

Produktionstechnologische Ausbildungsberufe – Ausdruck eines Wandels in der gewerblich-technischen Berufsbildung

► In den letzten Jahren sind gewerblich-technische Berufe für die industrielle Produktion entstanden, die nicht mehr eindeutig den Metall-, Elektro- oder IT-Berufen zugeordnet werden können. Sie beruhen auf einem produktionstechnologischen Ansatz, der in der Einheit von Technologie, Informationstechnik und Organisation/Logistik zu sehen ist. Damit zeichnet sich ein neues Cluster „Produktionstechnologischer Ausbildungsberufe“ ab. Im Beitrag soll diese Entwicklung nachvollzogen und auf einige damit in Verbindung stehende Konsequenzen hingewiesen werden. Diese betreffen Fragen der Ordnungsarbeit und der Umsetzung an den Lernorten der Berufsbildung.

Hintergründe und Merkmale des Wandels

Im Zusammenhang mit der Einführung prozessorientierter Organisationskonzepte der Produktion, der fortschreitenden Automatisierung und der Durchdringung sämtlicher Produktionshaupt- und -nebenprozesse mit Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechnologien ändern sich seit ca. zwei Jahrzehnten Arbeitsaufgaben und damit der Charakter der Produktionsfacharbeit rapide und in breitem Umfang (vgl. LAY/MALOCA 2005, S. 2).

Die unmittelbare Produktionsarbeit im Sinne der Maschinenbedienung verliert an Bedeutung, während produktionsvorbereitende und produktionsunterstützende Arbeiten zunehmen. Produktlebenszyklen verkürzen sich, die Produkt- und Variantenvielfalt wächst. Deshalb gehören Produktionsanläufe, das heißt die Vorbereitungen einer neuen Produktreihe oder Produktmodifikation, schon fast zum Alltag in Unternehmen. Spürbar für Facharbeiter wird diese Veränderung durch Aufgabenintegration, Dezentralisierung, Team- und Gruppenarbeit sowie durch die Mitwirkung am Qualitäts- und Wissensmanagement, an kontinuierlichen Verbesserungen der Produktionsprozesse und in Entwicklungsteams.

In der Fachliteratur finden sich Ansätze, die diese Entwicklung aufgreifen. Sie verdeutlichen, dass neben den eher funktionsbezogenen und verrichtungsorientierten Industriearbeiter ein neuer Facharbeitertyp tritt, der komplexe Prozessabläufe bewältigen muss:

- BAETHGE (2001) erkennt als Folge der Prozessorientierung einen neuen Berufsbildtyp – den Basisberuf. „Basisberufe sind an Geschäftsprozessen orientierte Kombinationen von Kernkompetenzen mit variabel gehaltenen Fach- und Zusatzqualifikationen, sie decken ein weitgefassetes Spektrum späterer Tätigkeitsbereiche ab.“ (S. 64)
- Anstelle des Industriearbeiters sehen KOCH/MEERTEN (2004, S. 45) den Wissensarbeiter und Wissensarbeit als „wettbewerbsentscheidende Kernkompetenz“.
- KERN/SCHUMANN (1984) schließlich brachten schon vor mehr als 25 Jahren den „Systemregulierer“ als neuen Facharbeitertyp in die Diskussion.



REINER SCHLAUSCH

Prof. Dr., Dipl.-Ing., Professor für die Berufliche Fachrichtung Metalltechnik/Systemtechnik am Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik der Universität Flensburg



GERT ZINKE

Dr., wiss. Mitarbeiter im Arbeitsbereich „Unternehmens- und personenbezogene Dienstleistungsberufe/Ausschuss für Fragen behinderter Menschen“ im BiBB

Ausbildungsberufe, auf die diese Charakterisierungen am ehesten zutreffen, sind z. B. der/die Mikrotechnologe/-technologin und Produktionstechnologe/-technologin. Man kann diese Berufe als produktionstechnologische Berufe bezeichnen.

