

Qualifikationsbedarfe der Facharbeit im Konstruktionsbereich

► **Duale Ausbildung für die Facharbeit im Konstruktionsbereich hat nach wie vor eine hohe Bedeutung – so das Ergebnis einer bundesweiten BIBB-Untersuchung bei Ausbildungsakteuren in diesem Bereich. Die dabei aktuell erhobenen Qualifikationsanforderungen kennzeichnen ein Tätigkeitsprofil, das im Wesentlichen als qualifizierte Zuarbeit zu Ingenieurarbeit im Planungs-, Entwicklungs- und Ausführungsprozess definiert werden kann. Für eine zukunftsorientierte Ausbildung in diesem Bereich ist die inhaltliche und strukturelle Berufsausgestaltung der beiden dualen Ausbildungsberufe Technischer Zeichner/Technische Zeichnerin und Technischer Produktdesigner/Technische Produktdesignerin zu überdenken.**

Duale Ausbildung im Konstruktionsbereich

Die berufliche Qualifizierung für die Facharbeit im Konstruktionsbereich wird aktuell durch zwei duale Ausbildungsberufe abgedeckt, den Technischen Zeichner/die Technische Zeichnerin mit ca. 9.200 Ausbildungsverhältnissen im Jahr 2008 und den Technischen Produktdesigner/die Technische Produktdesignerin mit ca. 930 Ausbildungsverhältnissen. Während der erstgenannte Beruf ein Beruf mit langjähriger Ausbildungstradition ist, der allerdings seit 1994 nicht mehr modernisiert wurde, sollten mit dem zweitgenannten, neuen Beruf (seit 2005 in Kraft), Ausbildungspotenziale in neuen Branchen und Tätigkeitsfeldern erschlossen werden. Die aktuelle Entwicklung der Ausbildungszahlen scheint diese Erwartungen zu bestätigen (vgl. Abb. 1).

Die Zahl der Neuverträge beider Berufe steigt. Der neue Beruf hat sich gut etabliert. Für den Technischen Zeichner/die Technische Zeichnerin haben die neuen Ausbildungsabschlüsse im Jahr 2008 eine Dimension erreicht, die in den letzten 13 Jahren in diesem Ausbildungsberuf nicht mehr realisiert werden konnten. Seit Entwicklung des neuen Berufs wird jedoch problematisiert, ob beide Berufe tatsächlich unterschiedliche Tätigkeitsfelder in unterschiedlichen Branchen abdecken und wieweit die inhaltlichen Überschneidungen gehen? Daher wurde das BIBB durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie beauftragt, den Überarbeitungsbedarf des Berufs Technischer Zeichner/Technische Zeichnerin zu prüfen und dabei insbesondere die Schnittstelle zum neuen Beruf Technischer Produktdesigner/Technische Produktdesignerin in den Blick zu nehmen. Wie und mit welchen Ergebnissen diesem Anliegen nachgegangen wurde, verdeutlicht der Beitrag. Für das Gesamtverständnis soll jedoch zunächst die unterschiedliche inhaltliche und strukturelle Ausgestaltung dieser beiden Berufe dargestellt werden (vgl. Abb. 2).

Beide Berufe sind Querschnittsberufe, die in vielen Branchen ausgebildet werden. Das bedeutet, dass ihre Ausbildungsinhalte für Ausbildungsbetriebe mit unterschiedlichsten Branchenbedingungen, Produkten und Technologien vermittelbar sein müssen.



