



## METHODISCHE BETRACHTUNG ALTERNATIVER PROZESSKETTEN ZUR BLISK-FERTIGUNG

### Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT

Steinbachstraße 17  
52074 Aachen

Ansprechpartner/Contact

Dipl.-Ing. Daniel Heinen  
Telefon/Phone +49 241 8904-443  
Fax +49 241 8904-6443  
daniel.heinen@ipt.fraunhofer.de

Johannes Kerkhoff, M.Sc.  
Telefon/Phone +49 241 8904-370  
Fax +49 241 8904-6370  
johannes.kerkhoff@ipt.fraunhofer.de

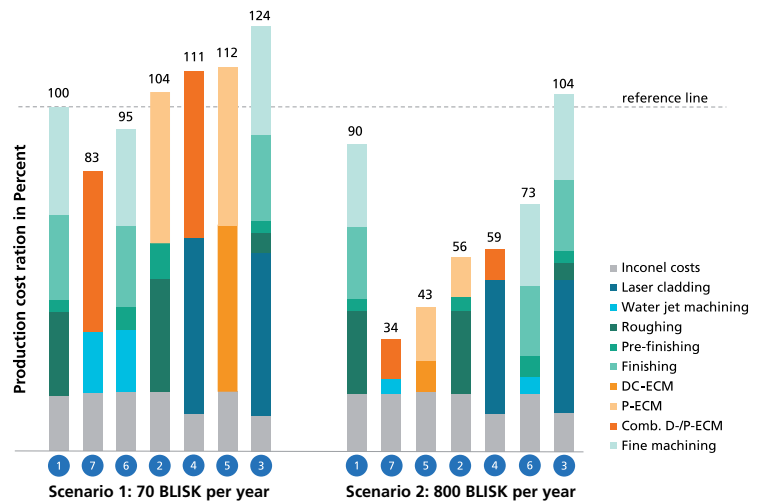
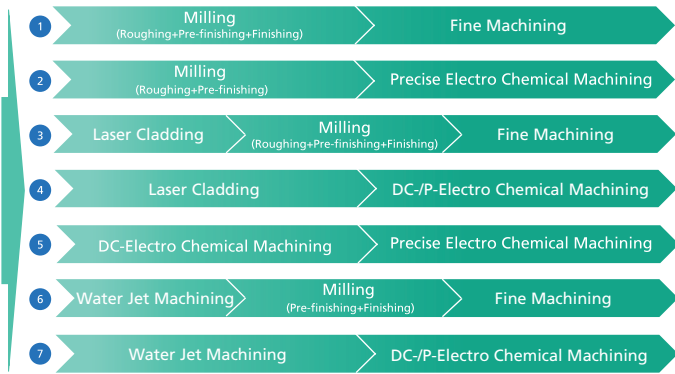
[www.ipt.fraunhofer.de](http://www.ipt.fraunhofer.de)

### Das Projekt

Der Einsatz von BLISKS (Blade Integrated Disks) anstelle gesteckter Schaufeln ist inzwischen Teil jedes neuen Triebwerkprogramms. Dabei können die BLISKS mit unterschiedlichen Fertigungstechnologien hergestellt werden, heute meist durch klassische Fräsbearbeitung oder ECM-Bearbeitung. Weitere Technologien wie das Laserauftragsschweißen, das automatisierte Polieren und das Wasserstrahlschneiden kommen als alternative Prozessschritte in Frage. Um aus den entsprechenden Kombinationsmöglichkeiten die wirtschaftlichste Kombination für den jeweiligen Einsatzfall zu ermitteln, haben das Fraunhofer IPT und das Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen sieben Prozessketten umgesetzt und methodisch bewertet.

### Methodische Analyse

Unternehmen bewegen sich mit Ihren Fertigungsprozessen immer im Spannungsfeld zwischen konkurrierenden Zielen – der Minimierung der Kosten, der Maximierung der Qualität und der Verkürzung der Fertigungszeit. Identische Qualitätsanforderungen an die alternativen Prozessketten für eine BLISK aus Inconel 718 erlauben es, diese Prozessketten im Projekt hinsichtlich Kosten und Bearbeitungsdauer zu vergleichen. Dabei kommt eine ganzheitliche Bewertungsmethodik zur Anwendung, die nicht nur ökonomische, sondern auch ökologische Aspekte integriert und sich flexibel an unterschiedliche Rahmenbedingungen anpassen lässt. Das Ergebnis sind belastbare Aussagen über die wirtschaftlichste Prozesskette, abhängig von der Produktionsstückzahl, die sich bei Bedarf bis auf die Ressourcenebene einzelner Prozessschritte aufschlüsseln lassen.



### Unser Angebot

- Entwicklung und integrierte Bewertung der optimalen Fertigungsstrategie für Ihre individuelle BLISK-Geometrie
- Fundiertes Prozesswissen hinsichtlich der Fertigungstechnologien
- Ökonomisch-ökologische Bewertung Ihres Anwendungsfalls, bezogen auf variable Rahmenbedingungen
- Wirtschaftlichkeitsberechnungen unter Berücksichtigung der Stückzahl

### Unser Partner

- EMAG ECM GmbH
- Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen



# METHODICAL REVIEW OF ALTERNATIVE PROCESS CHAINS FOR BLISK MANUFACTURING

## The Project

The use of BLISKS (Blade Integrated Disks) rather than blades which are inserted individually has become standard practice in any new engine program. A number of different manufacturing technologies can be used to produce these BLISKS. Classical milling or electro chemical machining (ECM) are the ones currently most frequently used. Other technologies such as laser deposition welding, automated polishing and water jet cutting are viable alternatives. In order to identify the most economical combination of technologies for any given application, the Fraunhofer IPT and the Laboratory for Machine Tools and Production Engineering, WZL of the RWTH Aachen University implemented seven individual process chains and assessed each one methodically.

## Methodical Analysis

Companies find themselves caught up in the crossfire between conflicting goals in relation to their production processes: cost minimization, quality maximization and reduced machining times. Identical quality specifications to be met by each of the

process chains selected for a BLISK made of Inconel 718 ensure that objective comparisons in terms of cost and machining time can be drawn in the course of the project. The evaluation methodology applied is holistic and encompasses both economic and ecological aspects and can be adapted flexibly to various boundary conditions. The outcome is a set of reliable statements relating to the most economically efficient process chain, depending on the production volume which can be broken down as far as the resource level of individual process steps if required.

## Our Services

- Development and integrated assessment of the optimum production strategy for your specific BLISK geometry
- In-depth process knowledge of the production technologies
- Economic-ecological assessment of your application with reference to variable boundary conditions
- Profitability analyses taking account of the production volume