in prEN 45553:2018 behandelt.

Die Kriterien und Verfahren in diesem Dokument konzentrieren sich auf die Gestaltung des Produkts und damit zusammenhängende Bedingungen, wenn das Produkt in Verkehr gebracht wird, wobei berücksichtigt wird, ob Teile dafür bekannt sind, häufig zu versagen, ersetzt werden zu müssen oder ein Wiederverwendungspotenzial zu besitzen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

prEN 45559, *Verfahren zur Bereitstellung von Informationen über Materialeffizienzaspekte energieverbrauchsrelevanter Produkte*

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 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: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

ANMERKUNG prCEN/CLC/TR 45550, die aktuell erarbeitet wird, enthält zusätzliche Definitionen im Zusammenhang mit der Materialeffizienz von ErP.

3.1.1

Teil

Hardware-, Firmware- oder Softwarekomponente eines Produkts

3.1.2

Demontage

Prozess, bei dem ein Produkt in solch einer Art und Weise auseinander genommen wird, dass es danach wieder zusammengesetzt und in Betrieb genommen werden kann

[QUELLE: IEC 62542 Definition 6.1, modifiziert, indem „ein Gegenstand“ in „ein Produkt“ geändert und die Anmerkung gelöscht wurde]

3.1.3

Wiederverwendung

Vorgang, durch den Produkte oder Teile, die kein Abfall sind, für denselben Zweck, für den sie konzipiert wurden, von einem anderen Nutzer verwendet werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Übertragung des Eigentums ist wesentlicher Bestandteil des Begriffs der Wiederverwendung.

3.1.4

Reparatur

Prozess, bei dem ein fehlerhaftes Produkt wieder in einen Zustand gebracht wird, in dem es seine bestimmungsgemäße Verwendung erfüllen kann

3.1.5

Upgrade

Erweiterung

Vorgang zum Erhöhen der Funktionalität, Leistung, Kapazität oder Ästhetik eines Produkts

Anmerkung 1 zum Begriff: Upgrade kann Änderungen an der Software, Firmware und/oder Hardware umfassen.

[QUELLE: IEC 62075:2012, Definition 3.23, modifiziert durch Hinzufügung von Anmerkung 1 zum Begriff]

3.2 Abkürzungen

Die folgenden Abkürzungen werden in diesem Dokument verwendet:

ErP energieverbrauchsrelevantes Produkt (en: Energy-related Product)

MTBF mittlere Betriebsdauer zwischen zwei Ausfällen (en: Mean Time Between Failures)

4 Anwendung des Dokuments

Dieses Dokument bietet Bewertungsarten und -kriterien, die berücksichtigt werden müssen, wenn produktspezifische Verfahren zur Bewertung der Reparatur-, Wiederverwendbarkeits- und Upgrade-Fähigkeit von ErP entwickelt werden. Es ist allgemein gehalten und bietet Optionen, die die Auswahl von für jede Produktgruppe geeigneten Bewertungsarten und -kriterien ermöglichen. Die in diesem Dokument enthaltenen Optionen, Kriterienlisten und ihre Klassifizierung sind nicht erschöpfend. Der Anwender des Dokuments kann bei der Entwicklung produktspezifischer Bewertungsverfahren entscheiden, gewisse Bewertungsarten oder -kriterien nicht umzusetzen. Die Relevanz jedes Kriteriums und die Eignung einer Klassifizierung für eine spezifische Produktgruppe müssen Produkt für Produkt nach den Merkmalen der Produktgruppe bewertet werden.

Das Dokument behandelt die Priorisierung von Teilen und führt Kriterien auf, die Reparatur, Wiederverwendung und Upgrade beeinflussen. In Anhang A ist für jedes Kriterium eine Beschreibung und Klassifizierung enthalten. Verweise, durch die jedes Reparatur-, Wiederverwendungs- und Upgrade-Kriterium im Haupttext mit seinen Beschreibungen und Klassifizierungen im Anhang verbunden wird, sind in Abschnitt 6 und Abschnitt 7 enthalten. Weitere Arten der quantitativen Bewertung von Reparatur, Wiederverwendung und Upgrade sind ebenfalls in Anhang A angegeben.

