

<sup>2</sup> Auswertungsbasis für die westdeutschen ÜBS des Handwerks: N = 350 ÜBS-Ausbilder.

<sup>3</sup> Vgl. Nowak, H.: Schulungsquoten und Unterweisungsintensitäten in der überbetrieblichen Unterweisung 1992. Hrsg.: Heinz-Piast-Institut für Handwerkstechnik an der Universität Hannover 1993, S. 98

<sup>4</sup> Vgl. Berger, K.; Walden, G.: Regionale Verteilung überbetrieblicher Werkstattplätze in den alten Bundesländern. In: BWP 22 (1993) 2, S. 17–23

<sup>5</sup> Die durchschnittlichen Unterweisungsintensitäten in der Fachstufe betragen 1992 in den drei hier untersuchten Berufsbereichen: Bauberufe 10,4 Wochen, Elektro-/Metallberufe 3,8 Wochen und die anderen Ausbildungsberufe 1,9 Wochen. Diese drei Bereiche fassen die folgenden Ausbildungsberufe des Handwerks zusammen: Maurer, Kfz-Mechaniker/-in, Elektroinstallateur/-in, Fleischer/-in, Friseur/-in, Tischler/-in. Die Durchschnittsberechnung der Unterweisungsintensitäten erfolgte nach Nowak, H.: Schulungsquoten . . . , a. a. O.

<sup>6</sup> Dieser Ausbildungsplan war bei der Mehrzahl der befragten Handwerksbetriebe identisch mit dem durch die Ausbildungsordnung vorgegebenen Ausbildungsrahmenplan. So gab nur jeder vierte der befragten Handwerksbetriebe an, nach einem eigenen betrieblichen Ausbildungsplan auszubilden.

<sup>7</sup> Ein berufsspezifischer Einfluß konnte bei der Beurteilung der Fachkompetenz bzw. der pädagogischen Kompetenz mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $p = 0.001$  bzw.  $p = 0.0028$  gezeigt werden.

<sup>8</sup> Eine Zielvorgabe des Handwerks besagt, daß etwa zwei Wochen pro Jahr für die pädagogische und fachtechnische Weiterbildung zur Verfügung stehen sollen. Vgl.: Delventhal, B.: Die überbetriebliche Unterweisung im Handwerk. In: Bildung und Erziehung. 34 (1981), S. 269 f.

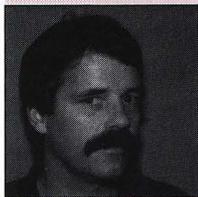
<sup>9</sup> Der Einfluß beider Faktoren (bessere praktische Übungen und bessere Verbindung zwischen Theorie und Praxis) auf die Beurteilung der überbetrieblichen Lehrgänge kann hochsignifikant ( $p = 0.0000$ ) nachgewiesen werden.

<sup>10</sup> In dem Erklärungsmodell der Logit-Analyse erweist sich der Einfluß sowohl des Vergleichs zwischen betrieblicher und überbetrieblicher Ausbildungsmöglichkeiten (bessere praktische Übungen  $p = 0.0001$  und bessere Verbindung von Theorie und Praxis  $p = 0.017$ ) und der drei gebildeten Berufsbereiche mit  $p = 0.0000$  als teilweise hochsignifikant.

<sup>11</sup> Ein Beispiel für einen solchen Verbund bietet der Modellversuch „Dezentrales Lernen in Klein- und Mittelbetrieben“. Vgl. Kornwachs, K. u. a.: Dezentrales Lernen in Klein- und Mittelbetrieben. In: Albert, K. u. a. (Hrsg.): Auftragsorientiertes Lernen im Handwerk. Vorstellungen, Konzepte, Praxisbeispiele. Tagungen und Expertengespräche zur beruflichen Bildung. H. 15. Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn u. Berlin 1992, S. 141–157

<sup>12</sup> Ansätze hierzu wurden 1991 in einem Werkstattgespräch im Bundesinstitut für Berufsbildung in Berlin ausgetauscht. Die Ergebnisse wurden veröffentlicht in: ebenda

# Aufstiegsfortbildung verbessert Karrierechancen im Bereich Konstruktion



## Oskar Hecker

Diplomingenieur und Diplominformatiker, wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung 4.1 „Qualifikationsentwicklungen und Fortbildungsregelungen“ mit dem Arbeitsschwerpunkt Weiterbildung im gewerblich-technischen Bereich im Bundesinstitut für Berufsbildung, Berlin

**Fachbezogene Aufstiegsmöglichkeiten gewinnen zunehmend an Bedeutung. Die Aufstiegsfortbildung „Geprüfter Konstrukteur/Geprüfte Konstrukteurin“ ist eine Antwort auf diese Entwicklung. Konzeption, Aufgabenschwerpunkte, Qualifikationsprofil und Prüfungsanforderungen der Aufstiegsfortbildung werden dargestellt und das Innovationspotential des neuen Fortbildungsberufes beschrieben.**