Merkmale produktionstechnologischer Berufe

- Typische, Berufsprofil gebende Arbeitsaufgaben der produktionstechnologischen Berufe sind entlang der Prozessketten von Produktionsabläufen beschrieben.
- Die fachlichen Kerne der produktionstechnologischen Berufe integrieren Inhalte aus den Bereichen Technologie, Informatik/Kommunikation und Organisation/Logistik. Damit sind fachliche Inhalte nicht mehr auf einzelne Technologien und Verfahren festgelegt, sondern sind gestaltbar, d. h., es ergeben sich zusätzliche Optionen für die inhaltliche Ausgestaltung.
- Inhaber/-innen dieser Berufe arbeiten in Teams mit Fachkräften unterschiedlicher Ausbildungsberufe (z. B. Industriemechaniker/-in, Mechatroniker/-in, Maschinen- und Anlagenführer/-in) und ingenieurtechnischem Personal zusammen.
- Sie nehmen Aufgaben wahr, die zum einen in streng arbeitsteiligen Strukturen in benachbarten Facharbeiterberufen, zum anderen hierarchiebezogen in höherstehenden Berufen verortet sind. Das bedeutet, dass Inhalte aus diesen Profilen in die Ausbildung der produktionstechnologischen Berufe aufgenommen sind (vertikale Diffusion aus in der betrieblichen Hierarchie höherstehenden Berufen, horizontale Diffusion aus benachbarten Facharbeiterberufen, vgl. MÜLLER 2005).
- Produktionstechnologische Berufe sind Basisberufe im Baethgeschen Sinne, mit der Option der Spezialisierung durch Fort- und Weiterbildung, begonnen mit dem Lernen im Prozess der Arbeit bis hin zu formalen Fortbildungen auf Grundlage passgenauer Fortbildungsordnungen.

Auf weitere Ausbildungsberufe wie z. B. Industriemechaniker/-in, Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik, Mechatroniker/-in und Maschinen- und Anlagenführer/-in trifft ein Großteil dieser Merkmale ebenfalls zu.

Ordnungsmittel produktionstechnologischer Ausbildungsberufe

Anhand vier ausgewählter Berufe und Ausbildungsordnungen sollen im Folgenden die vielfältigen Akzente aufgezeigt werden, die den Wandel hin zu produktionstechnologischen Berufen exemplarisch verdeutlichen.

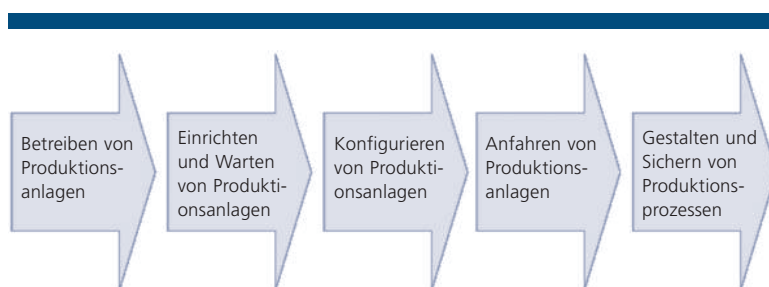
Der 1998 in Kraft getretene Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Mikrotechnologe/-technologin war einer der ersten, in dem das Lernfeldkonzept für die berufsschulische Ausbildung umgesetzt wurde. Alle seitdem neu geordneten Berufe erhielten nach Lernfeldern strukturierte Rahmenlehrpläne. In den Handreichungen der KMK (2007, S. 4) heißt es: „Die Rahmenlehrpläne der Kultusministerkonferenz für den Unterricht im berufsbezogenen Lernbereich ... sind nach Lernfeldern strukturiert, die aus beruflichen Handlungsfeldern abgeleitet werden und bilden eine umfassende Handlungskompetenz ab. Ihre wesentliche

Bezugsebene sind damit berufliche Prozesse.“ Die Förderung von Selbstständigkeit und ganzheitlichem Denken und Handeln ist damit Leitidee bei der Entwicklung von Rahmenlehrplänen.

