

Medien für die Hydraulikausbildung

Rolf Gänger

Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung 5.1 „Medienentwicklung und Mediendidaktik“ im Bundesinstitut für Berufsbildung, Berlin

In diesen Wochen erscheint die zweite Auflage der „neuen“ Hydraulikmedien (insgesamt die 8. Auflage). Das wird zum Anlaß genommen, über die Entwicklung und Zielsetzung dieses Ausbildungsmittels zu reflektieren. Die Hydraulikmedien sind seit der Gründung des Bundesinstituts Arbeitsgegenstand und somit Teil der Geschichte des Instituts. Sie sind aber nicht nur mit dem Institut verbunden, sondern spiegeln in ihrer ständigen Veränderung auch die didaktische Entwicklung von Ausbildungsmitteln der letzten 25 Jahre wider.

Einleitung

Die Hydraulik und auch die Pneumatik werden häufig als Spezialität, als besondere Randtechniken angesehen. Das wohl deshalb, weil sie — abgesehen von ihrer Verwendung an Baumaschinen — für das Publikum wenig sichtbar sind.

Ohne Hydraulik läuft aber beispielsweise keine Bau- oder Landmaschine, keine Zuckerfabrik könnte die Rüben verarbeiten, kein Walzwerk Bleche oder Träger herstellen, kein Schiff würde fahren und kein Flugzeug fliegen, keine Plastikflasche könnte hergestellt werden und kein Opernhaus aufwendige Inszenierungen durchführen. Ohne Hydraulik und Pneumatik gibt es keine Automatisierung. Hydraulik und Pneumatik sind also absolute Schlüsseltechniken.

Die Bundesrepublik Deutschland hat in der Produktion und am Export von hydraulischen Anlagen einen herausragenden Anteil, das Produktionsvolumen ist das größte in Europa.

Wie kommt nun das Bundesinstitut für Berufsbildung dazu, Medien oder Ausbildungsmittel — der Begriff wird hier synonym verwendet — für diesen Bereich zu entwickeln?

Um diese Frage zu beantworten, muß einiges vorausgeschickt werden. Die Gründung des Bundesinstituts für Berufsbildungsforschung (BBF) nach dem Berufsbildungsgesetz von 1969 hatte 1971 die Auflösung der Arbeitsstelle für Betriebliche Berufsausbildung (ABB) in Bonn zur Folge. Diese Arbeitsstelle wurde bis dahin von den Spitzenorganisationen der Wirtschaft getragen. Das Bundesinstitut übernahm von der ABB weitgehend deren Aufgaben, Inventar und Personal, soweit es nach Berlin wechseln wollte.

Eines der ersten Projekte des Bundesinstituts auf dem Gebiet der Medienentwicklung betraf die „Fertigstellung der bei der ABB in Arbeit befindlichen Ausbildungsmittel im Metallbereich und im elektrotechnischen Bereich“, so auch die Übungsreihe Hydraulik.¹

Die Materialien zur „Hydraulik“ waren in der Tat bei der ABB recht weit gediehen und die Weiterführung ihrer Entwicklung war daher erfolversprechend. Obwohl damals handlungstheoretische Ansätze in der Pädagogik nicht unbekannt waren, wurden sie in

der berufspädagogischen Praxis als solche nicht verbalisiert. Doch etwa der gleiche Sinngehalt verbarg sich dahinter, wenn man an das Prinzip „learning by doing“ anknüpfte. Aus einer Beschreibung der ABB-Ausbildungsmittel ging das ihnen zugrunde liegende didaktische Konzept hervor:

„Die uralten und bewährten Grundsätze des Lernens und Lehrens sind in den ABB-Ausbildungsunterlagen weitgehend verwirklicht:

Immer vom Leichten zum Schweren
vom Einfachen zum Komplizierten
und vom Bekannten zum Neuen!
Nicht nur Sehen und Hören —
also anschaulich Unterweisen und Demonstrieren,
sondern aktives Mitarbeiten und eigenes Miterleben,
gezieltes und bewußtes Üben
in überschaubaren Schritten und abgeschlossenen Stufen aufgebaut.“²

Die Auszubildenden sollten befähigt werden, durch den praktischen Umgang mit realen hydraulischen Schaltungen die Kenngrößen der industriell verwendeten Hydraulikgeräte zu erlernen und ihre Wirkung im System zu erfassen. Dazu war ein Hydraulik-Übungsstand notwendig, weil im eigentlichen Produktionsprozeß die eingebauten Hydraulikventile zu Meßübungen selbstverständlich nicht verstellt werden durften.

Die von der ABB bis dahin entwickelten schriftlichen Ausarbeitungen waren Gerätebeschreibungen, Schaltpläne und Haftfelaufschriften. Von der Anlage her waren das Materialien, die als Unterweisungshilfen für den Ausbilder gedacht waren. Das galt besonders für die Vorschläge der Haftfelaufschriften (Filz- oder Magnettafeln). Außerdem waren die Unterlagen aber auch durch den Auszubildenden selbst zu verwenden, so wurden erläuternde Texte und viele didaktisch reduzierte Abbildungen zu den Hydraulik-Geräten angeboten.