## Konzeption der Aufstiegsfortbildung

### Aufstieg in den Konstruktionsbereich

Ein wesentliches Ziel bei der Neuordnung der Metall- und Elektroberufe war die Schaffung einer breiten Basisqualifikation, die auch als Voraussetzung für eine berufsbezogene Fortbildung dienen soll. Facharbeiter sollen dazu befähigt werden, berufliche Handlungsfähigkeit durch selbständiges „Planen“, „Durchführen“ und „Kontrollieren“ dem Stand der Technik und der Arbeitsorganisation entsprechend anzupassen. Anhand differenzierter Qualifikationen der Berufsbilder lassen sich aufbauende Qualifikationen anschließen, die dann im Rahmen von Maßnahmen betrieblicher oder außerbetrieblicher Anpassungsfortbildung angeboten werden können. Durch das verstärkte Eindrin-

gen der Informationstechnik, insbesondere in die Bereiche Konstruktion, Arbeitsvorbereitung und Produktion und die damit verbundene engere Verkettung dieser Bereiche, besteht zunehmend die Chance für den Wechsel von Facharbeitern aus der Produktion in vorgelagerte Funktionsbereiche: zum Beispiel in die Arbeitsvorbereitung, in die CNC-Programmierung oder in den Konstruktionsbereich. Bisher wird dieser Wechsel, der in der Regel auch mit einem beruflichen Aufstieg verbunden ist, dadurch erschwert, daß es keine geregelten Aufstiegsmöglichkeiten gibt. Die fachlichen Voraussetzungen sind inzwischen durch die Neuordnung in den Metall- und Elektroberufen geschaffen worden, insbesondere durch Verstärkung der Berufsbildpositionen Steuerungstechnik, Elektrotechnik, Automatisierungstechnik, Datenverarbeitung und Umgang mit rechnergesteuerten Werkzeugmaschinen.

Neben der Anpassungsfortbildung, die notwendigerweise kontinuierlich erfolgen soll, sind zur Planung der beruflichen Karriere zwei Möglichkeiten vorgesehen: traditionell wird der Aufstieg in der Hierarchie gesehen, wie es zum Beispiel durch die Meisterregelungen vorgesehen ist; zunehmend werden aber auch rein fachliche Aufstiegsmöglichkeiten angeboten, wie der CNC-Fachmann und auch der hier beschriebene Abschluß. Bildungspolitisch werden diese Aufstiegsmöglichkeiten an Bedeutung gewinnen, da die neuen Produktionskonzepte und Formen der Arbeitsorganisation eine Verflachung der betrieblichen Hierarchieebenen bewirken und damit eine Verschiebung zu den Fachaufgaben erfolgt.

Vom Bundesinstitut für Berufsbildung wurde daher in Abstimmung mit der Neuordnung des Ausbildungsberufes „Technischer Zeichner/Technische Zeichnerin“ im Bereich Konstruktion eine Aufstiegsfortbildung konzipiert.<sup>1</sup>

## Das Funktionsbild

Die Aufstiegsfortbildung zum anerkannten Abschluß gemäß § 46 Abs. 2 des Berufsbildungsgesetzes und § 42 Abs. 2 der Handwerksordnung „Geprüfter Konstrukteur/Geprüfte Konstrukteurin“<sup>2</sup> soll dem wachsenden Einsatz der Informationstechnologie/ Computertechnik im Konstruktionsbereich und den angrenzenden Bereichen Rechnung tragen. Die Bereiche eines Betriebes wachsen immer mehr zusammen bis hin zur computerintegrierten Fertigung (CIM).<sup>3</sup> Durch den damit verbundenen Einsatz neuer Geräte, Systeme, Methoden und der Veränderung der Arbeitsorganisation können Funktionen so gebündelt werden, daß sie einem/einer qualifizierten Funktionsträger/-in zugeordnet werden können.

Das Funktionsbild der Aufstiegsfortbildung umfaßt folgende Schwerpunkte:

1. Selbständiges Anfertigen von Konstruktionen sowie Mitwirken bei der Lösung von technischen Problemen und der Entwicklung von Konzepten und Entwürfen unter Beachtung technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Aspekte.
2. Anwenden rechnergestützter Arbeitsmittel der Konstruktionstechnik in den wesentlichen Konstruktionsphasen.
3. Abstimmen und Bereitstellen von Informations- und Materialflußdaten im Rahmen der Rechnerintegration.

## Die Aufgabenschwerpunkte

Die Aufgabenschwerpunkte geben das Haupteinsatzfeld der geplanten Aufstiegsfortbildung an. Durch Expertengespräche mit Betrieben, Weiterbildungsinstitutionen und Fachexperten wurden Aussagen sowohl über die Prioritäten der Aufgabenschwerpunkte untereinander als auch über die Prioritäten innerhalb der Aufgabenschwerpunkte auf der Ebene der Aufgaben/Tätigkeiten getroffen. Dabei wurden die Aufgabenschwerpunkte

„Konstruktion“, „Rechnergestützte Konstruktion/Computereinsatz“, „Integrierte Fertigung“ und „Arbeitsorganisation“ ermittelt.<sup>4</sup>

Die jeweils anfallenden Tätigkeiten/Aufgaben umfassen:

Im Aufgabenschwerpunkt „Konstruktion“: Unterstützung des Ingenieurs in der Konzeptions- und in der Entwurfsphase; Bearbeitung von Teilaufgaben bei der Neukonstruktion; Bearbeitung von Anpassungs- und Variantenkonstruktionen; funktions-, werkstoff-, festigkeits-, fertigungsgerechtes und wirtschaftliches Dimensionieren und Gestalten.

Im Aufgabenschwerpunkt „Rechnergestützte Konstruktion/Computereinsatz“: Umgang mit Computern; Vorarbeiten, Planung und Systematisierung des DV-Einsatzes im Konstruktionsprozeß; Anwendung der CAD-Arbeitstechniken; Einsatz von CAD-Systemen für alle Konstruktionsphasen; als Ansprechpartner für CAD-Betrieb und CAD-Erweiterung zur Verfügung stehen; Einsatz von weiteren C-Techniken in der Konstruktion.