Bei der Neuordnung des Ausbildungsberufs Mikrotechnologe/-technologin lagen zur Gestaltung der Rahmenlehrpläne nach dem Lernfeldkonzept allerdings noch keine Erfahrungen vor. Aus diesem Grund weist der derzeit gültige Rahmenlehrplan noch im erheblichen Umfang fachsystematische Strukturen auf (vgl. KALISCH 2009, S. 13). Im Ausbildungsrahmenplan wird die Orientierung an den Produktionsprozessen insbesondere an Positionen wie z. B. Einstellen von Prozessparametern, Optimieren des Produktionsprozesses, Herstellungs- und Montageprozesse, prozessbegleitende Prüfungen und Sichern von Prozessabläufen deutlich. Hierbei werden Kompetenzen aus den Bereichen Technologie, Informatik/Kommunikation und Organisation/Logistik erworben.

Der Rahmenlehrplan und die Ausbildungsordnung des im Jahr 2008 in Kraft getretenen Berufs Produktionstechnologe/-technologin orientieren sich sehr stark an den einzelnen Phasen der Prozesskette betrieblicher Produktionsabläufe (vgl. Abb. 1). Die Beschreibung der Ordnungsmittel erfolgt auf einem relativ hohen Abstraktionsgrad und eröffnet Gestaltungsfreiräume. Damit bekommt das Verständnis beruflicher Handlungsfähigkeit spätestens mit diesem Beruf einen neuen Inhalt und definiert sich über Problemlösefähigkeit und Prozessbeherrschung. Der Ausbildungsberuf enthält neben der vertikalen Breite entlang der Prozesskette horizontale Erweiterungen, die an Kompetenzniveaus des ingenieurtechnischen Personals heranreichen (vgl. MÜLLER 2005, S. 43). In der für diesen Beruf entwickelten Fortbildungsregelung Prozessmanager/-in findet diese vertikale Erweiterung ihre Fortsetzung. Dies gilt ebenso für den Ausbildungsberuf Mikrotechnologin/-technologe mit der bundesweit geltenden Fortbildungsregelung Prozessmanager/-in Mikrotechnologie.

Abbildung 1 **Berufsausbildung Produktionstechnologe/-technologin nach Zeitrahmen**



Quelle: BGBl 2008, S. 1034

Der im Jahr 1998 neu geschaffene Ausbildungsberuf Mechatroniker/-in verbindet zur Montage und Instandhaltung von komplexen Maschinen, Anlagen und Systemen berufliche Handlungsfelder der Metall- und Elektroberufe. Diese Ausweitung des Berufs schafft ein hohes Maß an Flexibilität mit der Folge, dass die berufliche Grundlegung (Basisberuf i. S. von BAETHGE 2001) mittels Spezialisierung – über die Ausbildungszeit hinaus durch anschließende Fortbildungen – vervollständigt wird.

Bei dem im Jahr 2004 eingeführten Beruf Maschinen- und Anlagenführer/-in wird die Erweiterung des Berufsprofils insbesondere durch die Einführung von alternierenden Schwerpunkten erreicht. Problematisch ist dabei, dass zwar das Ausbildungsprofil breit angelegt scheint, dass aber die ausgebildeten Facharbeiter/-innen nur über einen dem Schwerpunkt entsprechenden eher engen Ausschnitt an Kompetenzen verfügen. Diese Problematik wird durch die in der Ausbildungsordnung beinhaltete Prüfungsregelung (§ 9) und die Fortsetzungsregelung (§ 10) verfestigt.

Konsequenzen für die Berufsbildung

VERÄNDERTE BETRIEBLICHE AUSBILDUNGSGESTALTUNG

Die größere Offenheit der Ausbildungsordnungen verlangt vom Ausbildungsbetrieb einen Mehraufwand bei Erstellung der betrieblichen Ausbildungspläne. Betriebliche Geschäftsprozesse sind dabei das Bezugsfeld, von dem aus Lerngegenstände identifiziert werden und in dem Erlerntes erprobt werden kann. Charakteristisch für die Ausbildungsgestaltung ist deshalb ein induktives Vorgehen. Die komplexen und kapitalintensiven Produktionsanlagen wird es jedoch nicht zu Ausbildungszwecken in Lehrwerkstätten geben. Gleichzeitig ist Ausbildung in den realen Produktionsprozessen eine „Störgröße“, die nur in einem ökonomisch und sicherheitsseitig vertretbaren Rahmen möglich ist. Dieser Widerspruch muss bei der Ausbildungsplanung und -gestaltung Berücksichtigung finden.