Zwischen den drei Aspekten, die dieses Dokument behandelt (Reparatur, Wiederverwendung und Upgrade), besteht eine beträchtliche Überschneidung bei der Priorisierung von Teilen und Kriterien. Um die Darstellung zu vereinfachen, wird daher der Aspekt der Reparatur als Grundlage verwendet, um die Verfahren und Kriterien vorzustellen, und getrennte Unterabschnitte behandeln die Besonderheiten von Wiederverwendung und Upgrade.

Dieses Dokument umfasst die folgenden Bewertungsarten:

- semiquantitative Bewertung, d. h. die individuelle oder kombinierte Klassifizierung von Kriterien, die mit dem Produkt zusammenhängen, und
- quantitative Bewertung, d. h. die numerische Messung, in welchem Maß ein Kriterium in dem Produkt behandelt wird (z. B. Indizes).

Es ist auch eine qualitative Bewertung möglich, d. h. die Beurteilung der Existenz spezifischer Kriterien, die mit dem Produkt zusammenhängen, ohne eine Klassifizierung oder Kombination von Kriterien. Da dies jedoch leicht aus der semiquantitativen Bewertung abgeleitet werden kann, wird dieser Ansatz in diesem Dokument nicht getrennt ausgearbeitet. Die in Anhang A angegebenen Kriterien können jedoch als Grundlage für solche Ansätze verwendet werden.

Der Anwender des Dokuments muss auch ein Verfahren zur Verifizierung der Bewertung angeben.

5 Festlegung der zu bewertenden Teile

5.1 Allgemeine Überlegungen

Um die Bewertung zu vereinfachen, kann eine Priorisierung von Teilen stattfinden, da nicht alle Teile gleichermaßen dazu neigen, repariert, wiederverwendet oder aufgerüstet zu werden. Von daher müssen nicht alle Teile bewertet werden.

Um vorrangige Teile festzulegen, müssen alle Teile betrachtet werden. Sind vorrangige Teile festgelegt, gilt die in Abschnitt 6 und Abschnitt 7 beschriebene Bewertung nur für diese vorrangigen Teile.

Um die Reparatur-, Wiederverwendbarkeits- und Upgrade-Fähigkeit eines Produkts zu bewerten, muss der Anwender dieses Dokuments deshalb entweder:

- 1) eine Liste von vorrangigen Teilen erstellen, auf der Grundlage von
 - a) verfügbaren Informationen oder
 - b) den in 5.2 festgelegten Kriterien oder;
- 2) Kriterien erstellen, wie vorrangige Teile zu definieren sind, oder;
- 3) eine Kombination aus beiden verwenden.

Für Vorstehendes müssen mindestens die folgenden Informationsquellen berücksichtigt werden (je nach Verfügbarkeit):

- Vorschriften,
- Produkthersteller,
- Teilehersteller,
- Reparatur- oder Wartungsorganisationen,

- Wiederverwendungsorganisationen,
- Verbraucherorganisationen,
- wissenschaftliche Literatur und Studienberichte.

Die zur Bewertung der Reparatur-, Wiederverwendbarkeits- und Upgrade-Fähigkeit erstellten Listen müssen sich gegebenenfalls voneinander unterscheiden.

Die Relevanz der Austauschbarkeit oder Upgrade-Fähigkeit eines Teils hängt stark von der Wahrscheinlichkeit ab, dass ein solcher Austausch zur Reparatur oder zum Upgrade des Produkts notwendig ist.

Zur Bewertung von vorrangigen Teilen sollten technologische Unterschiede zwischen den Produkten einer Produktgruppe berücksichtigt werden, da verschiedene Technologien, die dieselbe Funktion umsetzen, eine komplett unterschiedliche Relevanz hinsichtlich der Reparatur-, Wiederverwendbarkeits- und Upgrade-Fähigkeit haben können.

BEISPIEL Elektromotoren, die weniger als x Stunden halten

5.2 Bewertung der Relevanz von Teilen

5.2.1 Reparatur

Die Beurteilung von Teilen zur Reparatur sollte sich auf das durchschnittliche Vorkommen von Versagensfällen des Teils konzentrieren.

Es müssen relevante Daten berücksichtigt werden, die die Bewertung der Ausfallwahrscheinlichkeit von Teilen ermöglichen und somit ein Austausch oder eine Reparatur notwendig wird. Diese Daten dürfen auf statistischen Erhebungen, Berechnungen (z. B. MTBF) oder experimentellen Daten basieren. Es müssen Ausfälle, unbeabsichtigte Störungen und der normale Verschleiß von Teilen betrachtet werden. Weitere Einzelheiten finden sich in der Norm prEN 45552, die Verfahren zur Bewertung der Funktionsbeständigkeit behandelt.