MARLIES DORSCH-SCHWEIZER

Wiss. Mitarbeiterin im Arbeitsbereich
„Gewerblich-technische und naturwissenschaftliche Berufe“ im BIBB

Bei dem „älteren“ Ausbildungsberuf Technischer Zeichner/Technische Zeichnerin wurden die dadurch erforderlichen Differenzierungsnotwendigkeiten im Berufsbild über ein Fachrichtungsmodell gelöst. Die ersten beiden Ausbildungsjahre qualifizieren nach gemeinsamen Ausbildungsinhalten, ab dem dritten Ausbildungsjahr werden in fünf Fachrichtungen (Maschinen- und Anlagentechnik, Heizungs-, Klima- und Sanitärtechnik, Stahl- und Metallbautechnik, Elektrotechnik und Holztechnik) spezifisch ausgerichtete Inhalte vermittelt. Die erstgenannte Fachrichtung stellt mit rund 70 Prozent der Neuverträge den stärksten Ausbildungsbereich dieses Berufs. Die Fachrichtungen Holz- und Elektrotechnik stellen dagegen mit zwei bzw. vier Prozent Anteil an neuen Ausbildungsverträgen den kleineren Teil.

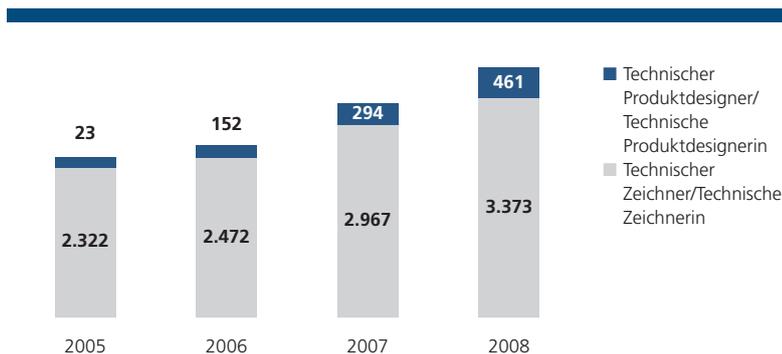
Der neue Beruf Technischer Produktdesigner/Technische Produktdesignerin wurde als Monoberuf konzipiert. Um die inhaltliche Breite der beruflichen Qualifikationsanforderungen einzufangen, wurden die zu vermittelnden Inhalte allgemeiner und gestaltungsoffen formuliert. Die Betriebe haben hierdurch die Aufgabe und auch die Chance, die Ausbildungsinhalte in ihren betrieblichen Ausbildungsplänen auf die konkreten Anforderungen herunterzubrechen. Auch dieser Beruf wird ebenfalls am stärksten im Maschinenbau (37%) ausgebildet. Mit dem zweitstärksten Ausbildungsbereich des Automobilbaus (34%) konnte durch den neuen Beruf ein alter Ausbildungsbereich neu aktiviert werden. Ebenso wird dieser neue Beruf zusätzlich noch in vielen anderen Branchen ausgebildet, allerdings in deutlich geringerem Anteil. Mit dem zweiten Beruf konnten tatsächlich neue Branchen erreicht oder wiedergewonnen werden, allerdings ist gerade der Maschinen- und Anlagenbau eine Branche, die auf beide Berufe zurückgreift.

Neue Qualifikationsanforderungen

Wie sehen nun die konkreten Qualifikationsprofile aus? Welchen aktuellen und zukünftigen Qualifikationsanforderungen gibt es in den Tätigkeitsfeldern der beiden Berufe und welche inhaltlichen Schnittstellen ergeben sich daraus? Dies waren die zentralen Fragestellungen einer vom BIBB im Frühjahr 2007 in Auftrag gegebenen bundesweiten Online-Befragung (vgl. Kasten).

Bereits vorliegende Studien aus dem Bereich der Konstruktionsarbeit und den Konstruktionsberufen (BAETHGE u. a. 2006; MOHR 2006) belegen, dass der Tätigkeitsschwerpunkt des Zeichnens im heutigen Anforderungsprofil der Facharbeit im Konstruktionsbereich weitgehend obsolet ist. Die Einführung des rechnergestützten Konstruierens und Zeichnens durch Systeme des „Computer Aided Design“ (CAD) veränderten die Qualifikationsanforderungen in diesem Bereich entscheidend. Inzwischen ist der Übergang von zweidimensionalen CAD-Systemen zur dreidimensionalen CAD-Technik in den Betrieben weitestgehend vollzogen.

