

Vorwort

Die Verarbeitungstechnik der Verbundwerkstoffe hat sich in Wechselwirkung mit der Entwicklung der Werkstoffe, ihrer Komponenten und deren Eigenschaften seit nunmehr etwa 50 Jahren zu einer eigenständigen Technikdisziplin auf industriell akzeptiertem Niveau ausgebildet. Das Spektrum der Verfahren ist dabei sehr breit. Dies bietet Vorteile für den Verarbeiter, der je nach Bauteilkomplexität oder Stückzahl, mehrere Verarbeitungsverfahren alternativ einsetzen oder auch einzelne Prototypen in beanspruchungsgerechter Bauweise preiswert herstellen kann. Technisch reicht die Spanne vom einfachen Handlegeverfahren bis zum Einsatz CNC-gesteuerter Präzisionsmaschinen. Die notwendigen verfahrenstechnischen Peripherieeinrichtungen sind ebenfalls entsprechend ihren Funktionsanforderungen als Glieder der Prozessketten entwickelt und integriert worden. Hierbei nutzt man häufig vorhandene Einrichtungen aus dem Maschinen- und Anlagenbau.

Ein wesentlicher Vorteil der Verarbeitungstechnik der Verbundwerkstoffe liegt darin, dass bei einer Reihe von Verfahren prozesstechnisch bereits ein endkonturnahes oder sogar geometrisch komplexes, werkzeugfallendes Fertigteil mit guter Oberflächenqualität entsteht. Hieraus ergeben sich allerdings auch besondere Anforderungen an den Werkzeugbau.

Die Nutzung der vorhandenen Potentiale hat dazu beigetragen, dass sich die Verbundwerkstoffe inzwischen auch in der Großserienfertigung, z.B. im Automobilbau, etablieren konnten. Zugleich haben sich im Laufe des letzten Jahrzehnts jedoch die technisch-wirtschaftlichen und umweltrelevanten Rahmenbedingungen wesentlich geändert.

Betrachtet man Verbundwerkstoffe als Leichtbauwerkstoffe per se, so unterliegen sie einer Reihe besonderer Anforderungen. In der Konkurrenz der Werkstoffe betrifft dies die Werkstoff- bzw. Rohstoffkosten, die Qualität und Zuverlässigkeit der hergestellten Teile, die Verarbeitungskosten und damit beispielhaft die Zykluszeit, die Umweltverträglichkeit der Prozesse, die Recyclingfähigkeit und schließlich auch die Bewertung der Nachhaltigkeit ihres Einsatzes.

Unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten stellt sich dabei die Forderung nach kurzen, robusten und integrierten Prozessketten. Notwendig sind hierzu wissenschaftlich abgesicherte Modelle auf der Basis der Kenntnis der thermodynamischen, rheologischen und reaktionskinetischen Abläufe im Kernprozess. Diese erlauben dann nicht nur die Steuerung, sondern über eine geeignete Sensorik die Regelung der Prozesskette und damit das Online-Qualitätsmanagement.

Aufgrund der einfachen Verarbeitung und der großen Erfolge in den ersten Jahrzehnten hat sich erst sehr spät eine Thematisierung der Grundlagen der Verarbeitungstechnik entwickelt. Diese hat zunächst überwiegend in den USA stattgefunden. Hier sind insbesondere Namen wie Springer und Gutowski zu nennen. Andererseits ist auch bei solchen Quellen meist kein unmittelbarer oder ausreichender Bezug zu praxisorientierten Rahmenbedingungen zu finden.

An diesem Punkt soll das vorliegende Handbuch ansetzen und mit den erforderlichen Grundlagen über die Beschreibung und Bewertung der wesentlichen Prozessschritte der

wichtigsten Verfahren einen Überblick und zugleich eine ganzheitliche aktuelle Darstellung der Thematik geben.

Das Buch ist entstanden auf der Basis langjähriger Erfahrung unter Mitwirkung der genannten Autoren einschließlich der großen Zahl junger Wissenschaftler und Ingenieure der Institut für Verbundwerkstoffe GmbH, die im Rahmen ihrer Dissertationen oder unmittelbar mit Ergebnissen aus ihren speziellen Arbeitsgebieten beigetragen haben. Besonderer Dank gilt den Industriepartnern des Instituts, die wesentliche Teile des Bildmaterials zur Verfügung gestellt haben.

Manfred Neitzel, Peter Mitschang