

## AUS DER ARBEIT DES BIBB

Oskar Hecker

### Neue Technologien und Berufsbildung

Überblick über die Forschungsaktivitäten im Bundesinstitut für Berufsbildung

#### Zusammenfassung

Der Bericht stellt die Aktivitäten und Projekte dar, die vom Bundesinstitut für Berufsbildung im Gebiet der neuen Technologien durchgeführt werden. Es werden folgende Bereiche dargestellt: Grundlagen-/Strukturforschung, Ausbildungsordnungen, Medien in Aus- und Weiterbildung, Weiterbildung und Modellversuche.

#### Allgemeiner Stand

In den letzten Jahren hat sich der technisch-organisatorische Wandel verstärkt auf den Arbeitsmarkt und auf die Qualifizierung der Beschäftigten ausgewirkt.

Im technischen und kaufmännisch-verwaltenden Bereich liegt eine Reihe von Studien vor, die sich mit den grundlegenden Problemen dieser Entwicklung beschäftigen. Die Auswirkungen auf die Qualifizierung der Beschäftigten werden in einer Reihe von Projekten und Modellversuchen in der Praxis untersucht und Qualifizierungsmaßnahmen erprobt.

Eine Gesamtauswertung über alle bisherigen bzw. zur Zeit durchgeführten Projekte, Maßnahmen und Studien im Bereich der Bundesrepublik liegt nicht vor. Nach einer ersten Einschätzung sind jedoch folgende Schlüsse erlaubt:

- Im Bereich der **Grundlagen- bzw. Strukturforschung** liegen insbesondere im technischen und kaufmännisch-verwaltenden Anwendungsgebiet Einzelergebnisse vor, die zumindest für die nächsten Jahre Forderungen an die Qualifikationen einer Reihe von Berufen/Tätigkeiten erkennen lassen. Dies führt bereits in einer Reihe von Berufen zur Überarbeitung der Berufsbilder bzw. der Berufsgruppenstruktur. Wenn sich jedoch der technologische Schub entsprechend der letzten fünf Jahre weiterentwickelt, ist bald mit dem nächsten qualitativen Sprung zu rechnen (komplexe, hochintegrierte DV-Systeme mit universeller Peripherie in allen Bereichen).
- Die **Umsetzung der Qualifikationsanforderungen** in konkrete Lerninhalte, Lernziele, neue Berufsbilder und Medien im Bereich der Aus- und Weiterbildung befindet sich erst in der Anfangsphase. Nur in einigen wenigen Bereichen, wie z. B. in der Mikroelektronik und CNC-Technik, stehen der Praxis erprobte Curricula zur Verfügung.

#### Einbeziehung der Anforderungen neuer Technologien in die Arbeit des Bundesinstituts für Berufsbildung

Entsprechend der wachsenden Bedeutung der Entwicklung neuer Technologien und deren Auswirkungen auf die Berufsbildung erfolgt im Bundesinstitut für Berufsbildung die **Bearbeitung** der Problematik auf **unterschiedlichen Ebenen**: [1]

- In **Projekten**, deren **Hauptaspekt** der technisch-organisatorische Wandel bzw. dessen Auswirkungen auf die Berufsbildung ist. Diese Projekte sind im Themenbereich 2 „Technisch-organisatorischer Wandel“ zusammengefaßt (z. B. Projekte).
- In der Durchführung der **Modellversuchsreihe** „Neue Technologien in der beruflichen Bildung“ des Bundesministers für Bildung und Wissenschaft (BMBW), die in 1984 begonnen

wurde und in deren Rahmen vom Bundesinstitut für Berufsbildung ca. 25 Modellversuche betreut werden.