Zur Entwicklungsmethodik ist anzumerken, daß es bei der ABB üblich war, diese Ausarbeitungen von ehrenamtlichen Sachverständigen, in der Regel Ausbildern oder Ausbildungsleitern, anfertigen zu lassen. Die Moderation dieser Arbeitskreise oblag der ABB. Diese Vorgehensweise war für die Arbeitsstelle kostengünstig, aber sehr zeitaufwendig, wie aus den Akten zu ersehen war, weil nur neben der eigentlichen Berufstätigkeit der Beteiligten entwickelt werden konnte. Manchmal wurden allerdings schon bewährte Firmenunterlagen eingebracht. Die Mitglieder der Arbeitsgruppe erprobten dann jeweils mit ihren Auszubildenden die einzelnen neu entwickelten Teil- und Zwischenergebnisse der Medienarbeit.

Neue Ziele und Inhalte der Hydraulikmedien

Die Arbeiten an dem Ausbildungsmittel Hydraulik wurden im Herbst 1971 unter Fortführung und Erweiterung des alten Sachverständigenkreises (Vertreter der Arbeitgeber und Gewerkschaften) vom BBF wieder aufgenommen. Die Tätigkeit wurde insofern professionalisiert, als nun Textvorschläge vom BBF in den Arbeitskreis eingebracht wurden, um die Arbeiten etwas zu beschleunigen, was zunächst etwas schwierig war, weil der notwendige Sachverstand erst erarbeitet werden mußte. Die von der ABB für den Aufbau der Hydraulikmedien gewählte Systematik: Kenntnisvermittlung, Aufbauen des Schaltplanes am Gerät, Messen und Beobachten, Lösen von Kenntnisaufgaben, wurde beibehalten.

Bei der Aufbereitung der Texte, der Zeichnungen und der Blätter insgesamt wurde Farbe als didaktisches Mittel eingesetzt, und das in zweierlei Hinsicht: Die Schnittdarstellungen der Hydraulikgeräte wurden vierfarbig gestaltet (gefüllte Ölleitungen z. B. rot). Dann waren die Aufgabenblätter grün, die Blätter mit Hinweisen und Lösungen der

Kenntnisprüfungen für den Ausbilder wurden auf gelbem Papier gedruckt. Die Blätter mit den Beschreibungen und der Kenntnisvermittlung blieben weiß, ebenso wie die schon erwähnten Haftfelaufschriften, die eine Doppelfunktion einnahmen. Sie waren für den Ausbilder als eine Hilfe bei der Entwicklung eines Themas wie auch als „abstract“ für den Auszubildenden zu verwenden, die er mit nach Hause nehmen konnte. Der erste „Hydraulik-Lehrgang“³ lag 1973 als telefonbuchdicker Band (nur einseitig bedruckt!) vor. Die adressatengerechte Gestaltung war also schon angedacht, aber noch nicht konsequent durchgeführt, denn um tatsächlich dem Auszubildenden Blätter in die Hand geben zu können, hätte der Band zerlegt werden müssen. Diese Hinweise wurden in der Anfangszeit tatsächlich gegeben, wobei sich diese Maßnahme aber nicht als praktikabel erwies, weil die Klebebindung zu fest war, so daß die Blätter beim Heraustrennen häufig zerrissen.

Aus diesen praktischen Erfahrungen wurden Konsequenzen für die Gestaltung dieser Medien gezogen. Die nächste Auflage erschien dann erstmalig in getrennten Bänden für die jeweiligen Adressaten (Auszubildender, Ausbilder). Dieser Aufbau hat sich bewährt und wird seitdem generell bei allen Metallmedien in dieser Weise angewandt. Ziel war es, dem Auszubildenden einen speziellen Übungsband zur Verfügung zu stellen. Die Texte — heutigen Lernleitertexten vergleichbar — waren so gestaltet, daß der Auszubildende sich gewisse Teile selbständig erarbeiten konnte. Der Einfluß der Programmierten Instruktion oder des Programmierten Unterrichts, der damals heftig diskutiert wurde, war unverkennbar. Das Selbst-Erarbeiten von Texten durch die Auszubildenden war in den 70er Jahren durchaus nicht selbstverständlich und wurde nicht einhellig begrüßt, denn der Ausbilder sah sich als Unterweiser, der die Kenntnisse zu vermitteln hatte. Möglicherweise schwangen, wenn auch unausgesprochen, Bedenken wegen eines möglichen Autoritätsverlustes des Fachwissenden mit. Au-

Berdem wurde die mangelnde Lesefähigkeit der Auszubildenden als Argument dagegen angeführt.