Im Aufgabenschwerpunkt „Integrierte Fertigung“: Beachtung von konstruktiven Bedingungen für CNC-gerechtes Fertigen; Einbeziehung von Schnittstellen zwischen CAD-Systemen und den Computersystemen der angrenzenden Bereiche; Mitwirkung bei der Verbindung des Bereiches Konstruktion mit den angrenzenden Bereichen.

Im Aufgabenschwerpunkt „Arbeitsorganisation“: Beurteilen der Auswirkungen des Computereinsatzes auf Arbeitsabläufe und -inhalte; Einplanen von ergonomischen Anforderungen beim Computereinsatz; Mitgestalten von arbeitsorganisatorischen Maßnahmen beim Computereinsatz.

Der Schwerpunkt der Aufgaben/Tätigkeiten liegt dabei mit ca. 70 Prozent auf der Konstruktionstheorie und -methodik sowie deren Umsetzung im Rahmen der Konstruktions-

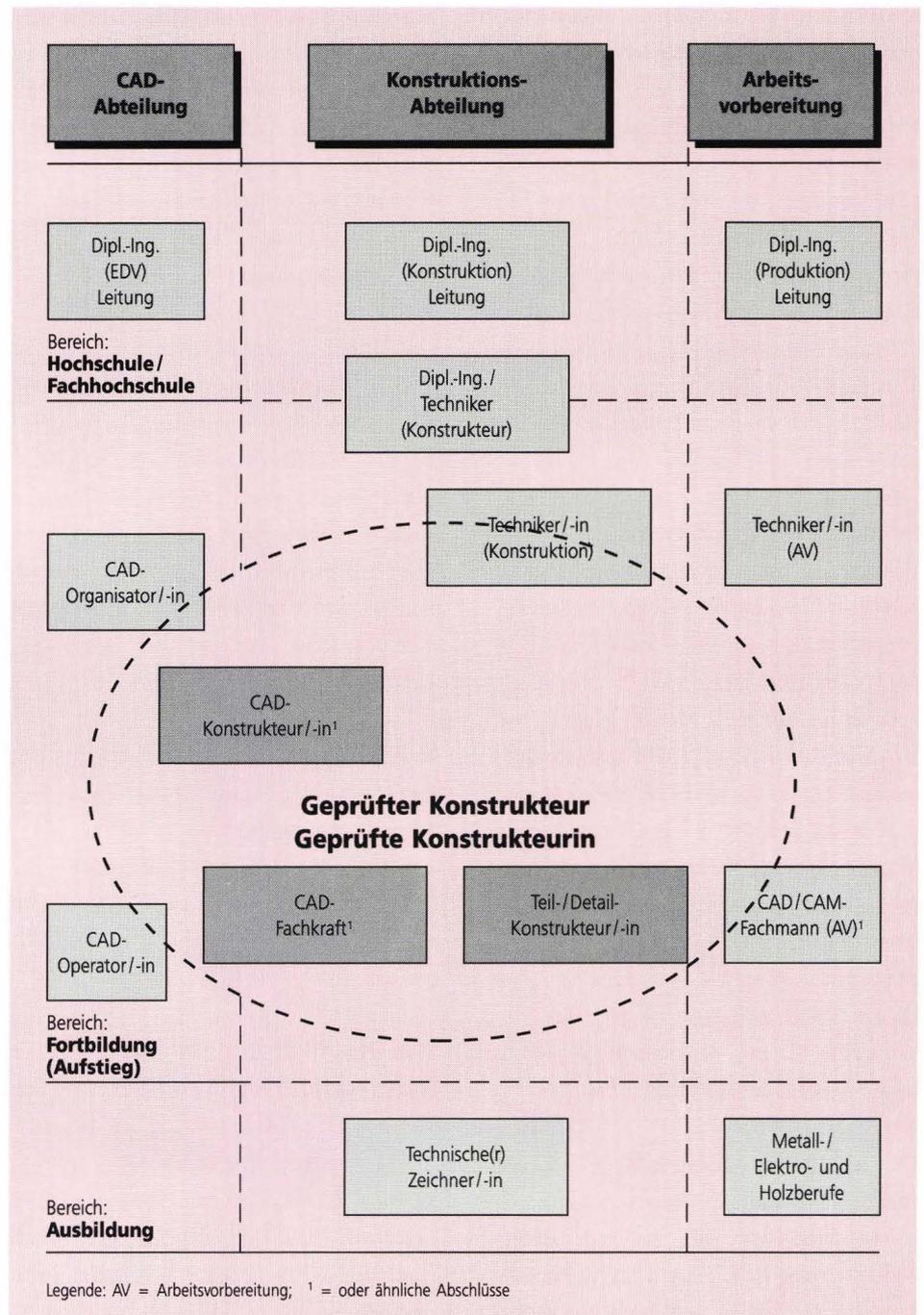
tätigkeit mit Unterstützung der Datenverarbeitung und der CAD-Technik.

## Einordnung in die bestehende Struktur

Die Aufstiegsfortbildung steht auf der Grundlage der Aufgabenschwerpunkte zu folgenden Berufen/Abschlüssen/Funktionen in einem engen Bezug bzw. ersetzt sie (siehe Abbildung 1): Teil-/Detailkonstrukteur/-in, CAD-Fachkraft, CAD-Konstrukteur/-in, CAD-Organisator/-in, CAD-Operator/-in, Techniker/-in (Konstruktion), CAD/CAM-Fachmann(-frau).