Ausbildung kann in Teilen ausgelagert von der Produktion an simulierten Prozessen in Ausbildungszentren stattfinden, und sie kann in die Prozesse integriert werden, soweit das Unternehmenskultur, Organisationsabläufe und Sicherheitsanforderungen zulassen. Ein Beispiel soll die Kombinationsmöglichkeit beider Ansätze unterstreichen (vgl. Kasten).

BERUFSSCHULISCHE AUSBILDUNGSGESTALTUNG AM BEISPIEL PRODUKTIONSTECHNOLOGE/-TECHNOLOGIN

Für den Lernort Berufsschule werden spätestens für das zweite und dritte Ausbildungsjahr berufsspezifische Unterrichtskonzepte für den Ausbildungsberuf Produktionstechnologe/-technologin erforderlich. Die Lernfelder im ersten Ausbildungsjahr sind identisch mit den Lernfeldern

Verzahnte Lernprozesse an unterschiedlichen Lernorten

Für die Ausbildung zum Produktionstechnologen/zur Produktionstechnologin bei einem Maschinen- und Anlagenbauer ist vorgesehen, die Ausbildung schwerpunktmäßig in den Produktionsprozess zu integrieren. Am Anfang stehen hier Erkundungsaufträge zum Kennenlernen des Betriebs, bei denen die Auszubildenden zum Beispiel ein Endprodukt bis zum Auftragsingang zurückverfolgen. Früh arbeiten die Auszubildenden in betrieblichen Zusammenhängen mit und erhalten dazu Arbeits- und Lernaufträge, die in Reflexionsphasen ausgewertet werden. Jedoch ist auch in diesem Unternehmen die phasenweise Ausbildung im Ausbildungszentrum beabsichtigt und zwar immer dann, wenn Basiskompetenzen erworben werden müssen, wie z. B. zur CNC-Technik durch Einsatz von Projektarbeiten oder zum Verständnis von Geschäftsprozessen durch Simulation von Produktionsabläufen und Planspielen zur Auftragsbearbeitung. Es entsteht so ein verzahnter Lernprozess zwischen betrieblichen Einsätzen und Lernen im Ausbildungszentrum, der auch die Berufsschule mit einbezieht und viele didaktisch-organisatorische Elemente enthält.

Die verzahnte Struktur wird unterstützt durch mehrere an der Ausbildung beteiligte Funktionsträger: Der Lernprozessbegleiter ist der Hauptverantwortliche der Ausbildung. Für einzelne Ausbildungsabschnitte sind ausgewählte Ausbilder aus dem Ausbildungszentrum zuständig. Als „Lotsen“ wirken ältere Auszubildende, die die jüngeren unterstützen. Erfahrene Facharbeiter in den Fachabteilungen wirken als Ausbildungsbeauftragte.

In den weiteren Zeiträumen wird dieser Ansatz eines entwicklungslogischen Konzepts fortgesetzt, das nicht zuletzt die Idee des Spiralcurriculums aufgreift, das heißt einzelne Fragestellungen werden im Laufe der Ausbildung wiederholt aufgegriffen und auf höherem Niveau und in einem breiteren Kontext vertieft.

