

# Strukturierung von Produktfunktionen auf Basis von Funktionsähnlichkeiten

## Methodik zur Erstellung einer funktionsorientierten Erzeugnisgliederung

**Doctoral Thesis**

**Author(s):**

Politze, Daniel Patrick

**Publication date:**

2012

**Permanent link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-007087072>

**Rights / license:**

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#)

DISS. ETH Nr. 20095

**Strukturierung von Produktfunktionen  
auf Basis von Funktionsähnlichkeiten**

**Methodik zur Erstellung einer funktionsorientierten Erzeugnisgliederung**

Abhandlung zur Erlangung des Titels

DOKTOR DER WISSENSCHAFTEN

der

ETH ZÜRICH

vorgelegt von

DANIEL PATRICK POLITZE

Dipl. Wi.-Ing., Universität Karlsruhe

geboren am 15 Juli 1979

von

Deutschland

Angenommen auf Antrag von:

Prof. Dr. Roland Y. Siegwart, Referent

Prof. Dr. Konrad Wegener, Korreferent

Dr. Stefan Dierssen, Korreferent

Dr. Jens Bathelt, Korreferent

Dr. Dietmar Neumerkel, Korreferent

2012

# Abstract

In the context of establishing a function orientation in today's product development, the traditional component-oriented view of a product is enhanced by an additional function-oriented view that focuses on a structured representation of the product functions. Based on that idea, this study addresses the question how the structuring task can be supported and how such a function-oriented product structure can be defined.

In order to develop an appropriate structuring method, the analogy to the cluster analysis problem is drawn. Specific criteria and a functional model on the level of requirements contribute to the assessment and calculation of similarity values between the several product functions. From that a distance matrix may be set up, which serves as an input for well-known and widely-accepted cluster analysis methods. As a result, one or more preliminary function-oriented product structures are derived and shall be tailored afterwards. The calculation of suitable metrics help to better assess, select and adapt such preliminary structures.

The method developed is suitable for the development of highly complex products and with variants and imultaneously takes into account an individual, company-dependent understanding of a system. The application of the developed method is also supported by a methodological procedure and software tools, which contribute to a reduction of time and effort in creating a function-oriented product structure.

To demonstrate the usefulness of the method it is applied and tested on an industrial case study and the results are discussed from a qualitative and quantitative perspective.

# Zusammenfassung

Vor dem Hintergrund einer Funktionsorientierung in der Produktentwicklung werden heute als Ergänzung zur herkömmlichen, komponentenorientierten Sicht auf ein Produkt, vermehrt die Funktionen eines Produkts in den Mittelpunkt der Betrachtung gestellt und eine korrespondierende funktionsorientierte Sicht auf ein Produkt motiviert. In diesem Zusammenhang adressiert die vorliegende Arbeit die damit verbundene Frage, wie die Strukturierungstätigkeit unterstützt und eine solche funktionsorientierte Erzeugnisgliederung erstellt werden kann.

Zur Erarbeitung einer entsprechenden Methode wird im Rahmen dieser Arbeit eine Analogie zum Clusteranalyseproblem hergestellt. Mithilfe spezieller Kriterien und auf Basis eines Funktionsmodells auf Anforderungsebene wird gezeigt, wie Ähnlichkeitswerte zwischen den Produktfunktionen berechnet werden können und wie sich daraus eine Distanzmatrix aufstellen lässt. Diese Matrix bildet dann den Ausgangspunkt zur Anwendung bekannter und bewährter Clusteranalyseverfahren, mit deren Hilfe mehrere Gliederungsentwürfe erstellt werden können. Unter Zuhilfenahme von Kennzahlen wird schließlich beschrieben, wie ein solcher Entwurf beurteilt, ausgewählt und angepasst werden kann.

Die erarbeitete Methode eignet sich für die Entwicklung hochkomplexer Variantenprodukte und berücksichtigt gleichzeitig das individuelle Systemverständnis eines Unternehmens. Die Anwendung der erarbeiteten Methode wird zudem durch ein strukturiertes Vorgehen und durch Softwaretools unterstützt, was zu einer Zeit- und Aufwandsreduktion bei der Erstellung einer funktionsorientierten Erzeugnisgliederung beiträgt.

Zum Nachweis der Brauchbarkeit wird die Methode an einem Fallbeispiel aus der industriellen Praxis erprobt und die Ergebnisse qualitativ und quantitativ diskutiert.