Abbildung 1 zeigt den Gesamtbereich der Konstruktion nach Bildungsbereichen gegliedert: den Hochschul- und Fachhochschulbereich, dessen Absolventen die Leitung besetzen; den Bereich der beruflichen Fortbildung, in dem es eine Reihe von unsystematischen Abschlüssen gibt und in dem der neue Abschluß eine zentrale Stellung einnimmt (In der Abbildung 1 sind diejenigen Abschlüsse/Funktionen schraffiert gekennzeichnet, die durch den neuen Abschluß ganz bzw. teilweise ersetzt werden können); den Bereich der Ausbildung, insbesondere mit dem Ausbildungsberuf „Technischer Zeichner/Technische Zeichnerin“, aber auch mit neu geordneten Metall-, Elektro- und Holzberufen, die einen systematischen Zugang zum Konstruktionsbereich erhalten sollen.

Abbildung 1: **Aufstiegsfortbildung „Geprüfter Konstrukteur/Geprüfte Konstrukteurin“ im Kontext von bestehenden Berufen/Abschlüssen/Funktionen**



Quelle: O. Hecker, BIBB — Berlin, März 1993

## Lehrgangskonzept zur Aufstiegsfortbildung

### Struktur der Aufstiegsfortbildung

Durch einen Arbeitskreis des Bundesinstituts für Berufsbildung (in dem die Fachexperten der Arbeitgeber und Arbeitnehmer vertreten

waren) wurden die wesentlichen Rahmenbedingungen (Eckwerte) für die Fortbildung und deren Umsetzung festgelegt:

- Die Fortbildungsverordnung ermöglicht eine Aufstiegsfortbildung, deren Prüfung nach § 46, Abs. 2 BBiG und § 42, Abs. 2 der Handwerksordnung zu regeln ist.

- Technische Zeichner/-innen und einschlägige Facharbeiter/Gesellen sind die Hauptzielgruppen, denen eine berufliche Aufstiegsmöglichkeit gegeben werden soll.
- Die Fortbildungsverordnung soll so strukturiert sein, daß sie sowohl Technischen Zeichner(n/-innen) als auch Facharbeitern/

-innen und Gesellen der Berufsfelder Metalltechnik, Elektrotechnik und Holztechnik einen differenzierten Einstieg ermöglichen muß (Grundlage: die neuen Ausbildungsordnungen).

- Der Umfang der Maßnahme soll bei ca. einem Jahr (Vollzeitmaßnahme) angesiedelt sein; das sind ca. 1 600 Stunden (ca. 40 Stunden pro Woche).

Der Gesamtlehrgang der Aufstiegsfortbildung kann in einen differenzierten Vorbereitungsteil, einen fachrichtungsübergreifenden Teil, einen fachrichtungsbezogenen Teil, einen Praxisteil und einen Prüfungsteil gegliedert werden.

Der **differenzierte Vorbereitungsteil** ergibt sich aus der Anforderung der Rahmenbedingungen, daß ein jeweils gesonderter Einstieg in die Bildungsmaßnahme sowohl für Technische Zeichner/Technische Zeichnerin, als auch für die Berufe im Metall-, Elektro- und Holzbereich möglich sein muß. Daraus ergeben sich vier unterschiedliche, auf die Bedingungen der jeweiligen Berufe abgestimmte Vorbereitungsmodule. Die Funktion des Vorbereitungsteils liegt in der Angleichung der unterschiedlichen Eingangsniveaus als Zugangsvoraussetzung in einem gemeinsamen Hauptteil und dient auch als eine Art Einstiegsstufe für alle Adressaten (Wiederholung, wieder „Lernen“ lernen usw.).

Der **fachrichtungsübergreifende Teil** der Aufstiegsfortbildung orientiert sich mit seinen Modulen an den Fachinhalten der Aufgabenschwerpunkte. In diesem Teil werden die gemeinsamen Inhalte vermittelt und in bestimmten Fachgebieten auch schon in bezug auf die jeweiligen Fachrichtungen differenziert.

Der **fachrichtungsbezogene Teil** unterscheidet die Inhalte in bezug auf die vorgesehenen Fachrichtungen in eigenständigen Modulen. Analog zu dem neu geordneten Ausbildungsberuf „Technischer Zeichner/Technische Zeichnerin“ wird von fünf Fachrichtungen

ausgegangen: Maschinen- und Anlagentechnik (mit den Arbeitsgebieten Maschinenbau, Anlagentechnik und Schiffbau); Heizungs-, Klima-, Sanitärtechnik; Stahl- und Metallbautechnik (mit den Arbeitsgebieten Stahl- und Metallbau), Elektrotechnik (mit den Arbeitsgebieten Energietechnik und Kommunikationstechnik), Holztechnik.

Der **Praxisteil** umfaßt die Elemente der Aufstiegsfortbildung, die über einen reinen Übungsteil hinausgehen, das heißt z. B. Praktika und Fallbeispiele, die Einbeziehung der betrieblichen Arbeit der Lehrgangsteilnehmer (bei Teilzeitmaßnahmen) bzw. spezielle Betriebsphasen (bei Vollzeitmaßnahmen) sowie die Vorbereitung und Durchführung einer komplexen Prüfungsaufgabe im Konstruktionsbereich. Diese Phase sollte durch eine Art Mentor im jeweiligen Betrieb begleitet werden.