1 bis 5 für den Ausbildungsberuf Mechatroniker/-in. Für die Lernfelder 6 bis 13 im zweiten und dritten Ausbildungsjahr, die im Zusammenhang mit den beruflichen Handlungsfeldern „Überwachen, Steuern und Regeln des Produktionsanlaufs“ und „Sichern und Optimieren des Produktionsprozesses“ stehen, sind adäquate Lernsituationen zu gestalten und ggf. geeignete Medien zu entwickeln. Für die zeitliche und inhaltliche Abstimmung des Berufsschulunterrichts ist eine enge Kooperation mit dem Lernort Betrieb anzustreben. Günstig erscheint, den Unterricht in Blockform anzubieten, da hierdurch für die betriebliche Ausbildung ein zusammenhängendes Lernen – beispielsweise beim Anfahren von Produktionsanlagen – eher ermöglicht wird und lernortübergreifende Projekte, Lern- und Arbeitsaufgaben etc. in der Regel einfacher zu realisieren sind (zur Gestaltung des Berufsschulunterrichts von Mikrotechnologinnen und -technologien vgl. z. B. KALISCH 2009; KNEBUSCH 2009).

STÄRKUNG DER EINHEIT VON AUS- UND FORTBILDUNG

Produktionstechnologische Berufe haben den Charakter von Basisberufen. Ziel ist zunächst die Ausbildung eines „Generalisten“, der durch gezielte Fortbildung und Spezialisierung seine Professionalität weiterentwickelt. Dies ist Grundlage für eine langfristige Beschäftigungsfähigkeit. Das Erfordernis der ständigen Weiterbildung ergibt sich aus der Tatsache, dass sich die Technologiefelder wie auch die Informations- und Kommunikationstechnologien kontinuierlich

lich verändern, dass daraus neue Qualifikationsanforderungen entstehen und dass die Spezialisierung aufgrund betrieblicher und Einsatzcharakteristika weiterzuentwickeln ist. Bundesweit einheitliche Fortbildungsregelungen, wie sie für Mikrotechnologen/-technologinnen und die Produktionstechnologen/-technologinnen vorliegen, ermöglichen eine arbeitsbegleitende formale Fortbildung und eröffnen im Verhältnis zu einem anschließenden Studium alternative Karrierewege ohne Unterbrechung der beruflichen Tätigkeit.

SUBSTITUTIONEFFEKTE AUF SYSTEMEBENE

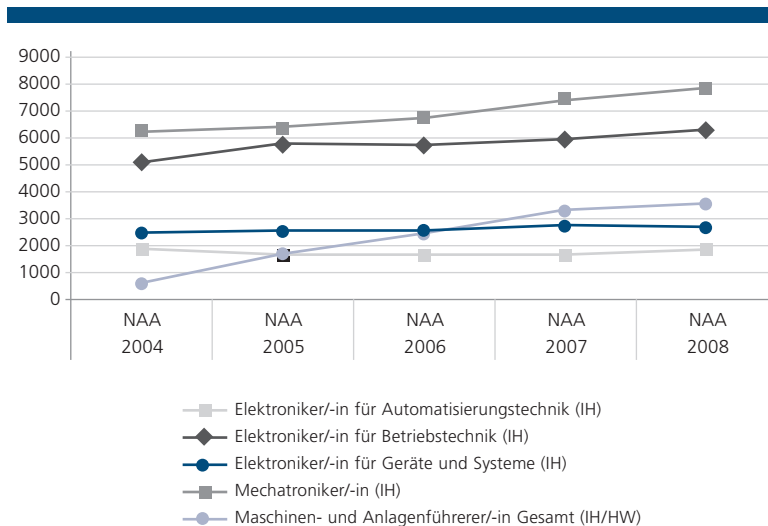
Die produktionstechnologischen Berufe führen zu Substitutionseffekten. Die Statistik neu abgeschlossener Ausbildungsverhältnisse (2004–2008) zeigt, dass die Zahl der Ausbildungsverhältnisse in den Berufen Mechatroniker/-in und Maschinen- und Anlagenführer/-in stärker zunahm als die in bisherigen Elektronikerberufen (vgl. Abb. 2). Ausbildungsplätze, die z. B. bisher für Elektroniker/-innen für Betriebstechnik eingerichtet waren, werden jetzt u. a. häufiger durch Mechatroniker/-innen besetzt. Die Entwicklung der Ausbildungszahlen für den Produktionstechnologen bleibt noch abzuwarten. Tendenziell wird erwartet, dass die Bedeutung produktionstechnologischer Berufe weiter zunimmt, was letzten Endes von der breiten Akzeptanz dieser Berufe bei den Ausbildungsbetrieben abhängt.

