

VDI ZRE-Arbeitsmittel Ressourcenorientierte Konzeptbewertung (Web)

Definition der Bewertungskriterien

Stand: März 2023

VDI Zentrum Ressourceneffizienz im Auftrag des
Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und
Verbraucherschutz

Weitere Informationen und Arbeitsmittel finden Sie unter:
www.ressource-deutschland.de

Als zusätzliche Hilfestellung finden Sie nachfolgend Definitionen zu den **auswählbaren Bewertungskriterien** für die „Ressourcenorientierte Konzeptbewertung“. Die Kriterien sind sie in die Kategorien „Technisch“, „Wirtschaftlich“ und „Ressourcenbezogen“ unterteilt.

Technische Kriterien

Konstruktion und technische Funktionsweise des Konzepts; auch Anforderungen der Kundschaft und Beachtung gesetzlicher Rahmenbedingungen, Normen, Richtlinien, Schutzrechte

Kriterium	Definition
Produkleistung	<ul style="list-style-type: none"> - Gesamtheit an Leistungsmerkmalen des Produkts, die einzelne Kund*innen (individuell) voraussetzen. Kund*innen ziehen diese bei ihrer Kaufentscheidung heran - Leistungsmerkmale sind z. B. Nennleistung, Saugleistung, Lautstärke, Lichtstrom oder sonstiger gewünschter Output
Bauraum	<ul style="list-style-type: none"> - Dreidimensionale, räumliche Ausdehnung des Produkts (Volumen) - Definiert durch Maße wie Länge, Breite, Höhe sowie Durchmesser
Lebensdauer	<ul style="list-style-type: none"> - Technisch mögliche Lebensdauer bzw. Haltbarkeit eines Produkts - Beschränkt durch mangelnde Leistungsfähigkeit von Materialien oder Komponenten; z. B. durch Verschleiß, Materialalterung oder Beanspruchungen
Betriebssicherheit	<ul style="list-style-type: none"> - Sicherstellung des Ausschlusses der Gefährdung von Menschenleben während der Produktnutzung; durch Schutzmaßnahmen wie z. B. Schutzabdeckungen, Warnhinweise, redundante Anordnung sowie Auslegungsberechnungen/Dimensionierung
Wartungs-/Reparaturfreundlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> - Fähigkeit zur Wartung und Instandsetzung (Reparatur) des Produkts für die weitere Verwendung einzelner Komponenten - Als Konsequenz Verhinderung eines Funktionsausfalls und Verlängerung der Produktnutzungsdauer - Relevante Faktoren u. a.: Zugänglichkeit zur Reparaturstelle, die Trennbarkeit bzw. Demontierbarkeit von Komponenten sowie Aufwand an Zeit, Arbeitskraft und Werkzeug

- Leitfrage: Wie gut lässt sich das Produkt warten und reparieren?
- Hinweis: Das Kriterium „Reparierbarkeit“ in der Kategorie „Ressourcenbezogen“ bezieht sich auf die grundsätzliche Sicherstellung der Reparaturfähigkeit.

Wirtschaftliche Kriterien

Wirtschaftlichkeit bzw. wirtschaftliche Reife des Konzepts

Kriterium	Definition
Herstellkosten	<ul style="list-style-type: none"> - Stückbezogen - Summe aus Material- (Roh-, Hilfs-, Betriebsstoffe) und Fertigungskosten (u. a. Lohnkosten, Rüstkosten, Energiekosten oder Werkzeugkosten) - Höhe u. a. beeinflussbar durch die Produktgestaltung (z. B. Werkstoffwahl, Baustruktur, Geometrie oder Funktionen) und Stückzahl
Betriebskosten (Nutzung)	<ul style="list-style-type: none"> - Entstehende Kosten im Nutzungszeitraum des Produkts, die die Nutzenden zu tragen haben; z. B. Kosten für Transport, Verbrauchsmaterial, Energieverbrauch, Instandhaltung oder Versicherungen
Marktpotenzial	<ul style="list-style-type: none"> - Theoretisch maximal mögliche Absatzmenge bzw. der Umsatz für das Produkt am Markt - Relevante Faktoren sind u. a. Erfüllung der Bedürfnisse der Kundschaft, Neuheit des Produkts oder Anzahl Wettbewerbsteilnehmende
Innovationsgrad	<ul style="list-style-type: none"> - Innovation beschreibt die am Markt erfolgreiche Platzierung eines Produkts, welches eine Neuheit in seiner Produktgruppe darstellt oder neue Eigenschaften besitzt. - Innovationsgrad bezeichnet insofern den Grad der Neuheit des Produkts. - Höchster Neuheitsgrad („echte Innovation“) liegt bei einer neuen Produktstruktur vor: neue Lösung für bisher unbekannte Funktion¹