- Als **Nebenaspekt** in einer Reihe anderer Projekte, insbesondere in denen, die sich mit der Neuordnung bzw. Überarbeitung von Berufsbildern (Aus- und Fortbildung) befassen.
- In einer **Vielzahl von anderen Aktivitäten**, wie z. B. der Beratung der Bundesregierung, Ministerien und Spitzenorganisationen, Expertengesprächen, Stellungnahmen zu externen Vorhaben und Betreuung von externen Modellversuchen.
- In einer **Arbeitsgruppe „Neue Technologien“**, die aus Mitarbeitern aller Hauptabteilungen zusammengesetzt ist und in der aktuelle Informationen der einzelnen Bereiche ausgetauscht und diskutiert werden.
- Das Bundesinstitut für Berufsbildung fördert mit Mitteln des Bundesministers für Bildung und Wissenschaft zur Förderung **überbetrieblicher Ausbildungsstätten** seit einigen Jahren verstärkt auch die Anschaffung von Maschinen und Einrichtungen im Bereich der neuen Technologien. Ein besonderer Schwerpunkt liegt in der Beschaffung von CNC-Dreh- und Fräsmaschinen zusammen mit entsprechenden Programmierplätzen.

#### Stand der Arbeiten des Bundesinstituts für Berufsbildung im Bereich der neuen Technologien

Im folgenden werden die wesentlichen Projekte und Aktivitäten dargestellt, die Projekttitel sind teilweise verkürzt angegeben. [2]

Die Arbeiten im Bundesinstitut für Berufsbildung können folgenden **Bereichen** zugeordnet werden:

- Grundlagen-/Strukturforschung
- Ausbildungsordnungen
- Medien (Aus- und Weiterbildung)
- Weiterbildung
- Modellversuche

#### Grundlagen-/Strukturforschung:

Die Arbeiten im Grundlagenbereich basieren auf Untersuchungen sowie der Analyse bestehender Studien:

- Im Projekt „Verwertung beruflicher Qualifikationen im Erwerbsleben“ wurde eine empirische Untersuchung bei etwa 30 000 Beschäftigten über die Verwertung beruflicher Qualifikationen durchgeführt. Über Einzelauswertungen für bestimmte Bereiche (Metallberufe, kaufmännische Berufe, Büroberufe, Elektroberufe) ergeben sich allgemeine Aussagen über das Eindringen neuer Technologien in die Arbeitswelt.
- Im Projekt „Auswirkungen des technisch-organisatorischen Wandels auf die Qualifikationsanforderungen des Beschäftigten“ wurde mit quantitativen und qualitativen Methoden der Einfluß der Informationstechnologien im Büro und Verwaltung untersucht. Es liegen Aussagen über Entwicklung, Umfang und Anwendungen der Informationstechnologien sowie deren Auswirkung auf Personaleinsatz und Ausbildung im genannten Bereich vor.

- Im Projekt „Mikroelektronik und Berufsbildung“ werden vorhandene Studien im genannten Bereich systematisch ausgewertet und Folgerungen für die berufliche Bildung ermitelt.

#### Ausbildungsordnungen:

Im Rahmen der Überarbeitung bzw. Entwicklung von Ausbildungsordnungsentwürfen im Bundesinstitut für Berufsbildung werden technisch-organisatorische Veränderungen berücksichtigt. Dies erfolgt in der Regel durch differenzierte Problemanalysen und die Einbeziehung von Experten. Die Auswirkungen des technisch-organisatorischen Wandels werden zur Zeit in den folgenden Bereichen untersucht:

- Im Projekt „Technisch-zeichnerische Ausbildungsberufe“ wurde eine Problemanalyse erstellt. Schwerpunkt waren die Auswirkungen der rechnerunterstützten Zeichnungserstellung auf das Berufsbild.
- In den Projekten „Schlosserische und werkzeugmaschinen-technische Ausbildungsberufe“ wurden Grundlagen für die Neuordnung der metallindustriellen Ausbildungsberufe (etwa 40 Ausbildungsberufe) erarbeitet. Besonders betroffen sind die Werkzeugmaschinenberufe durch den Einsatz rechnerunterstützter Maschinen und flexibler Fertigungssysteme. Untersucht wurden auch die Anforderungen an die Qualifikationen aufgrund der Einführung von Robotern/Handhabungsautomaten.
- Im Projekt „Weiterentwicklung der industriellen Elektroberufe“ ergab eine Qualifikationsanalyse der industriellen Elektroberufe, daß der Einsatz der Mikroelektronik die beruflichen Anforderungen erheblich verändert.
- In mehreren Projekten werden die Ausbildungsordnungen von Berufen überarbeitet, in denen die Prozeß- und Verfahrenssteuerung eine wesentliche Rolle spielen, wie z. B. beim Verfahrensmechaniker, Chemiefacharbeiter und Glasoperateur;
- Im Projekt „Chemielaborant“ wird ein typisches Beispiel eines Laborberufes untersucht. In diesen Berufsgruppen spielt insbesondere der Einsatz neuer Geräte für die Analyse und die Meßdatenverwaltung eine zunehmende Rolle.
- Ein weiteres Projekt befaßt sich mit der Überarbeitung des relativ neuen Ausbildungsberufes des Datenverarbeitungskaufmanns. In diesem Beruf haben sich in den letzten Jahren erhebliche Veränderungen durch Weiterentwicklung der Datenverarbeitung und der Informationstechnologien ergeben.
- In einem Evaluationsprojekt werden die Ausbildungsberufe Industriekaufmann, Versicherungskaufmann, Kaufmann im Groß- und Außenhandel, Bankkaufmann unter Berücksichtigung der Veränderungen im DV-Bereich überprüft.
- Darüber hinaus ist geplant, die Auswirkungen des zunehmenden Einsatzes von Datenverarbeitung in den kaufmännischen Berufen und ihre Berücksichtigung in den Ordnungsmitteln zu untersuchen.

#### Medien (Aus- und Weiterbildung):

Im Rahmen mehrerer Projekte werden Ausbildungsmittel in den Bereichen Elektrotechnik und Metalltechnik entwickelt:

- Im Projekt „Auswirkungen der Mikroprozessortechnologie auf den Qualifikationsprozeß in den Berufsfeldern Metall- und Elektrotechnik“ werden Ausbildungsmittel zur Qualifizierung in der Mikroelektronik und der CNC-Technik in enger Kooperation mit Ausbildern und Betrieben entwickelt und erprobt. Die entwickelten Medien sind auch für die Weiterbildung geeignet.
- In einem weiteren Projekt „Erprobung des Mediums Fernunterricht in der Weiterbildung bezogen auf Programmierung und Bedienung numerisch gesteuerter Produktionsmaschinen“ wird ein Fernlehrgang für die Programmierung und Bedienung von CNC-Produktionsmaschinen entwickelt und erprobt.

- Ab 1985 wird ein Simulationsmodell zur Qualifizierung in der CNC-Technik (Fräsen und Drehen) systematisch weiterentwickelt und in der Praxis erprobt.
- Im Projekt „Büroberufe“ wurden Fallstudien und Tätigkeitsanalysen zur Ermittlung der aktuellen Qualifikationsanforderungen durchgeführt. Gleiches gilt für die vorbereitenden Arbeiten zur Neuordnung der bisherigen Ausbildungsberufe Druckvorlagenhersteller, Druckformhersteller, Drucker, Schriftsetzer und Siebdrucker.

#### Weiterbildung:

Ein großer Teil der Beschäftigten ist darauf angewiesen, sich die Qualifikationen durch Weiterbildung zu erwerben, die der Einsatz der neuen Technologien in der Arbeitswelt erfordert. Grundvoraussetzung ist die Information über das Angebot, die Kenntnis der Qualifikationsanforderungen für den speziellen Berufsbereich und eine inhaltlich-didaktisch gute Qualität der Weiterbildungsmaßnahmen.

Analog der Situation in der Ausbildung sind auch in der Weiterbildung alle Bereiche mehr oder weniger von der Entwicklung der neuen Technologien betroffen, so daß entsprechende Qualifizierungsmaßnahmen erforderlich werden. Hinsichtlich der Projekte des Bundesinstituts für Berufsbildung gilt dies zunächst für den Bereich der höheren Fachkräfte und der unteren und mittleren Führungsebene im gewerblich-technischen Bereich (Projekt „Fortbildungsprüfungsordnungen im Meisterbereich (außer Handwerk)“) und im kaufmännischen Bereich (Projekt „Fortbildungsordnungen in der kaufmännischen Weiterbildung“), aber auch für den Bereich der nichtärztlichen Medizinalberufe (Projekt „Auswirkungen der Entwicklung in der Medizin auf nichtärztliche Medizinalberufe“).