Abbildung 1 **Neuverträge Technischer Zeichner/Technische Zeichnerin und Technischer Produktdesigner/Technische Produktdesignerin in den Jahren 2005 bis 2008**



Quelle: BIBB-Erhebung über neu abgeschlossene Ausbildungsverträge zum 30. 9.

Abbildung 2 **Zwei Berufe für die Facharbeit im Konstruktionsbereich**

Technische Zeichnerin/ Technischer Zeichner	Technische Produktdesignerin / Technischer Produktdesigner
<ul style="list-style-type: none"> • In Kraft seit 1. August 1994 • Ausbildungszeit: 3,5 Jahre • Fachrichtungsmodell • integrierte Abschlussprüfung • Rahmenlehrplan: Fächerkonzept 	<ul style="list-style-type: none"> • In Kraft seit 1. August 2005 • Neue, moderne Berufsbezeichnung • Ausbildungszeit: 3 Jahre • Monoberuf • Prüfung: betrieblicher Auftrag plus Fachgespräch • Rahmenlehrplan: Lernfeldkonzept

Online-Befragung zu Qualifikationsanforderungen der Facharbeit im Konstruktionsbereich

Fragestellung

Welche aktuellen und zukünftigen Qualifikationsanforderungen gibt es in den Tätigkeitsfeldern der beiden Berufe?

Stichprobe

Kontaktiert wurden 8.595 Betriebe und 152 Schulen. Geantwortet wurde aus 951 Betrieben und Schulen, wobei 1.135 betriebliche Ausbildungsakteure und 210 Lehrerinnen und Lehrer geantwortet haben. Erreicht wurde demnach ein Rücklauf von 10,9 Prozent der Stichprobe, wobei überwiegend Ausbildungsbetriebe mit langjähriger Ausbildungserfahrung beteiligt waren. Es liegen Aussagen aus allen an der Ausbildung der beiden Berufe beteiligten Branchen vor; die prozentuale Verteilung der Antworten aus den verschiedenen Tätigkeitsschwerpunkten der Betriebe entspricht dem Verhältnis des Anteils an der Ausbildungsbeteiligung der unterschiedlichen Fachrichtungen beim Ausbildungsberuf Technischer Zeichner/Technische Zeichnerin.

Methode

Standardisierte Befragung über einen Online-Fragebogen, wobei die Befragten nach bestimmten Merkmalen z. B. Schule oder Betrieb, Unternehmensschwerpunkt etc. in einem Routingsystem durch die Fragen geleitet wurden

Befragungszeitraum

März und April 2007

Dokumentation

Abschlussbericht zum obengenannten BIBB-Verfahren Nr. 40788, noch unveröffentlicht

Damit erfolgt das Anfertigen von Zeichnungen heute praktisch als „Abfallprodukt“ im Rahmen einer 3D-CAD-Konstruktion am Bildschirm und nicht mehr in detailgenauer, maßstabsgerechter Handarbeit auf dem Reißbrett. Hiermit wird zwar ein prägnantes, letztendlich jedoch nur kleines Element im Gesamtkontext der Veränderungen beschrieben. In dem komplexen Vermittlungsprozess zwischen Planungs- und Entwicklungsarbeit und der Erstellung und Aufbereitung notwendiger Informationen für die Fertigung oder Montage liegen viele detaillierte Anforderungen an die Facharbeit im Konstruktionsbereich, die erst in ihrer Gesamtheit die aktuellen Qualifikationsanforderungen sichtbar werden lassen.