Im **Prüfungsteil** wird die Prüfung nach den Gesichtspunkten einer „Integrierten Prüfung“ durchgeführt.

Die Gesamtstruktur eines Lehrgangs, der sich an den oben genannten Kriterien orientiert, ist in der Abbildung 2 dargestellt.

### Das Qualifikationsprofil der Aufstiegsfortbildung

Die komplexen Tätigkeiten im Konstruktionsbereich bedingen eine ebenso komplexe berufliche Handlungsfähigkeit. Die Handlungsfähigkeit kann durch berufsspezifische und berufsübergreifende Qualifikationen beschrieben werden.<sup>5</sup>

Die **berufsspezifischen Qualifikationen** unterscheiden sich in fachliche, methodische und soziale Qualifikationen.

#### Fachliche Qualifikationen

- Die für eine Konstruktion erforderlichen Werk- und Hilfsstoffe unterscheiden und optimal eine Auswahl treffen können,

- fachspezifische technische Berechnungen ausführen können, Teilefamilien und Normteilkataloge zusammenstellen und handhaben können,

- die zur Unterstützung des Konstrukteurs für die Konzipierung technischer Objekte erforderlichen Informationen und Vorschriften zusammenstellen können,

- Peripherieeinrichtungen eines CAD-Arbeitsplatzes fachgerecht handhaben können,

- mit der entsprechenden CAD-Hard- und Software zwei- und dreidimensionale Konstruktionen seines Arbeitsgebietes erstellen, verändern, speichern, aufrufen und plotten können,

- arbeitsteilig erstellte CAD-Konstruktionen dokumentieren und fertige CAD-Konstruktionen in geeigneter Weise archivieren können,

- in Fragen der Einführung und Erweiterung von CAD-Systemen mitwirken können,

- die ergonomischen Besonderheiten an Computerarbeitsplätzen kennen, beurteilen und in entsprechende Maßnahmen einbringen können.

#### Methodische Qualifikationen

- Den Konstruktionsauftrag in Arbeitsschritte unterteilen können,

- CAD-spezifische Probleme erkennen und Problemlösungen finden können,

- konstruktive Aufgabenstellungen lösen und an einem CAD-Arbeitsplatz bearbeiten können,

- die computergestützte Zeichnungserstellung als Bestandteil der umfassenden Konzeption computergestützter Konstruktion und Fertigung im Hinblick auf CIM erkennen können.

#### Soziale Qualifikationen

- Die Interdependenz zwischen Betrieb und Umwelt in Planungen einbeziehen können,

- Folgen des computergestützten Konstruierens erkennen und bewerten können,

- zur Aufgabenklärung und Auftragsbearbeitung miteinander fachlich kooperieren und kommunizieren können.

Die **berufsübergreifenden Qualifikationen** unterscheiden sich in interdisziplinäre, verfahrenstechnische und persönlichkeitsbezogene Qualifikationen.

### Interdisziplinäre Qualifikationen

- Organisationsstrukturen kennen, erfassen und berücksichtigen,
- technische und kaufmännische Fachbegriffe kennen und anwenden, EDV-Grundkenntnisse besitzen,
- ökologische Aspekte kennen und einbeziehen.

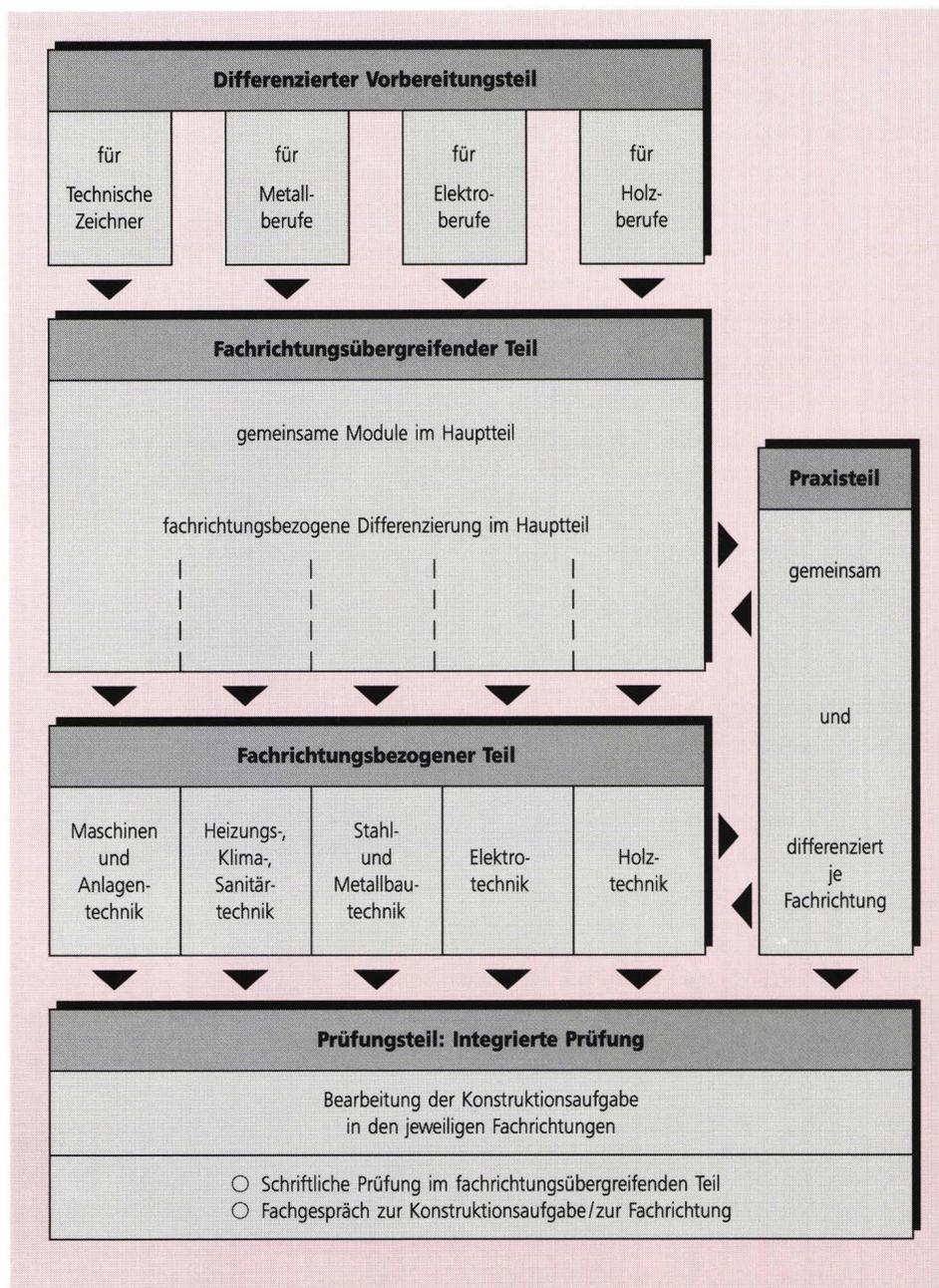
### Verfahrenstechnische Qualifikationen

