

Wie aus Abbildung 2 deutlich wird, bestehen zwischen den Ausbildungsbereichen deutliche Unterschiede im Vergütungsniveau. Die höchsten Ausbildungsvergütungen wurden auch 1988 in Industrie und Handel mit durchschnittlich 753 DM pro Monat erreicht. Im Handwerk lag der Vergütungsdurchschnitt dagegen nur bei 563 DM; hier werden allgemein die niedrigsten Ausbildungsvergütungen gezahlt. Eine Ausnahme bildet hierbei allerdings — wie bereits oben erwähnt — das Bauhandwerk: Wegen der im Baugewerbe seit Jahren vorhandenen Schwierigkeiten, Nachwuchskräfte zu gewinnen, haben hier hohe Ausbildungsvergütungen die Funktion, die Entscheidung für eine Ausbildung im Baubereich attraktiver zu machen.

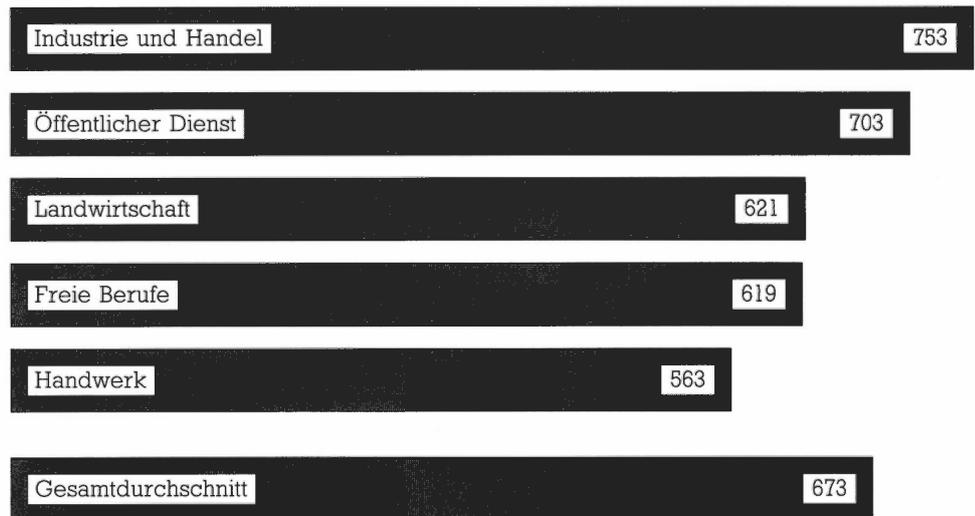
Bei den ermittelten berufsspezifischen Ausbildungsvergütungen ist zu beachten, daß es sich um Durchschnitte über die von Lehrjahr zu Lehrjahr ansteigenden Ver-

gütungsbeträge handelt. Aufgrund des in der Bundesrepublik bestehenden Tarifsystems sind darüber hinaus bei vielen Berufen regionale und branchenspezifische Unter-

schiede in der Vergütungshöhe vorhanden, die ebenfalls in den Durchschnittswerten pro Beruf berücksichtigt wurden.

(Bt/Hz)

Abbildung 2: *Durchschnittliche Ausbildungsvergütungen pro Monat nach Ausbildungsbereichen 1988 — in DM —*



Technologischer Wandel bedingt neue Qualifikationen — Hilfen zu ihrer Vermittlung

Durch technologischen Wandel, speziell durch das Vordringen der Mikroelektronik, verändern sich die Tätigkeiten und damit auch die berufsrelevanten Qualifikationen der Facharbeiter in vielen Berufsfeldern. In der Metalltechnik resultieren diese Veränderungen aus dem verstärkten Einsatz von Rechnern in den Bereichen der Planung, Konstruktion und Fertigung. Computergesteuerte Werkzeugmaschinen (CNC-Maschinen) und Verbundsysteme derartiger Maschinen — häufig in Verbindung mit Handhabungsautomaten (Bearbeitungszentren, Fertigungsinseln und Fertigungsstraßen) stellen an die Facharbeiter und Facharbeiterinnen neue Anforderungen. Die neue Ausbildungsordnung für industrielle Metallberufe trägt diesen Erfordernissen Rechnung, indem sie die Qualifizierung für die Arbeit mit numerisch gesteuerten Maschinen in der Ausbildung festlegt — für die verschiedenen Ausbildungsberufe in unterschiedlichem Umfang.