Gemessen an den Befunden vorangegangener Studien kommt die BIBB-Online-Befragung nicht zu gänzlich neuen Erkenntnissen. Zusammenfassend lassen sich die aktuellen und zukünftigen Qualifikationsanforderungen, die von den Befragten in den Betrieben und Schulen unabhängig von Fachrichtung oder Branchenzugehörigkeit übereinstimmend als wichtig erachtet wurden, wie folgt formulieren:

Weg vom Zeichnen – hin zur Konstruktion: Die Facharbeit im Konstruktionsbereich ist im Schwerpunkt nicht mehr durch das Zeichnen geprägt, sondern beinhaltet sowohl das selbstständige Erstellen von Detailkonstruktionen wie auch das Konstruieren von Bauteilen unter funktions-, montage- und -fertigungsgerechten Aspekten. Ebenso wird erwartet, dass konstruktive Änderungen nach Vorgaben ausgeführt werden und dass Bauteile anhand von Zielvorgaben beanspruchungs- und werkstoffgerecht konstruiert werden können.

3D-CAD-Anwendungen inzwischen Standard: Bis auf die Erstellung von Freihandskizzen gehören alle manuellen Zeichnungserstellungen und -bearbeitungen nicht mehr zum betrieblichen Alltag der Fachangestellten im Konstruktionsbereich. Sowohl die regelmäßigen 2D-CAD-Anwendungen als auch die 3D-CAD-Anwendungen sind über alle Branchen hinweg Standard und werden als wichtig bis sehr wichtig eingeschätzt. Dabei haben die 3D-CAD-Anwendungen, bis auf die Bereiche Holztechnik und Heizungs-, Klima- und Sanitärtechnik, inzwischen eine stärkere Bedeutung in der betrieblichen Praxis als 2D-CAD-Anwendungen.

Software-gestützte Berechnungen wichtiger als manuelle Berechnungen: Die allgemeine Berechnung hat immer noch eine große Bedeutung im Berufsalltag der Konstruktionsarbeit. Allerdings werden softwaregestützte Berechnungen inzwischen für alle Fachrichtungsbereiche als noch wichtiger eingeschätzt als manuelle Berechnungen. Insgesamt unterscheiden sich die zu berechnenden Größen (mit Ausnahme von Längen-, Flächen-, Winkel-, Volumen- und Massenberechnungen von Bauteilen) in ihrer Bedeutung für die jeweiligen Fachrichtungen.

Team- und prozessorientiertes Arbeiten wichtig: Die Facharbeit im Konstruktionsbereich ist bereits heute als qualifizierte Zuarbeit zu Ingenieurarbeiten im Planungs-, Entwicklungsprozess- und Ausführungsprozess zu definieren. Dabei sind Kenntnisse der innerbetrieblichen Produktionsentwicklungsprozesse und die Anforderung des prozessorientierten Arbeitens ein wesentliches Kriterium der Arbeit der Technischen Zeichner/-innen und der Technischen Produktdesigner/-innen. Eine darüber hinausgehende eigenständige Konstruktionsprozessverantwortung oder Teamleitung wird jedoch nicht erwartet.

Planendes Arbeiten wichtig: Prozessorientiertes Arbeiten heißt für die Fachangestellten im Konstruktionsbereich auch planendes Arbeiten unter Beachtung der Prozessschritte und unter Berücksichtigung von Kosten- und Qualitätskriterien. Dazu gehört die Bewältigung von Abstimmungsprozessen der eigenen Arbeitsschritte mit vor- und nachgelagerten Bereichen, die Prüfung von Arbeitsaufträgen und Vorgaben auf technische Umsetzbarkeit und die Dokumentation technischer und organisatorischer Schnittstellen für den Arbeitsauftrag.

Gestaltungstechnische Aspekte sind zu berücksichtigen: Anforderungen gestaltungstechnischer Aufgaben gehören ebenfalls in das heutige Berufsprofil. Dazu zählt insbesondere die selbstständige Gestaltung von Bauteilformen, die Umsetzung gestaltungstechnischer Vorgaben, aber auch das Entwickeln und Vorstellen technischer Präsentationen.

Werkstoffkenntnisse unstrittig: Unabhängig vom Unternehmensschwerpunkt ist und bleiben Kenntnisse der Werkstofftechnik wichtig.