¹ Schindler, C. (2018): Der allgemeine Konstruktionsprozess - Grundlagen des methodischen Konstruierens. In: Rieg, F. und Steinhilper, R., Hg. Handbuch Konstruktion. 2., aktualisierte Auflage. Hanser, München, S. 415-464

Ressourcenbezogene Kriterien

Einfluss auf die Ressourceneffizienz und die Umwelt

Kriterium	Definition
Materialeinsatz	<ul style="list-style-type: none"> - Menge eingesetzter Materialien im Produkt: Roh- und Hilfsstoffe, die über die Herstellung in das Endprodukt eingehen (Masse) - Als „Rohstoffe“ werden in diesem Kontext die Materialien der Bauteile bezeichnet (Beispiele: Edelstahl, PET, PVC, Bambus oder Baumwolle) - „Hilfsstoffe“ sind Materialien, die eine Hilfsfunktion im Produkt einnehmen sowie Verpackungsmaterialien für den Vertrieb des Produkts (Beispiele: Klebstoffe, Schweißnähte, Schrauben, Farbstoffe, Additive, Öle, Lacke, Etiketten auf der Verpackung oder Blisterfolie)
Materialverbrauch (Herstellung)	<ul style="list-style-type: none"> - Menge an verbrauchten Materialien für das Produkt sowie Menge der Betriebsmittel in der Herstellungsphase (Masse) - Verbrauch an Betriebsstoffen sowie Roh- und Hilfsstoffen, die nicht mit dem Produktleben mitgehen - Die verbrauchten Materialien sind in diesem Kontext die durch Verarbeitung von Rohmaterialien und Halbzeugen (beides Rohstoffe) anfallenden und nicht in das Produkt eingehenden Rückstände; außerdem Produktionsreststoffe sowie die Hilfsstoff und Betriebsstoffe (per Definition nicht ins Produkt eingehend) - Beispiel verbrauchte Rohstoffe: Metall- und Kunststoffspäne, Blechverschnitt, Stanzreste oder Schleifstäube - Beispiel verbrauchte Hilfsstoffe: Korrosionsschutzmittel, nicht ans Produkt versprühter Lack bei Besprühung, Etikettenrest oder Anguss beim Gießen - Beispiel Betriebsstoffe: Kühlschmierstoffe, Schutzgas beim Schweißen, Klebebänder oder Schleifschlämme <p>Bitte beachten: Energierohstoffe bzw. -träger (energetisch genutzte Stoffe) wie Druckluft oder Erdgas und Erdöl zur Erzeugung von elektrischer Energie zählen hier zum Kriterium „Energieverbrauch“</p>
Materialverbrauch (Nutzung)	<ul style="list-style-type: none"> - Menge an verbrauchtem Material für das Produkt in der Nutzungsphase (Masse) - Je weniger Materialverbrauch, desto mehr Ressourceneinsparung für die Materialproduktion; Bsp.: Staubsaugerbeutel oder Schmierstoffe