5.2.2 Wiederverwendung

Soweit es als angebracht betrachtet wird, sollte die Priorisierung der Teile zur Bewertung der Wiederverwendbarkeit von Produkten den Kriterien für Reparatur folgen. Sofern zutreffend, sollten Teile, die den Transfer und das Löschen von personenbezogenen Daten ermöglichen können, als vorrangige Teile klassifiziert werden.

Für die Bewertung der Wiederverwendbarkeit von Teilen kann der Anwender des Dokuments den allgemeinen Überlegungen in 6.3 folgen, um eine Liste vorrangiger Teile zu entwickeln.

5.2.3 Upgrade

Bei der Beurteilung von Teilen für ein Upgrade wird erwartet, dass sich diese hauptsächlich, aber nicht ausschließlich auf Teile konzentriert, die während der Nutzungsphase des Produkts schnellen technologischen Änderungen oder Änderungen in den Nutzungsprofilen unterliegen.

Um vorrangige Teile für Upgradezwecke zu identifizieren, sollte Folgendes aus den in 5.1 genannten Quellen berücksichtigt werden:

- **typische Upgradefunktionen und Upgradehäufigkeit;**

- **Beweggründe für einen Produktaustausch:** Die wiederkehrenden Beweggründe für den Austausch eines noch funktionsfähigen Produkts (d.h. begründet durch zunehmende Ansprüche an die Leistungsfähigkeit oder die Funktionsfähigkeit).
- **Optionen für Upgrade statt Reparatur:** Die vorrangigen Teile für die Reparatur werden nach ihrem Potential für einen Austausch mit verbesserter Funktionalität oder Kapazität analysiert.

5.3 Erstellen einer Rangfolge der Teile in einer Liste mit vorrangigen Teilen

Bei der Erstellung einer Liste mit vorrangigen Teilen muss eine Rangfolge oder Gewichtung der Teile nach den in 5.2 definierten Kriterien hinsichtlich Reparatur, Wiederverwendung und Upgrade in Betracht gezogen werden. Die Erstellung einer Rangfolge von vorrangigen Teilen muss verwendet werden, um die Bewertungsergebnisse abzuwägen, wie in A.1.13. beschrieben.

6 Produktbezogene Kriterien

6.1 Einleitung

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über die Produktkriterien, die bei der Erstellung produktgruppen-spezifischer Normen berücksichtigt werden müssen. Die in diesem und im folgenden Abschnitt genannten Kriterien dürfen in einem produktspezifischen Bewertungsverfahren zusammengestellt werden.

Diese Kriterien sind in Anhang A ausgearbeitet, in dem ebenfalls ein Beispiel für ein Kennzahlensystem für die semiquantitative und quantitative Bewertung von Reparatur, Wiederverwendung und Upgrade bereitgestellt wird, das eine Grundlage für die Entwicklung produktspezifischer Verfahren bietet.

Die für die Reparatur genannten Kriterien können auch für die beiden anderen Aspekte gelten. In ähnlicher Weise können auf jeden der drei bewerteten Aspekte die jeweils anderen beiden Aspekte ebenfalls einen Einfluss haben und dürfen berücksichtigt werden.

6.2 Reparatur

In diesem Abschnitt wird eine nicht erschöpfende Auflistung von Kriterien bereitgestellt, die die Reparatur beeinflussen. Bei der Festlegung eines produktspezifischen Bewertungsverfahrens muss der Anwender dieses Dokuments die nachstehenden Kriterien berücksichtigen.

- Demontageabfolge und -tiefe (A.1.2);
- Befestigungselemente (A.1.3);
- Werkzeuge (A.1.4);
- Arbeitsumgebung (A.1.5);
- Fähigkeitsniveau (A.1.6).

Eine Liste der Werkzeuge, die ungeachtet des spezifischen zu reparierenden Produkts am häufigsten für Reparaturzwecke verwendet werden, ist in A.1.4 in Tabelle 3 enthalten. Wird die Kategorie Grundlegende Werkzeuge bei der Bewertung einer spezifischen Produktgruppe verwendet, muss die Liste in Tabelle 3 verwendet werden.