Fremdsprachenkenntnisse werden erwartet: In den Unternehmen werden mehrheitlich (fachbezogene) englische Sprachkenntnisse erwartet. Lediglich in den Branchen der Holztechnik sowie der Heizungs-, Klima- und Sanitärtechnik wird diese Anforderung nicht so hoch bewertet.

Werkstatteinsätze nach wie vor von hoher Bedeutung: Die derzeitigen Werkstatteinsätze während der Ausbildung sollen nach Meinung aller beteiligten Befragten, unabhängig von der Branchenzugehörigkeit, mindestens im jetzigen Umfang erhalten bleiben. Ein Viertel der Befragten will die Werkstatteinsätze sogar gerne erhöhen.

Zukünftige duale Ausbildung im Konstruktionsbereich

Für die beiden bestehenden Berufe haben diese Ergebnisse eine unterschiedliche Bedeutung. Das Berufsprofil des Technischen Zeichners/der Technischen Zeichnerin, zuletzt 1994 aktualisiert, ist dringend überarbeitungsbedürftig und

muss diesen neuen Anforderungen angepasst werden. In der bestehenden Ausbildungsordnung nehmen sowohl die Vermittlung der Grundlagen des technischen Zeichnens, das Anfertigen technischer Zeichnungen wie auch metalltechnische Inhalte einen großen Raum ein, während aktuelle zentrale Anforderungen der CAD-Anwendungen und der Prozessgestaltung noch keine Rolle spielen. Der Widerspruch zwischen dieser veralteten Ausbildungsordnung und den steigenden Ausbildungszahlen ist nur erklärbar, wenn man sich vergegenwärtigt, dass sich die Ausbildung dieses Berufes in der betrieblichen Realität offenbar von der bestehenden Ausbildungsordnung weit entfernt hat. Der neue Beruf Technischer Produktdesigner/Technische Produktdesignerin hingegen bildet in seinem Ausbildungsprofil bereits in wesentlichen Punkten die neuen Inhalte ab und trifft in den Betrieben, die diesen Beruf bereits ausbilden, auf hohe Akzeptanz und Zufriedenheit.

Die vorgenannten Untersuchungsergebnisse zeigen, dass ein „neuer“ Ausbildungsberuf Technischer Zeichner/Technische Zeichnerin viele inhaltliche Schnittstellen mit Technischen Produktdesigner/-innen ausweisen wird und sich zusätzlich in weiten Bereichen auf das gleiche Tätigkeitsfeld in den Betrieben bezieht. Daher haben Sachverständige beim BIBB, die die Gesamtuntersuchung begleiten, in einer ersten Bewertung eine Zusammenführung der beiden Berufe als sinnvoll erachtet. Durch die unterschiedliche Struktur der beiden Berufe besteht nun die Anforderung, ein Modell für die Zusammenführung zu entwickeln. Trotz der vielen gemeinsamen Qualifikationsanforderungen muß dabei aber auch Differenzierungsnotwendigkeiten Rechnung getragen werden, die sich insbesondere aus den unterschiedlichen Technologien ergeben, die den Konstruktionen und den damit verbundenen Arbeitsprozessen in den einzelnen Branchen zugrunde liegen. Im Diskussionsprozess unterschiedlicher Strukturmodelle wurde bisher ein Modell (noch offen, ob in einem oder in zwei Berufen) favorisiert, dem eine Berufsstruktur mit 50 Prozent gemeinsamer Kernqualifikationen und 50 Prozent getrennter Fachqualifikationen, die integrativ vermittelt werden sollen, zugrunde liegt. Für dieses erweiterte Fachrichtungsmodell wurden bisher folgende Bereiche festgelegt:

- Stahl- und Metallbautechnik,
- Gebäudetechnik (Arbeitstitel),
- Produkttechnik (falls erforderlich, mit Integration der Holztechnik) und
- Maschinen- und Anlagentechnik.

