

# DIN SPEC 91472:2023-06 (D)

## Remanufacturing (Reman) - Qualitätsklassifizierung für zirkuläre Prozesse

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	4
Einleitung .....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Begriffe .....	6
4 Werterhaltende Prozesse und Remanufacturing .....	9
4.1 Circular Economy .....	9
4.2 Werterhaltende Prozesse .....	9
4.3 Remanufacturing.....	11
4.3.1 Generische Prozessbeschreibung .....	11
4.3.2 Einordnung von Remanufacturing .....	13
4.3.3 Beispiel für Remanufacturing .....	14
5 Prozessqualitätsklassifizierung .....	15
5.1 Prozessqualität .....	15
5.2 Evaluationsmethodik.....	15
5.2.1 Prozessqualitätsmatrix für Remanufacturing-Prozesse .....	15
5.2.2 Einordnungsverfahren .....	18
5.3 Einordnungsbeispiel .....	18
6 Qualität von Remanufacturing Produkten.....	23
7 Bestimmung der Produkt-Zirkularität von Remanufacturing Produkten .....	24
7.1 Produkt-Zirkularität .....	24
7.2 Berechnungsmethodik .....	24
7.2.1 Allgemeines.....	24
7.2.2 Datenvorbereitung .....	24
7.2.3 Berechnung des (Remanufacturing) Product Composition Circularity Indicator (PCI) .....	26
7.2.4 Berechnung des End of Use Circularity Indicator (ECI) für (Remanufacturing) Produkte .....	27
7.2.5 Kumulierte Indikatoren als Kennzahl auf Standort oder Unternehmensebene.....	28
7.2.6 Aggregierte Indikatoren für komplexe Produkte.....	29
7.3 Berechnungsbeispiele.....	29
7.3.1 Datenvorbereitung .....	29
7.3.2 PCI - Beispiel.....	30
7.3.3 ECI - Beispiel.....	30
7.3.4 Kumulation von Indikatoren - Beispiel .....	31
7.3.5 Aggregation von Indikatoren - Beispiel.....	32
8 Kommunikation, Transparenz und Label .....	33
8.1 Anforderungen an Kommunikation und Transparenz .....	33
8.2 Label .....	33
8.2.1 Allgemeines.....	33
8.2.2 Label für Remanufacturing Produkte.....	33
8.2.3 Label für Gebrauchtteile .....	35
8.2.4 Label für potenzielle Gebrauchtteile.....	35
Literaturhinweise .....	37

## **Bilder**

<b>Bild 1 — Überblick über die wichtigsten Werterhaltungsstrategien der Circular Economy .....</b>	<b>10</b>
<b>Bild 2 — Potenzial werterhaltender Prozesse zur Ermöglichung zusätzlicher Nutzungszeit von Produkten im Vergleich zum wie erwartet funktionsfähigen Neuprodukt, das einer Neufertigung entstammt .....</b>	<b>11</b>
<b>Bild 3 — Generische Prozesskette von Remanufacturing .....</b>	<b>11</b>
<b>Bild 4 — Label für Remanufacturing Produkte .....</b>	<b>35</b>
<b>Bild 5 — Label für Gebrauchtteile .....</b>	<b>35</b>
<b>Bild 6 — Label für potenzielle Gebrauchtteile. ....</b>	<b>36</b>

## **Tabellen**

<b>Tabelle 1 — Prozessqualitätsmatrix für Remanufacturing-Prozesse .....</b>	<b>17</b>
<b>Tabelle 2 — Einordnung des Beispiels eines Remanufacturing Prozesses in die Prozessqualitätsklassen für Remanufacturing- Prozessqualitätskriterien.....</b>	<b>19</b>
<b>Tabelle 3 — Ergebnisdarstellung der Prozessmatrix basierend auf der beispielhaften Auswertung in Tabelle 2. Ergebnisse der Prozessqualitätsklassifizierung müssen in dieser hier beispielhaft dargestellten Form kommuniziert werden.....</b>	<b>22</b>
<b>Tabelle 4 — Generische Unterschiede und Gemeinsamkeiten diverser Qualitätsaspekte von Remanufacturing Produkten im Vergleich zu aus Neufertigungsprozessen stammenden Neuprodukten.....</b>	<b>23</b>
<b>Tabelle 5 — Zuordnungstabelle für die angestrebte Bauteilherkunft und den angestrebten Bauteilverbleib im Rahmen der Berechnung von PCI und ECI .....</b>	<b>25</b>
<b>Tabelle 6 — Beispieltabelle zur Datenvorbereitung zur Berechnung von PCI und ECI für ein Produkt mit einer Gesamtmasse von 4 kg.....</b>	<b>26</b>
<b>Tabelle 7 — Zuordnungstabelle für Rücknahmesysteme und Rückführquoten zur Berechnung des ECI .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabelle 8 — Beispiel der Datenvorbereitung für die Berechnung von PCI und ECI.....</b>	<b>30</b>
<b>Tabelle 9 — Beispielhafte Rohdaten zur Berechnung kumulierter Zirkularitäts-Indikatoren .....</b>	<b>31</b>
<b>Tabelle 10 — Rohdaten zur Berechnung der aggregierten Zirkularitäts-Indikatoren für ein komplexes Beispielprodukt.....</b>	<b>32</b>