6.3 Wiederverwendung

Eine Wiederverwendung kann sich sowohl auf ein Produkt als auch auf ein Teil beziehen. Die Wiederverwendbarkeitsfähigkeit eines Produkts oder Teils wird im Wesentlichen von seiner Fähigkeit beeinflusst, Verschleiß standzuhalten, die nach EN 45552 bewertet werden kann. Die Wiederverwendbarkeitsfähigkeit wird auch von der Reparaturfähigkeit und der Upgrade-Fähigkeit beeinflusst.

Bei einigen Produkten kann die Wiederverwendbarkeitsfähigkeit mittels der Fähigkeit bestimmt werden, ob Nutzerdaten übertragen und gelöscht werden können (A.1.11) und ob Werkseinstellungen wiederhergestellt werden können (A.1.12).

Es sollte auch beachtet werden, dass Bewertungen der Zuverlässigkeit und der Funktionsbeständigkeit des Teils relevant sind.

6.4 Upgrade

Die Upgrade-Fähigkeit des Produkts kann aufgrund der Fähigkeit bewertet werden, dass ein oder mehrere vorrangige Upgradeteile hinzugefügt oder ausgetauscht werden können. Zur Bewertung der Upgrade-Fähigkeit von Produkten sollte den Kriterien gefolgt werden, auf die in Abschnitt 6 verwiesen wird. Die Rolle von Software und Firmware sollte jedoch besonders beachtet werden. Die Upgrade-Fähigkeit eines Produkts kann eine positive Auswirkung auf die Wahrscheinlichkeit haben, dass ein Produkt wiederverwendet wird.

7 Supportbezogene Kriterien

7.1 Einleitung

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über die supportbezogenen Kriterien, die bei der Erstellung von produktgruppenspezifischen Normen berücksichtigt werden müssen. Die in diesem und im vorstehenden Abschnitt genannten Kriterien dürfen in einem produktspezifischen Bewertungsverfahren zusammengestellt werden.

ANMERKUNG Der Herstellersupport ist auf Dienstleistungen beschränkt, die vom Hersteller geliefert und/oder genehmigt werden.

Diese Kriterien sind in Anhang A ausgearbeitet, in dem ebenfalls ein Beispiel für ein Kennzahlssystem für die semiquantitative und quantitative Bewertung von Reparatur, Wiederverwendung und Upgrade bereitgestellt wird, das einen Leitfaden für die Entwicklung produktspezifischer Verfahren bietet.

7.2 Reparatur

Neben der Bewertung der in Abschnitt 6 festgelegten produktbezogenen Kriterien sollte der vom Hersteller für die Reparatur zur Verfügung gestellte Support auf der Grundlage der Herstellererklärung oder öffentlich zugänglicher Informationen des Herstellers bewertet werden. In diesem Abschnitt wird eine nicht erschöpfende Auflistung von supportbezogenen Kriterien bereitgestellt, die Einfluss auf die Reparatur haben. Einige dieser Kriterien sind auch für Wiederverwendung und Upgrade relevant. Bei der Festlegung eines produktspezifischen Bewertungsverfahrens muss der Anwender dieses Dokuments die nachstehenden Kriterien berücksichtigen:

- diagnostischer Support und Schnittstellen (A.1.7);
- Verfügbarkeit von Ersatzteilen (A.1.8);
- Arten und Verfügbarkeit von Informationen (A.1.9);
- Rückgabemodelle (A.1.10).

7.3 Wiederverwendung

Die Wiederverwendbarkeitsfähigkeit von Produkten hängt in hohem Maß von der Reparatur- und/oder Upgrade-Fähigkeit ab. Von daher sind supportbezogene Kriterien für Reparatur und Upgrade auch für die Wiederverwendung relevant.

Speziell für die Wiederverwendung sind alle Kriterien des Herstellersupports relevant, die die Übertragung des Eigentums ermöglichen, einschließlich Informationen, Werkzeugen und Dienstleistungen, die der Hersteller anbietet, um die Identifikation des Produkts oder Teils zu erleichtern, der Fähigkeit zur Übertragung und/oder Löschung von Daten oder der Fähigkeit zur Wiederherstellung von Werkseinstellungen. (A.1.9, A.1.11. und A.1.12)

7.4 Upgrade

Die Upgrade-Fähigkeit des Produkts kann in Bezug auf den Herstellersupport auf der Grundlage der Verfügbarkeit von Upgradeteilen (statt Ersatzteilen) sowie der Verfügbarkeit von Support-Informationen und Software- und Firmware-Support bewertet werden (A.1.8 und A.1.9).