Eine abschließende Entscheidung über die zukünftige Berufsstruktur wird voraussichtlich im Sommer dieses Jahres getroffen. Die bislang geführte Diskussion machte deutlich, dass der inhaltliche Spagat zwischen teilweise hochspezialisierten Tätigkeitsbereichen mit unterschiedlichsten Technologieanwendungen und unterschiedlichsten Arbeitsorganisationen und die Vereinheitlichung von

Berufsinhalten nur gelingen kann, wenn die Strukturelemente im Rahmen des Berufskonzepts tatsächlich auch Gestaltungselemente sind.

Im Ergebnis hat die Untersuchung zu den Qualifikationsanforderungen für die Facharbeit im Konstruktionsbereich jedoch gezeigt, dass sich der mühevollen Entwicklungsprozess einer zukunftsorientierten Ausgestaltung der dualen Berufe im Konstruktionsbereich lohnt. Zwar gibt es in den bisherigen wissenschaftlichen Betrachtungen auch eher skeptische Erwartungen an die zukünftigen Ausbildungs- und Beschäftigungschancen für Technische Zeichner/-innen (BAETHGE u. a. 2006). Dagegen stehen jedoch sowohl die wachsenden Ausbildungszahlen wie auch die Diskussion um die Wissensintensivierung der Arbeitswelt und der steigende Bedarf nach wissensintensiven Berufen, zu denen auch die Technischen Zeichner/-innen gezählt werden könnten (HALL 2007). Analysen von TROLTSCH (2007) weisen in eine ähnliche Richtung, wenn er von „Ketteneffekten“ spricht, bei denen ein steigender Bedarf hochqualifizierter Arbeitsplätze mit Stabilisierung oder auch Erhöhung der Ausbildung in „nachgeordneten Ausbildungsberufen“ einhergeht.

Im Rahmen der obengenannten Untersuchung konnte festgestellt werden: Die Berufsausbildung im Konstruktionsbereich ist weiterhin bedeutungsvoll. Eine Verdrängung der Berufsausbildung durch akademische Abschlüsse oder ungelernete Kräfte wird weder derzeit noch zukünftig von den Befragten gesehen oder erwartet. Nur vier Prozent der Befragten sehen aktuell und künftig im Tätigkeitsfeld der Konstruktion überhaupt keine Fachangestellten mehr mit einer für diesen Bereich speziellen Berufsausbildung. Gleichzeitig spielen für 76 Prozent der antwortenden Personen angelernte Kräfte ohne Fachausbildung in diesem Tätigkeitsfeld keine Rolle. Welche Entwicklungen sich für den Konstruktionsbereich tatsächlich abzeichnen, wäre künftig insbesondere unter dem Aspekt der Attraktivität dualer Studiengänge und der verstärkt auf den Arbeitsmarkt drängenden Bachelor-Abschlüsse für dieses Tätigkeitsfeld zu untersuchen. ■

Literatur

BAETHGE, M. u. a.: *Dynamische Zeiten – langsamer Wandel: betriebliche Kompetenzentwicklung von Fachkräften in zentralen Tätigkeitsfeldern der deutschen Wirtschaft*. Göttingen 2006

HALL, A.: *Tätigkeiten und berufliche Anforderungen in wissensintensiven Berufen. Gutachten im Rahmen der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 3-2007*. Bonn 2007. – URL: www.bmbf.de/pub/sdi-03-07.pdf (Stand: 16. 4. 2009)

MOHR, S.: *Arbeitsprozessorientierte Ausbildung von Technischen Zeichnern. Gestaltung von Ausstattung und Lernort*. Hamburg 2006

TROLTSCH, K.: *Auswirkungen betrieblicher Qualifikationsstrukturen und am Qualifikationsbedarf orientierter Rekrutierungsstrategien auf das Bildungsangebot im Dienstleistungssektor*. In: WALDEN, G. (Hrsg): *Qualifikationsentwicklung im Dienstungsbereich. Herausforderungen für das duale System der Berufsbildung*. Bonn 2007, S. 99–124