Als Projekte, die sich gezielt mit dem Einsatz neuer Technologien befassen, sollen hier die folgenden genannt werden:

- Im Projekt „Weiterbildung im Bereich der DV“ wurden Qualifikationsstandards für die Weiterbildung entwickelt. Die hier erarbeitete Fortbildungsordnung zum „Wirtschaftsinformatiker“ ist am 1. April 1984 rechtskräftig geworden; vor kurzem wurden ergänzende Lehrgangsempfehlungen veröffentlicht.
- Im Projekt „Einfluß der Informationstechnologien auf die kaufmännische Weiterbildung“ wurde mit Hilfe von Fallstudien und Expertenbefragungen der Einfluß der Informationstechnologien auf die kaufmännische Weiterbildung untersucht. Die in den Unternehmen erhobenen Qualifikationsdefizite wurden zur Bewertung des gegenwärtigen Weiterbildungsangebots herangezogen.
- Im Projekt „Weiterbildung im Bereich der technischen Informatik“ soll der Ist-Stand der Weiterbildung in den Schwerpunkten Mikroelektronik und NC-Technik ermittelt werden. Die Ergebnisse sollen den Informationsstand verbessern und erste Aussagen über Defizitbereiche liefern.
- Im Projekt „Qualifizierungsbeiträge für den Einsatz von Mikrocomputern in Klein- und Mittelbetrieben“ ist eine Erhebung des Weiterbildungsangebots im Bereich der Wirtschaftsinformatik vorgesehen. Auf dieser Datengrundlage sollen Aussagen über Qualifizierungsanforderungen getroffen werden.
- Geplant ist ein Projekt, das konkrete Hilfe für Fortbildungsmaßnahmen im Bereich der technischen Informatik entwickeln und erproben soll. Schwerpunkt sollen auch hier Qualifizierungsmaßnahmen sein, die sich besonders gut für Klein- und Mittelbetriebe eignen.
- Geplant ist ein Projekt, das sich mit der Nutzung überbetrieblicher Berufsbildungsstätten für Weiterbildungsmaßnahmen für Klein- und Mittelbetriebe im Bereich der neuen Technologien befaßt.

**Modellversuche:**

Eine wichtige Rolle bei der Erprobung neuer Ausbildungsformen und -mittel spielen die betrieblichen Modellversuche. Dies gilt auch für die Auswirkungen der neuen Technologien im kaufmännisch-verwaltenden und gewerblich-technischen Bereich. Das Bundesinstitut für Berufsbildung betreut mit Mitteln des BMBW geförderte Modellversuche, so z. B.

- Einen Modellversuch über ein geeignetes Qualifizierungskonzept und ein System verzahnter Qualifizierungsbausteine (Lehrgänge und didaktische Materialien) für die Umschulung und Anpassungsfortbildung in der CNC-Werkzeugmaschinen-Ausbildung (Träger: Überbetriebliche Ausbildungsstätte BZE-Euskirchen).
- Einen Modellversuch zum Einsatz der Mikrocomputertechnik in der Facharbeiterausbildung im Bereich der Elektrotechnik (Träger: BFZ-Essen).
- Das Bundesinstitut für Berufsbildung berät den Bundesminister für Bildung und Wissenschaft und den Verein Deutscher Ingenieure bei einem Modellvorhaben, das der Weiterbildung zum Steuerungstechniker dient (Träger: VDI Baden Württemberg).
- Ab 1984 betreut das Bundesinstitut für Berufsbildung eine Modellversuchsreihe des Bundesministers für Bildung und Wissenschaft, in welchem die Auswirkungen der durch Mikroelektronik bedingten neuen Techniken auf die Qualifikations-

anforderungen in mittleren und kleinen Unternehmen untersucht und Konsequenzen für die Aus- und Weiterbildung aufgezeigt werden. Die Durchführung dieser Modellversuchsreihe wurde in den Jahren 1982/83 vom Bundesinstitut für Berufsbildung vorbereitet. Nach gegenwärtigem Planungsstand sollen in den Jahren 1984 bis 1987 ca. 25 Modellversuche durchgeführt werden, die sich schwerpunktmäßig mit dem Aus- und Weiterbildungsproblem der

- Bürotechnologie,
- CNC-Technologie und der
- CAD/CAM-Technologie befassen.