Kriterium	Definition
Materialvielfalt	<ul style="list-style-type: none"> - Anzahl verschiedener Materialien im Produkt - Je weniger Vielfalt, desto mehr Ressourceneinsparung für die Produktion des Produkts und die Entsorgung; durch weniger Rohstoffabbau, geringere Komplexität, ggf. weniger Montage-/Demontageaufwand (Komponenten), verbesserte Recyclbarkeit (sortenreine Trennung)
Energieverbrauch (Herstellung)	<ul style="list-style-type: none"> - Menge an eingesetzter Energie oder zur Energieerzeugung eingesetzte Energieträger (energetisch genutzte Stoffe) in der Produktherstellung (z. B. in kWh, kg oder m³); dazu gehören elektrischer Strom und Energierohstoffe bzw. -träger wie Erdöl, Erdgas, Biogas, Braunkohle, Uran, Druckluft, Kältemittel, Benzin, Diesel oder Flüssiggas - Je weniger Verbrauch, desto mehr Ressourceneinsparung für die Herstellung der Energieträger und Energieerzeugung
Treibstoffverbrauch (Transport)	<ul style="list-style-type: none"> - Menge an eingesetztem Treibstoff für den Transport des Produkts an die Kundschaft; Abschätzung auf eine Stückzahl des Produkts - Treibstoffe sind u. a. Benzin, Diesel, Kerosin, Flüssiggas, Wasserstoff und elektrischer Strom für Transportmittel wie Güterzug, Flugzeug, Schiff, LKW und Kleintransporter - Je weniger Treibstoff eingesetzt bzw. verbraucht, desto mehr werden Ressourcen und die Umwelt geschont (Ausnahme: regenerativ erzeugte elektrische Energie aus Sonne, Wind und Wasserkraft, wobei auch hier der Ressourcenaufwand zu berücksichtigen ist, der mit den Erzeugungstechnologien verbunden ist)
Energieverbrauch (Nutzung)	<ul style="list-style-type: none"> - Menge an eingesetzter Energie zur Sicherstellung der Funktion des Produkts in der Nutzungsphase - Je weniger Verbrauch, desto mehr Ressourcen für die Herstellung der Energieträger und zur Energieerzeugung werden eingespart
THG-Emissionen	<ul style="list-style-type: none"> - Treibhausgasemissionen ausgedrückt in CO₂-Äquivalenten, die über den gesamten Produktlebensweg anfallen (sofern quantifizierbar, ansonsten Schätzwert) - Je weniger Ressourcen eingesetzt werden, desto weniger Emissionen fallen an
Recyclbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> - Möglichkeit der Recyclbarkeit der Materialien hinsichtlich mechanischen oder chemischen Recyclings - Grundsätzliche Eignung für das Recycling sowie dazu Sicherstellung der Materialseparation vor Entsorgung durch Material-Modularität; dadurch Vermeidung erneuten Rohstoff- und Energieeinsatz einer Primärma-

Kriterium	Definition
Rezyklateinsatz/ Sekundärrohstoffe	<p>terialherstellung in einem neuen Produkt und Schonung der natürlichen Ressourcen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menge an eingesetzten Sekundärrohstoffen in den Materialien des Produkts; ein Einsatz von 100 % recycelter Rohstoffe im Material kann als vollständiges Sekundärmaterial bezeichnet werden - Rezyklate sind sekundäre Rohstoffe, die durch die Verwertung von Abfällen gewonnen worden sind oder bei der Beseitigung von Abfällen anfallen und für die Herstellung von Erzeugnissen geeignet sind; dazu müssen die Abfälle ein Recycling bzw. ein Verwertungsverfahren durchlaufen, durch das die Abfälle zu Erzeugnissen, Materialien oder Stoffen entweder für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke aufbereitet werden²
Reparierbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> - Möglichkeit der Instandsetzung (Reparatur) des Produkts bzw. einzelner Komponenten für die Verlängerung der Produktnutzungsdauer - Reparierbarkeit trägt zur Ressourcenschonung bei, indem das Produkt nicht frühzeitig entsorgt werden muss (aufgrund eines Ausfalls eines die Lebensdauer bestimmenden Bauteils) und eine Neuproduktion ersetzt - Leitfrage: Lässt sich das Produkt reparieren bzw. werden dazu gezielt Maßnahmen in der Produktgestaltung <u>vorgesehen</u> (Reparaturfähigkeit)?
Schadstofffreiheit	<ul style="list-style-type: none"> - Inhalt an gefährlichen Stoffen in den Materialien des Produkts oder durch Emission freigesetzt, welche die menschliche Gesundheit oder die Umwelt schädigen können - Je weniger Schadstoffe im Produkt, desto weniger Ressourcen für die sortenreine Trennung der Materialien im Recycling und die Aufbereitung der Schadstoffe erforderlich; zudem entfallen eine mögliche Beseitigung und Materialneuerstellung
Versorgungskritische Rohstoffe	<ul style="list-style-type: none"> - Anteil an versorgungskritischen Rohstoffen im Produkt - Das Versorgungsrisiko eines Rohstoffs ist abhängig von unterschiedlichen Kriterien. Versorgungskritisch können Rohstoffe sein, wenn beispielsweise: <ul style="list-style-type: none"> • die Rohstoffvorkommen geringe Reichweiten

² Bundesministerium der Justiz (2022): Absatz (7b) und Absatz (25), § 3 KrWG - Einzelnorm. Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG)

haben

- Beschränkungen in der Logistik existieren
- Rohstofffördermengen von der Gewinnung anderer Rohstoffe abhängen.
- Rohstoffe in sehr wenigen Regionen gefördert werden
- nur wenige Unternehmen für die Rohstoffgewinnung zuständig sind.
- ein hohe (globale) Nachfrage vorhanden ist
- starke Preisschwankungen auftreten