- Planungsverfahren auswählen und anwenden,
- Arbeitsaufgaben analysieren, folgerichtig zerlegen und organisieren können,
- Auflagen und Vorgaben berücksichtigen, Fehler und Störungen ermitteln und beseitigen können,
- Informationen beschaffen, einordnen und weiterleiten,
- Schrift- und Telefonverkehr abwickeln können,
- energie- und rohstoffschonend vorgehen können.

### Persönlichkeitsbezogene Qualifikationen

- Selbständigkeit besitzen und Initiative entwickeln können,
- Verständnisbereitschaft zeigen,
- Kontaktfähigkeit, Teamfähigkeit und Konstruktionsfähigkeit zeigen können.

Abbildung 2: **Gesamtstruktur eines Lehrganges im Hinblick auf den Abschluß „Geprüfter Konstrukteur/Geprüfte Konstrukteurin“**



## Die integrierte Prüfung

### Die Struktur der Prüfung

Zur Erlangung des Abschlusses der Aufstiegsfortbildung muß eine Prüfung abgelegt werden, in der der Prüfling nachweist, daß er die geforderte berufliche Handlungsfähigkeit besitzt. Handlungsfähigkeit kann aber nicht allein durch schriftliche oder mündliche

Prüfungen ermittelt werden, da hier die Gefahr besteht, daß isoliertes Faktenwissen abgefragt wird. Für die Rechtsverordnung im Bereich Konstruktion wurde deshalb eine Prüfungsform gewählt, in der das „Ergebnis“ beruflicher Handlungsfähigkeit (d. h. das Ergebnis einer Tätigkeit) geprüft wird. Kern der Prüfung ist die Anfertigung einer Konstruktionsaufgabe. Die Prüfung gliedert sich dementsprechend in einen fachrichtungs-

übergreifenden und einen fachrichtungsspezifischen Teil (siehe auch Abbildung 2):

- Im **fachrichtungsübergreifenden Teil** wird eine schriftliche Prüfung in traditioneller Form in den Bereichen „Konstruktion“, „Rechnergestützte Konstruktion“ und „Arbeitsorganisation“ durchgeführt.
- Im **fachrichtungsspezifischen Teil** wird im Zeitraum von sechs Wochen eine **Konstruktionsaufgabe** durch den Prüfling bear-

beitet. Die Durchführung der Konstruktionsaufgabe wird durch einen Betreuer begleitet. Das Ergebnis der Arbeit wird im Rahmen der Prüfung bewertet. Im fachrichtungsspezifischen Teil erfolgt in der Prüfung ein **Fachgespräch** (max. eine Stunde) zu der vorgelegten Konstruktionsaufgabe und dem gewählten Fachgebiet bzw. dem speziellen Arbeitsgebiet.

Diese Prüfungsform soll im Idealfall das integrierte, das heißt aufeinander bezogene Abprüfen von Theorie und Praxis ermöglichen. Sowohl die Prüfung der Konstruktionsaufgabe als auch das Fachgespräch beziehen sich auf ein Ergebnis konkreter beruflicher Handlungsfähigkeit, das im Zusammenwirken von Theorie und Praxis erfolgt ist.

### Die Konstruktionsaufgabe im Rahmen der Prüfung

Mit der Konstruktionsaufgabe soll der Prüfungsteilnehmer nachweisen, daß er ein praxisnahes Problem unter Verwendung der entsprechenden Arbeits- und Hilfsmittel sowie mit Rechnerunterstützung in einem vorgegebenen Zeitrahmen lösen kann. Er soll zeigen, daß er die konstruktiven Fertigkeiten, insbesondere die Auswahl von Bauelementen und Werkstoffen und die Dimensionierung von Baugruppen unter Berücksichtigung der einschlägigen Normen beherrscht.