8 Berichterstattung über Aspekte der Reparatur-, Wiederverwendbarkeits- und Upgrade-Fähigkeit

8.1 Allgemeines

Der Anwender dieses Dokuments muss sicherstellen, dass seine produktspezifischen Bewertungsverfahren folgende Anforderungen für die Berichterstattung der Aspekte der Materialeffizienz umfassen:

- Die Bewertung der Reparatur-, Wiederverwendbarkeits- und Upgrade-Fähigkeit des Produkts/der Produkte bzw. der Produktgruppe <XXX> ist in einem Bericht zu dokumentieren.
- Die Datensensibilitätsstufe des Bewertungsberichts selbst und von Teilen dieses Berichts muss vom Anwender dieses Dokuments nach prEN 45559 und den verschiedenen beteiligten Interessenvertretern festgelegt werden.
- Insbesondere ist darauf zu achten, dass Transparenz und die Korrelation zwischen Informationen zu den Ergebnissen der Bewertung und den verwendeten Eingabedaten und Annahmen nachgewiesen werden.

8.2 Elemente des Bewertungsberichts

Die Verfasser von produktspezifischen oder produktgruppenspezifischen Normen müssen sicherstellen, dass ihre Norm(en) in ausreichender Weise abdecken, dass bei der Berichterstattung über die Aspekte der Materialeffizienz die Ergebnisse, Daten, Verfahren, Annahmen, Einschränkungen und Schlussfolgerungen vollständig und genau angegeben werden.

Der Bericht muss die folgende Struktur einhalten:

- A. Allgemeine Aspekte:
 - 1. Initiator der Bewertung
 - 2. Berichtsdatum, Ort usw.
 - 3. Liste der für die Bewertung geltenden Normen

B. Anwendungsbereich der Bewertung:

1. Beschreibung des bewerteten Produkts
2. Beschreibung der angewendeten Grenzwertregeln

C. Eingabedaten und Ansatz für die Bewertung des Punkts Materialeffizienz:

1. Beschreibung von Daten und weiteren Informationen, die für die Bewertung verwendet/benötigt werden
2. Gegebenenfalls Berechnungen oder Punktebewertung
3. Verfahren oder Tools, die bei der Bewertung verwendet werden

D. Ergebnis der Bewertung:

1. Ergebnis der Bewertung, die eine Liste qualitativer und quantitativer Inhalte zur Materialeffizienz abdeckt, die für verschiedene betroffene Parteien berichtet werden könnten
2. Liste geltender Referenzen (einschließlich Normen, Anforderungen und Richtlinien)

Anhang A (informativ)

Bewertungsverfahren für Reparatur, Wiederverwendung und Upgrade

A.1 Semiquantitative Bewertung

A.1.1 Einleitung

Eine semiquantitative Bewertung ermöglicht die Beurteilung von Produkten in Bezug auf ein oder mehrere Reparatur-, Wiederverwendungs- oder Upgrade-Kriterien von Relevanz. Diese kann für jeden der Aspekte (Reparatur, Wiederverwendung, Upgrade) durch Einhaltung dieser Schritte ausgeführt werden:

- 1) Bestimmung der vorrangigen Teile für die Bewertung;
- 2) Identifikation von relevanten Kriterien und gültigen Kategorien für jedes vorrangige Teil;
- 3) Zuordnung einer Bewertungs-/Klassifizierungskennzahl zu jedem Kriterium für jedes vorrangige Teil, basierend auf Beurteilungskriterien;
- 4) Berechnung des Gesamtergebnisses für das bewertete Produkt unter Berücksichtigung jedes Kriteriums für jedes vorrangige Teil.

Bei der Festlegung von Bewertungsverfahren zur Bestimmung der Reparatur-, Wiederverwendungs- und Upgrade-Fähigkeit eines spezifischen Produkttyps sollte der Anwender dieses Dokuments alle Klassen berücksichtigen, geeignete Klassen für jedes Kriterium bestimmen und numerische Kennzahlen zuordnen, die den Buchstaben jeder Klasse ersetzen. Je höher die Kennzahl, desto besser sind Reparatur, Wiederverwendung bzw. Upgrade, die mit diesem Kriterium zusammenhängen. Die Kennzahlen von Einzelkriterien können auch normalisiert, gewichtet und in einer einzigen Bewertungskennzahl oder in thematischen Indizes zusammengefasst werden (z. B. Gestaltungsmerkmale und Dienstleistungsbedingungen). Die Bewertung kann numerisch, alphabetisch oder auf sonstige Weise angegeben werden.

