

# Kapitel 1

## Einleitung

**Prof. K. Feldmann, A. Reinhardt, M. Pfeffer**

In nahezu allen elektronischen Geräten dienen leistungselektronische Systeme zur Umformung und Steuerung der notwendigen Spannungen bzw. Ströme. Aufgrund ihrer komplexen Baustrukturen und der häufig geringen Losgrößen werden diese Systeme jedoch hauptsächlich in zeitintensiver Handarbeit gefertigt. Viele Firmen, die sich mit der Montage solcher Systeme auseinandersetzen, entscheiden sich deswegen zu einer Verlagerung der Wertschöpfungsschritte in sogenannte Niedriglohnländer.

Im Projekt „Wettbewerbsfähige Produktionskonzepte und Montageverfahren für leistungselektronische Systeme in globalen Märkten“ (ProMoLeS), das unter dem Themenfeld „Kompetenz Montage: Global agieren, am Standort Deutschland montieren“ durchgeführt wurde, sind die Ergebnisse entstanden und Lösungen entwickelt worden, welche in den nachfolgenden Kapiteln ein breites Spektrum rund um die Montage leistungselektronischer Systeme abdecken. Das Themenfeld „Kompetenz Montage“ wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) innerhalb des Rahmenkonzeptes „Forschung für die Produktion von morgen“ gefördert und vom Projektträger Forschungszentrum Karlsruhe (PTKA) betreut.

### 1.1 Anforderungen an das Projekt ProMoLeS

Unter dem Begriff Leistungselektronik wird prinzipiell die Umformung elektrischer Energie zur Erfüllung der Erfordernisse angeschlossener Verbraucher verstanden. Definitionsgemäß erstreckt sich die Leistungselektronik über die Bereiche von einigen Milliwatt, z.B. in Armbanduhren, bis hin zu Megawatt bei Triebwägen oder Windkraftanlagen. Beim Projekt ProMoLeS wird der Bereich der Leistungselektronik behandelt, bei dem die Leistungselektronik auf einer Leiterplatte aufgebaut wird. Die Anforderungen an die Montage sind hier auf

den ersten Blick im Bereich der Bauelementebestückung zu sehen, da oft noch bedrahtete Bauteile Verwendung finden.

ProMoLeS hat sich jedoch weitergehend mit dieser Thematik befasst und während der Projektlaufzeit sind umfangreiche Lösungswege gefunden worden. Diese betreffen neben den Möglichkeiten der automatisierten Montage auch maßgebliche montagebegleitende Fragestellungen wie beispielsweise die Segmentierung von Produkten und Prozessen, produktbegleitende Dienstleistungen, die Arbeitsgestaltung und die Qualifizierung der Mitarbeiter, sowie natürlich die notwendige Montagegerechtigkeit. Zusätzliche Aspekte betreffen die im globalen Umfeld immer wichtigere Interaktion in und mit anderen Ländern, sowie die Integration von Kopierschutz in die eigenen Produkte.

## **1.2 Montage von Leistungselektronik in Deutschland**

Primäres Ziel des Projektes ist die Sicherung des Standorts Deutschland als Montagestandort. Hierzu sollte für den speziellen Bereich der Montage leistungselektronischer Systeme und Baugruppen ein neues Leitbild in Hinblick auf den Erhalt von Montagetätigkeiten im Inland geschaffen werden.

Der Standort Deutschland ist im Begriff, aufgrund der zunehmenden Globalisierung und der Überschwemmung der Märkte mit Massenprodukten aus sogenannten Niedriglohnländern unwirtschaftlich zu werden. Immer mehr Wertschöpfungsprozesse werden ins Ausland verlagert, was langfristig gesehen weder der Standortsicherung zuträglich ist, noch hinsichtlich der Unternehmenswirtschaftlichkeit zielführend sein kann. Somit stehen Unternehmen aller Branchen vor Existenzproblemen und können mit den Preisen der meist asiatischen Firmen nicht konkurrieren, so dass die Situation auf dem deutschen Arbeitsmarkt angespannt bleibt. Besonders im leistungselektronischen Bereich, in dem ein Großteil in hiezulande sehr teurer Handarbeit hergestellt wird, sind deutliche Effizienzsteigerungen nötig um Deutschland als Wirtschafts- und Montagestandort zu erhalten.

Folglich sind im globalen Wettbewerb die Unternehmen der Leistungselektronik heute mit einer Vielzahl von Herausforderungen konfrontiert, auf die sie mit entsprechenden Maßnahmen reagieren müssen um wirtschaftlich und wettbewerbsfähig produzieren zu können. Diese beziehen sich zum einen auf Anpassungen bzw. Änderungen auf Produktseite, welche in direkter Konsequenz veränderte Montageansprüche stellen, um diese – auch für neue Märkte – attraktiv zu gestalten oder gegen Plagiate abzusichern. Zum anderen wird eine Steigerung der Effizienz bei der Herstellung der Produkte und hier vor allem der Montage angestrebt.