Die Konstruktionsaufgabe umfaßt folgende Anforderungen:

- Finden, Aufzeigen und Bewerten von geeigneten Lösungswegen nach den Grundlagen des methodischen Vorgehens,
- Entwerfen und Ausarbeiten der gewählten Lösung in Form von Zusammenbau- und Einzelteilzeichnungen, den dazugehörigen Berechnungen und der technischen Dokumentation sowie
- Darstellung und Begründung der eingesetzten Arbeits- und Hilfsmittel.

Für die einzelnen Fachrichtungen und Arbeitsgebiete werden die Aufgabenanforderungen fachrichtungsspezifisch differenziert. Für die Konstruktionsaufgabe gilt, daß die Konstruktion einschließlich der Detailkonstruktionen mit Unterstützung von marktgängigen rechnergestützten Systemen und unter Anwendung einschlägiger Normen und Werknormen zu erstellen ist.

Entsprechend den o. g. Anforderungen formuliert der Prüfungsausschuß die konkrete Konstruktionsaufgabe auf der Grundlage eines Vorschlages des Prüfungsteilnehmers. Dadurch soll gewährleistet werden, daß einerseits die notwendige Kontrolle durch den Prüfungsausschuß erhalten bleibt, andererseits der Prüfungsteilnehmer eine Aufgabe aus seinem täglichen Arbeitsgebiet wählen kann, in die er seine berufliche Handlungsfähigkeit einbringen kann.<sup>6</sup>

### Die innovative Bedeutung der Aufstiegsfortbildung

Neue Berufe, und das gilt besonders auch für Fortbildungsberufe, müssen in Zukunft vermehrt auch die Innovationsfähigkeit der Betriebe erhöhen. Die bisherigen Abschlüsse im Bereich der Konstruktion, wie z. B. der Teilkonstrukteur, waren dazu nicht geeignet, da sie auf veralteten Inhalten aufbauten und keinen echten Aufstieg ermöglichten, der Kompetenzabstand zum Technischen Zeichner zu gering war und das Funktionsbild außerdem zu eng an die eigentliche Konstruktionstätigkeit orientiert war.

Der neu entwickelte Fortbildungsberuf wurde daher so konzipiert, daß er den potentiellen Adressaten einen echten Aufstieg ermöglicht, und daß er als Innovationspotential auch für die Betriebe von Bedeutung ist. Die innovativen Merkmale der Aufstiegsfortbildung „Geprüfter Konstrukteur/Geprüfte Konstrukteurin“ sind einerseits eher inhaltlich orientiert, wie **Funktionsbündelung**

und Art der **Inhalte/Qualifikationen**, andererseits eher strukturell orientiert wie **Adressatenbezug** und **Prüfungsmodalitäten**.

### Funktionsbündelung

Der neue Abschluß **bündelt Funktionen** des Konstruktionsprozesses in einer Person. In das Funktionsbild werden bewußt die **tangierten Bereiche**, wie DV/CAD-Abteilung, Arbeitsvorbereitung und Produktion mit einbezogen; damit wird eine **komplexe Handlungskompetenz** gefordert, die zur Ausübung der neuen Funktion im Konstruktionsbereich benötigt wird.

### Inhalte/Qualifikationen

Die **neuen Techniken der Informationstechnologie**, d. h., DV- und CAD-Systeme werden als zwingend notwendige Arbeitsmittel angesehen, die zur effektiven Konstruktionstätigkeit unerlässlich sind. DV- und CAD-Inhalte nehmen daher einen großen Umfang ein. Bei der Aufbau- und Ablauforganisation künftiger Betriebe wurde davon ausgegangen, daß der **rechnerintegrierte Ansatz der Bearbeitung** auf der Grundlage der Informationstechnologien (d. h. CIM-Orientierung) als Betriebsstruktur zunehmend an Bedeutung gewinnen wird. Daran orientieren sich auch die Inhalte: z. B. Einbeziehung angrenzender Bereiche und Schwerpunktsetzung auf Vermittlung von Schlüsselqualifikationen. Wesentlich ist die konkrete Vermittlung von **innovativen Inhalten**, wie

- in der Konstruktion: fertigungsgerechtes Konstruieren; Ver- und Entsorgung von Bauteilen; rationelle Energie- und Materialverwendung;
- in der rechnergestützten Konstruktion: Datentransfer in angrenzende Bereiche; alternative Bearbeitungsmöglichkeiten; Auswahl, Einführung und Betrieb von DV- und CAD-Anlagen;

- in der Arbeitsorganisation: Ergonomie und Belastbarkeit am Konstruktionsarbeitsplatz; Arbeitsplatzgestaltung (auch bezogen auf informationstechnische Einbindung in den Gesamtinformationsfluß); Weiterbildungsmöglichkeiten im Sinne von „Lernen am Arbeitsplatz“.