Anfang 1985 sind 13 Modellversuche bereits ausgelaufen. Alle Modellversuche sollen wissenschaftlich begleitet und vom Bundesinstitut für Berufsbildung in ihrem Gesamtzusammenhang ausgewertet werden.

**Anmerkungen**

- [1] Das Bundesinstitut hat in unterschiedlichen Reihen Ergebnisse seiner Forschungsarbeit veröffentlicht. Nähere Informationen zu Veröffentlichungen aus dem Bereich der neuen Technologien und ihre Auswirkungen auf die berufliche Bildung können dem **Veröffentlichungsverzeichnis** des Bundesinstituts für Berufsbildung entnommen werden.
- [2] Vgl. dazu: Bundesinstitut für Berufsbildung: Forschungsprogramm des Bundesinstituts für Berufsbildung 1983/84 und für 1984/85.

---

## Veröffentlichung des Forschungsprogramms und der Forschungsergebnisse

**Forschungsprogramm 1984/85**

Die zweite aktualisierte Auflage des Forschungsprogramms 1984/85 des Bundesinstituts für Berufsbildung ist erschienen. Diese Auflage berücksichtigt die Aktualisierungen für 1985.

Das Forschungsprogramm 1984/85 ist inhaltlich gegliedert nach neun Themenbereichen:

- |                 |                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------|
| Themenbereich 1 | Qualifikationsstrukturen und Qualifikationsvermittlung |
| Themenbereich 2 | Technisch-organisatorischer Wandel                     |
| Themenbereich 3 | Entwicklung und Ordnung beruflicher Bildungsgänge      |
| Themenbereich 4 | Entwicklung von Ausbildungsmitteln                     |
| Themenbereich 5 | Organisation der beruflichen Bildung                   |
| Themenbereich 6 | Personal in Aus- und Weiterbildung                     |
| Themenbereich 7 | Berufsbildung spezieller Personengruppen               |
| Themenbereich 8 | Ausbildungsplatzsituation                              |
| Themenbereich 9 | Berufsbildungsstätten; Kosten und Finanzierung.        |

Den Themenbereichen sind 120 Projekte zugeordnet. Die im Rahmen der Fortschreibung des Forschungsprogramms zwischenzeitlich aufgenommenen Projekte verstärken gegenüber der ersten Auflage des Forschungsprogramms 1984/85 insbesondere die Arbeiten im Bereich der Ausbildungsforschung (Themenbereich 3), der Auswirkungen der Einführung neuer Technologien auf die

berufliche Bildung (Themenbereich 2) sowie der Berufsbildung spezieller Personengruppen (Themenbereich 7).

**Forschungsergebnisse 1984**

Als Kurzinformation über die in 1984 abgeschlossenen Forschungsprojekte des Bundesinstituts für Berufsbildung ist die Broschüre 'Forschungsergebnisse 1984' veröffentlicht worden.

Die Broschüre enthält u. a. projektbezogene Informationen über das ursprüngliche Forschungsdefizit, die prägnantesten Forschungsergebnisse und Hinweise zu dem methodischen Vorgehen sowie über die Veröffentlichungen.

In 1984 wurden Forschungsprojekte aus folgenden Themenbereichen abgeschlossen:

- |                 |                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------|
| Themenbereich 1 | Qualifikationsstrukturen und Qualifikationsvermittlung |
| Themenbereich 3 | Entwicklung und Ordnung beruflicher Bildungsgänge      |
| Themenbereich 4 | Entwicklung von Ausbildungsmitteln                     |
| Themenbereich 7 | Berufsbildung spezieller Personengruppen               |
| Themenbereich 9 | Berufsbildungsstätten; Kosten und Finanzierung.        |

Sie können sowohl das 'Forschungsprogramm 1984/85' als auch die 'Forschungsergebnisse 1984' kostenlos beim Bundesinstitut für Berufsbildung beziehen.