ANMERKUNG Gültige Kriterien und Kategorien können ausgewählt und Gewichtungen können zugeordnet werden, wenn einige Aspekte als wichtiger angesehen werden, z. B. um die Unterschiede zwischen Produkten widerspiegeln zu können.

Weitere Leitlinien zur Beurteilung und Bewertung der in den Abschnitt 6 und Abschnitt 7 angegebenen Kriterien werden in den nachstehenden Unterabschnitten bereitgestellt.

A.1.2 Demontagetiefe

Die Demontagetiefe ist die Anzahl an Schritten, die benötigt werden, um ein Teil von einem Produkt zu entfernen. Die Analyse der Demontagetiefe ist wesentlich, um den Aufwand zu bewerten, der notwendig ist, um an vorrangige Teile zu gelangen und/oder diese auszutauschen. Bei der Festlegung produktspezifischer Bewertungsverfahren kann der Anwender dieses Dokuments festlegen, was einen Schritt darstellt.

Sind Befestigungselemente nicht sichtbar, kann die Demontageabfolge weitere Schritte notwendig machen, um die Befestigungselemente zu lokalisieren, z. B. das Entfernen von Aufklebern oder das Suchen von Demontageanleitungen.

Die Demontageabfolge ist notwendig, um die Demontagetiefe zu bewerten. Dabei handelt es sich um die Reihenfolge der Schritte, die benötigt werden, um ein Teil von einem Produkt zu entfernen (dies kann den Zugang zu den Befestigungselementen einschließen). Die Demontageabfolge, um an vorrangige Teile zu gelangen, wird vorzugsweise vom Hersteller zur Verfügung gestellt.

Diesem Kriterium könnte für jedes vorrangige Teil eine Kennzahl nach der Anzahl der Schritte zugeordnet werden, nach folgender Gleichung:

$$S_{depth,i} = 1 - \frac{DD_i}{DD_{ref}} \quad (A.1)$$

Dabei ist

$S_{depth,i}$ die Kennzahl der Demontagetiefe für das vorrangige Teil i;

DD_i die Tiefe für das Teil i;

DD_{ref} die Referenztiefe für die Produktgruppe, die auf der produktspezifischen Ebene festgelegt wird.

A.1.3 Befestigungselemente

Befestigungselemente und Verbindungsstücke spielen bei der Demontage eines Produkts eine wichtige Rolle. Befestigungselemente hängen eng mit der Bewertung der notwendigen Werkzeuge und Fähigkeiten für Reparatur, Wiederverwendung bzw. Upgrade zusammen. Die Anzahl der Befestigungselemente und ihre Sichtbarkeit dürfen stellvertretend für die Zeit genommen werden, die für die Reparatur oder das Upgrade eines Produkts benötigt wird. Für die Bewertung von Befestigungselementen sind deren Reversibilität und Wiederverwendbarkeit wichtige Kriterien.

Die Art der Befestigungselemente könnte wie folgt bewertet werden: die Bewertung erfolgt für jedes vorrangige Teil, und die Ergebnisse sollten zu einer Gesamtkennzahl aufsummiert werden. Die folgenden Arten sollten für die Klassifizierung von Befestigungselementen berücksichtigt werden:

Tabelle A.1 — Klassifizierung von Arten von Befestigungselementen

Kategoriebeschreibung	Klasse
wiederverwendbar	A
entfernbar	B
weder entfernbar noch wiederverwendbar	C

Die verschiedenen Klassen von Befestigungselementen sind nachstehend beschrieben:

- **Wiederverwendbar (Klasse A):** Ein Original-Befestigungssystem, das vollständig wiederverwendet werden kann, oder Elemente des Befestigungssystems, die nicht wiederverwendet werden können, werden mit dem neuen Teil für einen Reparatur-, Wiederverwendungs- oder Upgradeprozess geliefert.
- **Entfernbar (Klasse B):** Ein Original-Befestigungssystem, das nicht wiederverwendbar ist, aber entfernt werden kann, ohne Schäden zu verursachen oder Rückstände zu hinterlassen, die einen Zusammenbau (im Fall einer Reparatur oder eines Upgrades) oder eine Wiederverwendung (im Fall einer Wiederverwendung) des entfernten Teils für einen Reparatur-, Wiederverwendungs- oder Upgradeprozess unmöglich machen würden.