Die Vermittlung der erforderlichen fachspezifischen und fachübergreifenden Qualifikationen stößt auf besondere Schwierigkeiten: Aufgrund der wachsenden Automatisierung und Verkettung von Maschinen in der Fertigung wird der spätere Arbeitsplatz in der Produktion als Ausbildungsplatz immer problematischer. Je komplexer eine Anlage ist, desto weniger lassen sich Arbeitsprozesse an ihr

durchschauen und nachvollziehen, und desto schwieriger wird es, die Tätigkeit an der Maschine in den Qualifizierungsprozeß zu integrieren. Neue Wege sind in der Ausbildung zu gehen. Eine Möglichkeit besteht in der Anwendung der Simulationsmethode.

Unter Simulation versteht man generell die Abbildung realer Situationen durch Modelle. Als didakti-

sches Hilfsmittel ist sie keineswegs neu. Auch die spezielleren Formen der technischen Simulation und Computersimulation haben längst ihren Platz in Unterricht und Ausbildung gefunden. Unter CNC-Simulation ist die Simulation der spannenden Bearbeitung mit CNC-Werkzeugmaschinen — in erster Linie Drehen und Fräsen — zu verstehen. Die Simulation besteht dabei in der Darstellung der programmgesteuerten Bearbeitung auf einem Bildschirm. Bei grafisch-dynamischer Simulation sind das Werkstück und die Veränderung seiner Kontur durch den Eingriff der ebenfalls auf dem Bildschirm dargestellten Werkzeuge zu sehen.

Die Simulationsmethode bietet für die Ausbildung eine Reihe didaktischer Vorteile:

— die Abstraktion von der Realsituation erlaubt eine Verringerung der Komplexität des Sy-

- stems zugunsten einer größeren Transparenz;
- die Möglichkeit des gefahrlosen Lernens erlaubt Aktivität und Selbständigkeit der Lernenden schon bei der Aneignung von Grundkenntnissen;
- durch Auslagerung von Maschinentätigkeiten an den Simulator werden Engpässe bei der Maschinenbelegung vermindert und damit mehr Möglichkeiten für Eigenaktivität der Lernenden bereitgestellt.

Diese Vorteile bedeuten nicht, daß Simulation in der Ausbildung die Realität ersetzen darf bzw. daß der Simulator eine Alternative zur Maschine darstellt. Er ist als sinnvolle Ergänzung mit einem breiten Spektrum von Nutzungsmöglichkeiten zu sehen. Die Konzeption des Simulationsmodells ist dabei ausschlaggebend für seine didaktische Leistungsfähigkeit.

Aus diesem Grund wurde im Bundesinstitut für Berufsbildung gemeinsam mit Ausbildern aus mehreren Ausbildungsbetrieben in einem Forschungsprojekt (1984–88) ein Konzept für CNC-Simulation entwickelt. In den folgenden Jahren wurde in Zusammenarbeit mit MTS (Mathematisch Technische Software Entwicklung GmbH) die entsprechende Software für die grafisch-dynamische Simulation des Drehens bereitgestellt. Es folgte die Software für Fräsen. Einer mehrjährigen Erprobung in der Ausbildung schloß sich die Revision an. Diese Software-Version wurde inzwischen von MTS weiterentwickelt und auf das Betriebssystem MS-DOS umgestellt. Als Hardware eignen sich somit IBM XT/AT-kompatible PC mit Grafikkarte. In Verbindung mit der Software für die Simulation bietet ein umfangreiches Handbuch die Möglichkeit zum selbständigen Erarbeiten von Kenntnissen durch adressatengerecht aufbereitete Inhalte und eine Fülle von Beispielen.

Zum Weiterführen selbständigen Lernens wird z. Z. ein Band mit Projektarbeiten für die Ausbildung in



CNC-Technik fertiggestellt. Die Lernenden können bei der Arbeit mit diesen Unterlagen entscheiden, in welchem Umfang sie angebotene Hilfen oder weiterführende Hinweise in Anspruch nehmen wollen bzw. zusätzliche Informationen benötigen. Begleitunterlagen für Ausbilder/innen unterstützen den Einsatz der Unterlagen.

Eine weitere Zielsetzung dieses Projekts bestand darin, Ausbilder/innen mit der CNC-Simulation als Vermittlungskonzeption vertraut zu machen. Mit einem Bewertungskonzept soll die Beschaffung und Integration bislang nicht verwen-

deter Hard- und Software für die Ausbildung unterstützt werden. Eine Handreichung für Ausbilder/innen zeigt am Beispiel der CNC-Simulation das zweckmäßige Vorgehen bei der Klärung der Zielsetzung, dem Sortieren des Marktangebots und der Bewertung der in Frage kommenden Systeme auf. Damit sollen die Lehrenden in die Lage versetzt werden, neue Ausbildungsmittel und -methoden sicher zu beurteilen und qualifiziert anzuwenden, um den veränderten Qualifikationsanforderungen in der Ausbildung Rechnung zu tragen.

(Bau)