

**Die Bedeutung der Produktionsstrategie
für die fertigungsgerechte Konstruktion**

ABHANDLUNG
zur Erlangung des Titels
DOKTOR DER TECHNISCHEN WISSENSCHAFTEN
der
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZÜRICH

vorgelegt von
Roland Wagner
Dipl.-Ing. Universität Karlsruhe (TH)

geboren am 27. Juni 1962
von Deutschland

Angenommen auf Antrag von:
Prof. F. Huber, Referent
Prof. Dr. M. Flemming, Korreferent

1995

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit verbindet zwei Wissensgebiete, die bisher weitgehend isoliert betrachtet wurden. Durch systematische Analysen der "diagonalen", ebenenübergreifenden Beziehung zwischen dem Wissensgebiet der "Produktionsstrategie" und jenem der "fertigungsgerechten Konstruktion" werden wichtige Zusammenhänge zwischen verschiedenen Einflussfaktoren und deren Ursachen und Wirkungen aufgezeigt. Der Praxis kann die Arbeit zum Beispiel als Hilfsmittel in der strategischen und operativen Führung dienen. Aus der Sicht der Forschung liefert die Arbeit einen Beitrag zu einem neuen Verständnis der Problematik der fertigungsgerechten Konstruktion.

Ausgewählte Zusammenhänge zwischen Konstruktion und Fertigung dienen als Einstieg in die Problematik. Obwohl die grundlegenden Prinzipien der fertigungsgerechten Konstruktion schon seit Jahrzehnten bekannt sind, konnten sie bis heute in der betrieblichen Praxis nur unzureichend verwirklicht werden.

Am Beispiel eines allgemeinen Vorgehensmodells wird dargestellt, zu welchem Zeitpunkt in einem Konstruktionsprozess wesentliche Fertigungseigenschaften eines Produktes festgelegt werden. Die weiteren Ergebnisse zeigen, dass die Hindernisse bei der Anwendung von Methoden zur fertigungsgerechten Konstruktion in den meisten Fällen personeller und nicht technischer Natur sind.

Grundlage für eine Produktionsstrategie sind die langfristigen Ziele, Grundsätze und Verhaltensnormen eines Unternehmens. Auf deren Basis wird beschrieben, welchen Stellenwert eine Produktionsstrategie im Vergleich zu den anderen Strategien eines Unternehmens haben sollte. Wichtige Kriterien einer Produktionsstrategie werden dargestellt und drei strategische Schwerpunkte bestimmt. Diese Schwerpunkte sind: Kosten, Qualität und Flexibilität.

Die Produktionsstrategie eines Unternehmens spielt in allen Phasen eines Konstruktionsprozesses eine wichtige Rolle. Während in den frühen Phasen die grundsätzlichen Entscheide dominieren, z.B. "make or buy", gewinnen in den späteren Phasen die technologieorientierten Entscheide an Bedeutung.

Auf der Basis der Produktionsstrategie werden Kenngrößen vorgeschlagen, mit denen die Fertigungseigenschaften eines Produktes beschrieben werden können.

Durch die Analyse der Beziehungen zwischen den Fertigungseigenschaften eines Produktes und Kriterien einer Produktionsstrategie sowie den elementaren Produkteigenschaften und den Fertigungseigenschaften eines Produktes wird die Bedeutung der Produktionsstrategie für die fertigungsgerechte Konstruktion detailliert dargestellt.

Die Bewertung konstruktiver Massnahmen hat eine zentrale Bedeutung für die fertigungsgerechte Konstruktion. Zur Ergänzung der Thematik wird deshalb die Prozesskostenrechnung als Lösungsansatz vorgestellt.

Abschliessend werden mit Hilfe der Methode der Vernetzung die wirksamsten Eingriffsbereiche ermittelt und geeignete Massnahmen zur Umsetzung der fertigungsgerechten Konstruktion aufgezeigt.

Abstract

This thesis combines two branches of knowledge which were studied almost independantly so far. Systematic analyses of the "diagonal" and "interlevel" relationship between the two branches of knowledge of manufacturing strategy and design for manufacturing show important results. In industry these results may be used for example to support strategic and operational management. For science the thesis delivers a contribution for a better understanding of the problems of design for manufacturing and their causal connections.

Selected relations between engineering design and manufacturing are used to step into the problem. The basic principles of design for manufacturing are known for decades but often not applied in industry.

With the help of one special design procedure the points of time are shown when important manufacturing properties are defined during the design process. Further results show that in practice personal reasons often are more important than technical reasons if existing design for manufacturing methods are difficult to be applied.

Long term goals, principles and rules of behaviour of a company are the basis for a manufacturing strategy. The necessary status of a manufacturing strategy is explained in comparison to other compay strategies. Basic criteria of decision within a manufacturing strategy are proposed. Three strategic positions for manufacturing are determined: cost, quality, flexibility.

The manufacturing strategy of a company has an important meaning during all phases of the design process. Within the early phases basic decisions dominate, for example "make or buy". In later phases technological decisions step to the foreground.

On the basis of general criteria of a manufacturing strategy charakteristics are proposed to describe the manufacturing properties of a product.

By opposing manufacturing properties of a product to criteria of a manufacturing strategy and elementary product properties to criteria of a manufacturing strategy the meaning of the manufacturing strategy for design for manufacturing is shown.

The assessment of designs is very important for design for manufacturing. Therefore the process cost approach is presented in addition to the kernal problem of the thesis.

Using a network method the most useful areas for improvement are determined. For each area measures are proposed to implement design for manufacturing.