Impulse zur Weiterentwicklung

Die in den Neuordnungen zur Aus- und Fortbildung in den produktionstechnologischen Berufen beabsichtigten Intentionen verlangen veränderte Ausbildungskonzepte und beinhalten Prüfungskonzepte, die in besonderer Weise die berufliche Handlungsfähigkeit feststellen. Die Existenz produktionstechnologischer Ausbildungsberufe eröffnet Unternehmen bezogen auf bestimmte Arbeitsaufgaben eine Alternative zum Einsatz hochschulisch vorgebildeter Mitarbeiter/-innen und/oder durch Weiterbildung qualifizierter Fachkräfte. Im Rahmen von möglichen Evaluationen wäre zu untersuchen, wie diese Ansätze in der Praxis der Aus- und Weiterbildung umgesetzt werden. Darüber hinaus sollten für die stetige Weiterentwicklung produktionstechnischer Berufe u. a. folgende Fragen weiter verfolgt werden:

- Wie wird von einem solchen Personalentwicklungsmodell Gebrauch gemacht?
- Wie bewähren sich die produktionstechnologischen Facharbeiter im Einsatz?
- Wie komplex sind die ihnen übertragenen Arbeitsaufgaben?
- Wie wird ihre Professionalität im Vergleich mit anderen Abschlüssen eingeschätzt? ■

Abbildung 2 Vergleich neu abgeschlossener Ausbildungsverträge: ausgewählte Elektronikerberufe und produktionstechnische Berufe



Quelle: BIBB-Erhebung zum 30.9.2008

Literatur

- BAETHGE, M.: *Berufe – Ende oder Transformation eines erfolgreichen Ausbildungskonzepts?* In: *Aspekte des Berufs in der Moderne*. Opladen 2001, S. 39–68
- KALISCH, C.: *Aus- und Weiterbildung in der Mikrotechnologie. Erfahrungen, Herausforderungen und Perspektiven*. In: *lernen & lehren* 24 (2009) 93, S. 11–15
- KERN, H.; SCHUMANN, M.: *Das Ende der Arbeitsteilung? Rationalisierung in der industriellen Produktion: Bestandsaufnahme, Trendbestimmung*. München 1984
- KMK: *Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe*. Bonn 2007 – URL: www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/handreich.pdf (Stand: 6.4.2009)
- KNEBUSCH, O.: *Berufsschulunterricht in der Ausbildung von Mikrotechnologinnen und -technologien*. In: *lernen & lehren* 24 (2009) 93, S. 29–32
- KOCH, J.; MEERTEN, E.: *Prozessorientierte Qualifizierung – ein Paradigmenwechsel in der beruflichen Bildung*. In: *BWP* 32 (2003) 5, S. 42–47
- LAY, G.; MALOCA, S.: *Aufgabenintegration – Abkehr vom Taylorismus? Mitteilungen aus der Produktionsinnovationserhebung Nr. 36*. Karlsruhe 2005
- MÜLLER, K.: *Berufliche Bildung flexibel gestalten*. In: *Kuratorium der Deutschen Wirtschaft für Berufsbildung (Hrsg.): Fit für den globalen Wettbewerb. Die Zukunft der Berufsausbildung sichern*. Bonn 2005, S. 42–43
- Verordnung über die Berufsausbildung zum Maschinen- und Anlagenführer/-in*. In: *BGBl I* Nr. 19 v. 30.4.2004, S. 647
- Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen*. In: *BGBl Teil I* Nr. 36 v. 30.7.2007, S. 1678
- Verordnung über die Berufsausbildung zum Produktionstechnologen/zur Produktionstechnologin*. In: *BGBl Teil I* Nr. 25 v. 25.6.2008, S. 1034