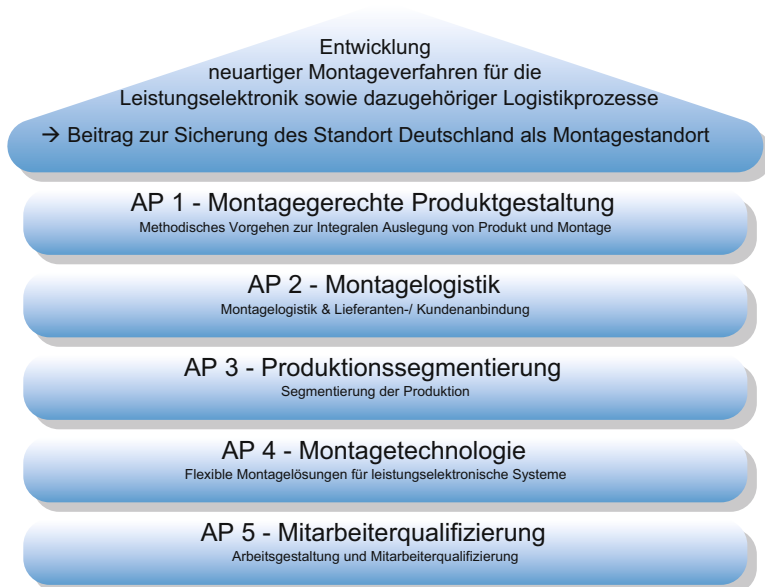
Mit verschiedensten Maßnahmen in den Bereichen Produktgestaltung, Logistik und Qualifizierung, wie sie hier nur beispielhaft genannt wurden, sind heute deutsche Unternehmen der Leistungselektronik gezwungen, auf die Herausforderungen des globalen Marktes zu reagieren. Nur so kann es den Unternehmen gelingen, im

internationalen Wettbewerb am Markt zu bestehen und damit den Standort Deutschland als Ursprungs- und Herstellungsland leistungselektronischer Systeme zu sichern.

### 1.3 Struktur des Projektes

Im Mittelpunkt von ProMoLeS stand die Erfassung möglicher Montageverfahren für die Leistungselektronik sowie dazugehörige Prozesse. Betrachtet wurde jedoch auch das gesamte Umfeld. Es ist so ein sehr heterogenes Projekt entstanden, bei dem auch durch die große Vielfalt an beteiligten Projektpartnern eine Vielzahl an Aspekten zur Montage in der Leistungselektronik bearbeitet und entsprechend geprüft werden konnten. Eine Übersicht aller beteiligten Firmen bzw. Institute und aller Autoren, die an dieser Publikation mitgewirkt haben, findet sich in Kap. 7.

Wie aus Abb. 1.1 zu entnehmen, gliederte sich das Projekt in 5 Arbeitspunkte (AP). Im Arbeitspunkt „**Montagegerechte Produktgestaltung**“ wurden Hilfestellungen entwickelt, die bereits bei der Gestaltung leistungselektronischer Produkte eine spätere optimale Montierbarkeit gewährleisten. Zusätzlich wird auch die Ankopplung der Leistungshalbleiter an Kühlstrukturen, sowie die Integration von Kopierschutzmöglichkeiten betrachtet. Die Ergebnisse dieses Arbeitspunktes finden sich in **Kap. 2** wieder.



**Abb. 1.1** Arbeitspunkte des Projektes ProMoLeS

Der Arbeitspunkt „**Montagelogistik**“ behandelt die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit von Kunden und Lieferanten durch die Entwicklung von produktbegleitenden Dienstleistungen. Hierzu gehören logistische Konzepte und das Erschließen zusätzlicher Märkte. Im **Kap. 5** werden die hier erzielten Ergebnisse vorgestellt.

„**Produktionssegmentierung**“ behandelt in **Kap. 4** Segmentierungsansätze, um Arbeitsschritte in Richtung Zielmärkte verlagern und im globalen Markt bestehen zu können.

Das **Kap. 3** gibt in Hinblick auf das Thema „**Montagetechnologie**“ Hinweise auf Möglichkeiten zur optimalen Automatisierungsstrategie, sowie weitergehende Ansätze hinsichtlich eines Ersatzes von THT durch SMT Bauelemente und der Integration von Folienschaltungsträgern bei leistungselektronischen Systemen.

Die Thematik „**Mitarbeiterqualifizierung**“ wird in **Kap. 6** aufgegriffen. Dieses Kapitel beschäftigt sich sowohl mit dem kompetenten Umgang in und mit China, als auch mit der Qualifikation für zukünftige Aufgabenfelder für Mitarbeiter in der Montage in Deutschland.



<http://www.springer.com/978-3-540-87970-1>

Montage in der Leistungselektronik für globale Märkte

Design, Konzepte, Strategien

Feldmann, K. (Hrsg.)

2009, IX, 285 S., Hardcover

ISBN: 978-3-540-87970-1