

Anforderungsliste - Integration von Ressourceneffizienz-Aspekten

Art	Methode
Kategorie	Lösungsentwicklung
Komplexität/Aufwand	Gering

1 BESCHREIBUNG

Die Anforderungen einer Anforderungsliste (oder eines Lastenheftes) lassen sich prinzipiell in Forderungen und Wünsche differenzieren. Die Forderungen muss eine Entwicklung bzw. ein Produkt erfüllen. Dabei können Festforderungen, (z. B. exakte Dimensionsangaben), Mindest-, Maximal- oder Intervallforderungen (z. B. Verstellmöglichkeiten in bestimmten Bereichen) unterschieden werden. Anforderungen können darüber hinaus ausgesprochen (explizit) oder unausgesprochen (implizit) sein. Implizite Anforderungen können solche sein, die selbstverständlich sind und deshalb nicht formuliert werden. [1, S. 397]

Eine weitere Unterteilung von Anforderungen lässt sich in technisch-wirtschaftliche und organisatorische Anforderungen treffen. Unter technisch-wirtschaftlichen Anforderungen sind neben den technischen Anforderungen und Kosten auch gesetzliche Rahmenbedingungen, Normungen und Schutzrechte sowie Schnittstellen zu verstehen. Schnittstellen können die technische Umgebung sowie Mensch, Gesellschaft und Umwelt darstellen. [1, S. 400]

Der Produktentwickler kann sich an Leitlinien zum Erstellen technischer Anforderungen orientieren. Dies kann beispielsweise nach Abbildung 1 erfolgen.

Hauptmerkmal	Beispiele
Geometrie	Dimensionierung, Erweiterungsmöglichkeiten
Kinematik	Bewegungsart, und -richtung, Maximalgeschwindigkeit
Kräfte	Größe und Richtung von auftretenden Kräften, Gewicht, Steifigkeit
Energie	Wirkungsgrad, Leistungsaufnahme, energetische Verluste
Stoff	Eigenschaften der Ein- und Ausgangsstoffe, Hilfsstoffe, Werkstoffeigenschaften
Signal	Signalein- und ausgänge, Anzeigearten, Überwachungsfunktion
Sicherheit	Sicherheitstechnik, Vorschriften
Ergonomie	Ergonomische Gestaltung, Bedienbarkeit
Fertigung	Eingesetzte Fertigungsverfahren, Qualitätsanforderung (Toleranzen), Einschränkungen in der Fertigung
Montage	Vorschriften für Montage und Einbau, Baustellenmontage
Transport	Transportwege aufgrund Dimensionierung, Einschränkungen durch Hebezeuge, Anforderungen für Versand
Gebrauch	Geräuschemissionen, besondere Anforderungen des Einsatzorts, auftretender Verschleiß
Instandhaltung	Wartung- und Instandhaltungsbedarf, erforderliche Wartungsmaßnahmen

Abbildung 1: Leitlinie für Hauptmerkmale einer Anforderungsliste [1, S. 402, 2]

Nach der Sammlung und Strukturierung von Anforderungen an die Konstruktion sollte die Dokumentation in einer formalen Form erfolgen. In der Anforderungsliste sollten die einzelnen Anforderungen mit Bezeichnung, Merkmal und Ausprägung sowie Zuordnung von Verantwortlichkeiten und Datum vermerkt sein. [3, S. 246]

Da die Anforderungsliste in den Arbeitsschritten des Entwicklungsprozesses weitergereicht wird, wird sie für die Dokumentation von Anforderungsänderungen, -ergänzungen und -anpassungen genutzt. [4, S. 9]

Fokussiert eine Produktentwicklung auf Ressourceneffizienzaspekte, sind diese in der Erstellung der Anforderungsliste entsprechend zu berücksichtigen.

Folgende Anforderungen zeigen beispielhaft auf, wie in der Produktentwicklung Ressourceneffizienz berücksichtigt werden kann: [5, S. 16]

- Das Produkt ist so zu gestalten, dass der geplante Verlust in der Produktion unter 10 % des Materialeinsatzes liegt.
- Das Produkt ist in seinen wesentlichen Komponenten modular aufgebaut. Einzelne Module sind austauschbar.
- 30 % der verwendeten Materialien sind Sekundärrohstoffe.
- Für die Elektromotoren der Hauptantriebe werden Motoren mit Energieeffizienzlevels IE3 oder IE4 eingesetzt.
- Das Produkt erfüllt die Vergabekriterien des „Blauen Engel“.
- Eine Zustandsüberwachung wird integriert, um eine vorausschauende Wartung zu realisieren (Predictive Maintenance).

Welche Daten werden benötigt?

Die Zielstellungen und Anforderungen an das Produkt oder die Lösungsvariante sind zu bestimmen. Der Bezug zur Ressourceneffizienz sollte dabei explizit fokussiert werden.

2 LITERATUR

- [1] **Ehrlenspiel, K. und Meerkamm, H. (2017):** Integrierte Produktentwicklung. Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit. 6. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Hanser, München, ISBN 978-3-446-44089-0.

- [2] **Feldhusen, J., Grote, K.-H., Hg. (2013):** Pahl/Beitz Konstruktionslehre. Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung. 8. vollständig überarbeitete Auflage, Berlin.Springer Vieweg, ISBN 978-3-642-29569-0.

- [3] **Lindemann, U. (2009):** Methodische Entwicklung technischer Produkte. Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden. 3., korrigierte Aufl., Springer, Berlin. VDI-Buch, ISBN 978-3-642-01422-2.

- [4] **VDI 2221:1993-05:** Verein Deutscher Ingenieure e.V., Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte. Beuth Verlag GmbH, Berlin.

- [5] **Lange, U. und Oberender, C. (2017):** Ressourceneffizienz durch Maßnahmen in der Produktentwicklung. VDI Zentrum Ressourceneffizienz. Kurzanalyse Nr20, verfügbar unter: <https://www.ressource-deutschland.de/publikationen/kurzanalysen/>