- **Weder entfernbar noch wiederverwendbar (Klasse C):** Ein Original-Befestigungssystem, das für einen Reparatur-, Wiederverwendungs- oder Upgradeprozess nicht entfernbar und nicht wiederverwendbar ist, wie vorstehend festgelegt.

A.1.4 Werkzeuge

Für die Reparatur benötigte Werkzeuge werden durch die Produktgestaltung festgelegt und sind daher ein objektives Merkmal des Produkts. Reparatur-, Wiederverwendungs- oder Upgradeprozesse können daher nach den Werkzeugen, die für ihre Ausführung benötigt werden, klassifiziert werden. Tabelle A.2 bietet eine Übersicht über die Prozessklassifizierung nach benötigten Werkzeugen.

Prozesse, die Klasse A entsprechen, verursachen weniger Einschränkungen hinsichtlich der Vielfalt der möglichen Reparaturszenarien als Prozesse, die Klasse B entsprechen usw. Möglicherweise sind nicht alle Klassen auf jeden Produkttyp anwendbar.

Tabelle A.2 — Prozessklassifizierung nach benötigten Werkzeugen

Kategoriebeschreibung	Klasse
mit einfachen Werkzeugen durchführbar	A
mit produktgruppenspezifischen Werkzeugen durchführbar	B
mit sonstigen handelsüblichen Werkzeugen durchführbar	C
mit proprietären Werkzeugen durchführbar	D
mit keinem bestehenden Werkzeug durchführbar	E

Die verschiedenen Klassen von benötigten Werkzeugen sind nachstehend beschrieben.

Grundlegende Werkzeuge (Klasse A): Ein Reparatur-, Wiederverwendungs- oder Upgradeprozess, der ausgeführt werden kann:

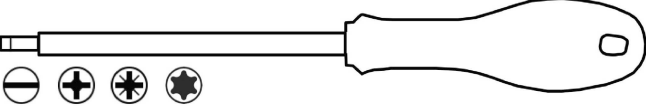
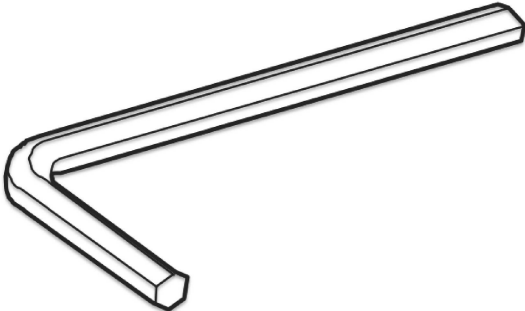
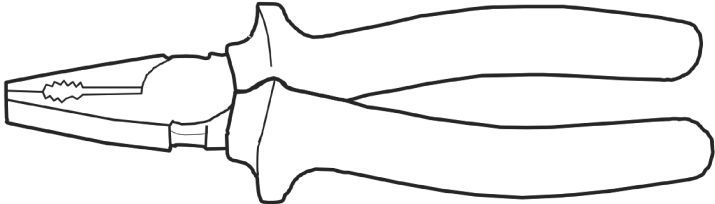
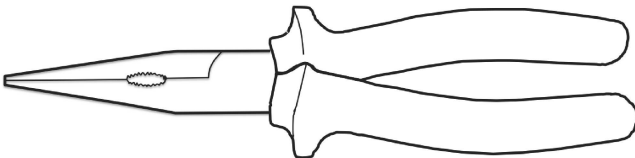
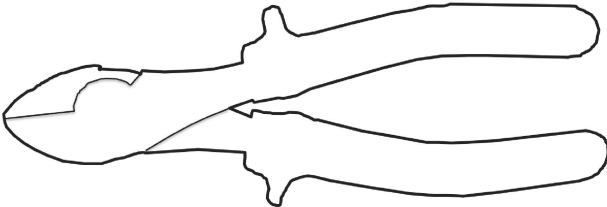
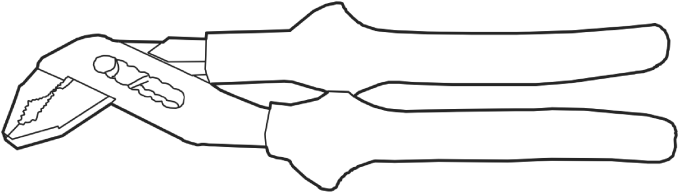
- gänzlich ohne die Verwendung von Werkzeugen, oder
- unter Verwendung eines Werkzeugs oder Werkzeugsets, das mit dem Produkt geliefert wird, oder
- unter ausschließlicher Verwendung von einfachen Werkzeugen, wie in der nachstehenden Tabelle A.3 angegeben.