## Adressatenbezug

Bisher war der Beruf des Technischen Zeichners/der Technischen Zeichnerin eher eine Sackgasse: Das Berufsbild war nicht aktuell (mit der Neuordnung wurde dieser Mangel behoben), und ein Aufstieg im dualen System war nicht möglich; einziger Ausweg war die Technikerschule, die aber in der Regel sehr schulisch orientiert ist und die Berufserfahrung wenig einbezieht. Der neue Abschluß ermöglicht im Gegensatz dazu eine **systematische Karriereplanung**. Der **Anteil von Frauen** liegt beim Ausbildungsberuf „Technischer Zeichner/Technische Zeichnerin“ bei ca. 60 Prozent eines Jahrgangs. Diese Frauen haben häufig hervorragende Prüfungsergebnisse in der Ausbildung, der Aufstieg zu Konstrukteurinnen gelingt jedoch nur wenigen. Der geplante Abschluß ermöglicht jetzt auch Frauen, in einen Bereich zu gelangen, der ihnen vorher weitgehend verschlossen war. Die **potentiellen Adressaten** des neuen Fortbildungsberufes sind bewußt nicht nur die Technischen Zeichner und Technischen Zeichnerinnen, sondern auch die Facharbeiter aus den Metall-, Elektro- und Holzberufen. Diesen Facharbeitern aus der Produktion soll der Zugang in den Konstruktionsbereich als Berufskarriere aufgezeigt werden. Mit diesem Zugang von Produktions-Know-how erhöht sich das Innovationspotential der Betriebe.

## Prüfungsmodalitäten

Die Art der Prüfung geht davon aus, daß im Lehrgang Handlungskompetenz vermittelt

wurde und daß dies in der Prüfung ermittelt werden muß. Dazu ist die **integrierte Prüfungsform** aus heutiger Sicht gut geeignet. Damit wird indirekt auch Einfluß auf die Inhalte und die Methoden der Lehrgänge genommen: Reine Faktenvermittlung ist keine Grundlage zur Erreichung des Prüfungsziels. Die **komplexe Konstruktionsaufgabe** muß mit modernen Arbeitsmitteln (DV- und CAD-Systemen) bearbeitet werden. Die Aufgabe soll eine konkrete betriebliche Situation einbeziehen; damit wird ein weiterer Schritt zur Praxisnähe erreicht. Die Betreuung der Konstruktionsaufgabe kann (soll) in Abstimmung mit einem Betrieb erfolgen. Das **themenorientierte Fachgespräch** ermöglicht eine angemessene Darstellung der Konstruktionsaufgabe durch den Prüfling. Die Ermittlung der beim Prüfling vorhandenen Handlungskompetenz (d. h. Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz) kann auf der Grundlage einer konkret durchgeführten Tätigkeit erfolgen. Der Prüfling muß seine Arbeit dem Prüfungsausschuß vorstellen und verteidigen.

## Ausblick

Bei der Konzeption des neuen Fortbildungsberufes im Konstruktionsbereich wurden die Anforderungen der beruflichen Praxis durch Einbeziehung von Fachexperten und Sozialpartnern von Anfang an berücksichtigt. Dadurch ist die Chance groß, daß der neue Beruf von der Praxis angenommen wird und der Aufstieg von Facharbeitern und Technischen Zeichnern in den Konstruktionsbereich sich als Karriereweg etabliert. Diese Chance kann dadurch verbessert werden, daß die Weiterbildungsträger, die Lehrgänge für den neuen Beruf anbieten, durch curriculare Materialien und Prüfungsempfehlungen unterstützt werden. Ein Arbeitskreis aus Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertretern unter Mitarbeit des Bundesinstituts für Berufsbildung entwickelt zur Zeit Lehrgangsempfehlungen, die zum Jahresende der Fach-

öffentlichkeit zur Verfügung stehen. Die kommenden Jahre werden zeigen, wie sich der neue Beruf etabliert und wie groß die Karrieremöglichkeiten für die Arbeitnehmer und das Innovationspotential für die Betriebe sind.

## Anmerkungen:

<sup>1</sup> Zu den Zwischenergebnissen der Entwicklung der Aufstiegsfortbildung siehe auch Berufsbildungsbericht 1990, S. 154 ff., Berufsbildungsbericht 1992, S. 133 ff. und Berufsbildungsbericht 1993, S. 156

<sup>2</sup> Vgl. Bundesgesetzblatt Teil I, Nr. 32, S. 1151—1161

<sup>3</sup> Die Anforderungen an die Qualifikationsentwicklung, die sich aufgrund der computerintegrierten Fertigung ergeben, wurden in Zusammenarbeit mit einem Projekt des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation ermittelt. Vgl. dazu: Forschungsvorhaben „Mikroelektronik und berufliche Bildung“. Stuttgart 1991

<sup>4</sup> Die Entwicklung der Aufgabenschwerpunkte erfolgte auf der Grundlage der Ergebnisse eines Forschungsauftrages, den das Ingenieur- und Beratungsbüro Manfred Hoppe im Auftrag des Bundesinstituts für Berufsbildung durchführte. Vgl. dazu: Endbericht zum Forschungsauftrag „Aufgaben/Tätigkeiten und Qualifikationen im Bereich Konstruktion“. Bremen 1990

<sup>5</sup> Vgl. dazu Laur-Ernst, U.: Entwicklung beruflicher Handlungsfähigkeit. Frankfurt 1984

<sup>6</sup> Eine erste Erprobung dieser Prüfungsform wurde 1994 im Rahmen eines Lehrgangs zum „CAD-Konstrukteur“ des Bildungszentrums für Informationstechnologien in Lingen durchgeführt. Dabei zeigte sich, daß sowohl die Einbeziehung von Betrieben bei der Durchführung der Konstruktionsaufgabe als auch die Kombination von Fachgespräch und Konstruktionsaufgabe zu sehr guten Ergebnissen führt.