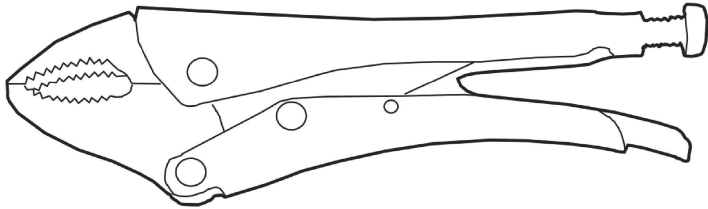
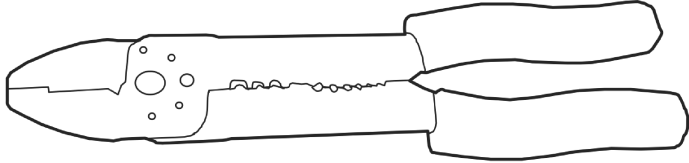
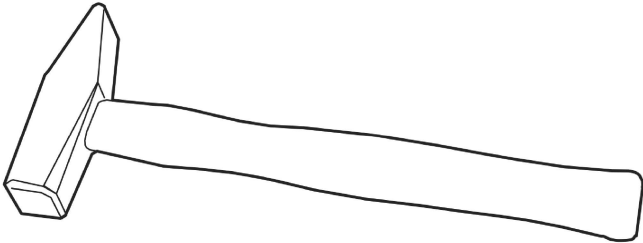
Die Liste in Tabelle A.3 legt ein feststehendes Set ‚grundlegender Werkzeuge‘ fest, auf die in Tabelle A.2 verwiesen wird. Sie enthält eine Auswahl von handbetätigten Werkzeugen, die für die Reparatur verschiedener ErP verwendet werden können.

Im Gegensatz zu Reparaturvorgängen, die ohne die Verwendung von Werkzeugen durchgeführt werden können, kann die Notwendigkeit, ein Werkzeug jeglicher Art zu verwenden, in gewissen Fällen ein Hindernis für die Reparatur darstellen. Da jedoch einer Person, die regelmäßig Reparaturen an verschiedenen ErP durchführt, höchstwahrscheinlich die in Tabelle A.3 genannten Werkzeuge zur Verfügung stehen, stellt die Notwendigkeit dieser Werkzeuge für einen bestimmten Reparaturvorgang wahrscheinlich selbst bei einer Vielzahl verschiedener Reparaturszenarien kein wesentliches Hindernis für diesen Reparaturvorgang dar.

ANMERKUNG 1 Die meisten Werkzeuge stehen in verschiedenen Größen zur Verfügung. Diese Liste bezieht sich lediglich auf den Werkzeugtyp. Auch wenn einige Größen üblicher sind als andere, wird aus praktischen Gründen jede Größe der angegebenen Werkzeuge als grundlegendes Werkzeug angesehen.

Tabelle A.3 — Festgelegtes Set grundlegender Werkzeuge und Normen, die auf diese Werkzeuge verweisen

Werkzeugtyp	Abbildung (informatives Beispiel)	Verweisung
Schraubendreher für Schrauben mit Schlitz, mit Kreuzschlitz oder mit Innensechsrund		ISO 2380, ISO 8764, ISO 10664
Schraubendreher für Schrauben mit Innensechskant		ISO 2936
Ringgabelschlüssel		ISO 7738
Kombinationszange		ISO 5746
Halbrundzange		ISO 5745
Seitenschneider		ISO 5749
Wasserpumpenzange (Mehrfach-Gleitgelenkzange)		ISO 8976

Werkzeugtyp	Abbildung (informatives Beispiel)	Verweisung
Gripzange		
Kombinationszange zum Abisolieren und Crimpen		
Nageleisen		
Pinzette		
Hammer, Stahlkopf		ISO 15601
Cuttermesser mit Abbrechklingen	