Der bildlichen Darstellung auf dem Papier sind bei komplizierten Bewegungsabläufen (z. B. Hydromotor) eindeutig Grenzen gesetzt. So wurde beschlossen, für diese Fälle kurze Tonfilme (6 bis 8 min) zu entwickeln, die als „bewegtes Arbeitstransparent“⁴ vom Ausbilder oder auch von den Auszubildenden selbst zum Wissenserwerb genutzt werden konnten.

Mit den zusätzlichen Filmen, den inzwischen erarbeiteten Arbeitstransparenten von den wichtigsten Abbildungen und den verschiedenen schriftlichen Materialien, entwickelte sich der einstige „Lehrgang Hydraulik“ zum „Lehrsystem Hydraulik“, wie dieses Medienpaket in Anlehnung an die mit großem Aufwand durchgeführten Mehrmediensysteme Elektrotechnik (MME) und Metall (MMM) genannt werden konnte. Kernstück war und ist auch heute noch der Band mit den Erläuterungen und Übungsschaltungen für den Auszubildenden und die Loseblattsammlung „Aufgaben und Protokollblätter“, in die der Auszubildende nach schriftlicher Anleitung seine Beobachtungen und Meßergebnisse einträgt. Dazu ist ein Übungsstand unerlässlich. Denn Hydraulik kann nur ganzheitlich gelernt werden, eine Trennung von „Theorie“ und „Praxis“ würde nicht zu dem gewünschten Erfolg führen.

Im Laufe der folgenden Auflagen wurden immer wieder kleine fachlich und didaktisch begründete Erweiterungen und Verbesserungen vorgenommen, aber die Struktur im Prinzip beibehalten. Der Untertitel „Lehrgang“ wurde wegen der Unschärfe des Begriffes⁵ in „Übungen“ umbenannt. Für die Bezeichnung „Kenntnisprüfung“ wurde der Begriff Aufgaben gewählt, weil nicht wirklich geprüft werden sollte, sondern die Aufgaben ein Teil des Lernarrangements waren, um den Lernprozess zu unterstützen.

Ein auch heute bestehendes Problem war es, den verschiedenen Tiefenstufen des notwendigen Wissenserwerbes gerecht zu werden. Mit den „Zusatzinformationen“ zu jeder Übung sollte bausteinartig eine Erweiterungs- und Vertiefungsmöglichkeit für die verschiedenen Hydraulikqualifikationen geschaffen werden.

Die Hydraulikmedien nach der Neuordnung der Metallberufe

Mit der Neuordnung der Metallberufe veränderte sich die Vermittlungssituation bezüglich Hydraulik und Pneumatik grundlegend. Bildeten bisher nur die Anwender dieser Steuerungstechniken in Hydraulik und Pneumatik und die verhältnismäßig intensiv aus, so sind jetzt fast alle neugeordneten Berufe tangiert. Der Anteil von Hydraulik und Pneumatik ist jedoch bei den einzelnen Berufen sehr verschieden. Der Werkzeugmechaniker hat nur geringe Anteile, der Industriemechaniker, Fachrichtung Betriebstechnik, ist mit rund 21 Ausbildungswochen (inklusive Elektrotechnik) der am meisten betroffene Beruf. Darauf und auf die besonderen Anforderungen an die Befähigung zur Selbständigkeit mußte reagiert werden.

Die Hydraulik-Übungsreihe wurde dann 1990 vollkommen neu gestaltet. Es galt, neben einer inhaltlichen Überarbeitung eine Struktur zu finden, die sowohl didaktischen als auch systematisierenden Prinzipien genügte. Es war ein Nachteil der bisher bestehenden Übungsreihe, daß die Themen („Übungen“) nicht fachsystematisch geordnet waren, sondern nach dem eingangs angeführten Prinzip „vom Einfachen zum Schweren“, was dessen Wert als Nachschlagwerk zum Wiederauffrischen von Kenntnissen wesentlich verminderte.

Die von der Neuordnung geforderten hydraulischen und pneumatischen Ausbildungsinhalte waren in den bisherigen BIBB-Ausbildungsmitteln weitgehend enthalten. Sie wur-

den fachlich-inhaltlichen Beschreibungen in den Rahmenplänen, die nicht ins Detail (z. B. „Hydraulikschaltungen nach Angaben, Zeichnungsvorlagen, Schaltplänen und Vorschriften aufbauen, anschließen und prüfen“⁶) gehen, in vollem Umfang gerecht.

Die Probleme lagen vielmehr im Methodischen, in der Vermittlungsform. Selbständigkeit war in den Ausbildungsordnungen als direkt verbalisierte „Schlüsselqualifikation“ vom Auszubildenden gefordert. Obwohl in den Meßübungen schon einiges selbst gelernt werden mußte, waren in dem Übungsband fast alle Informationen vorgegeben und „gebrauchsfertig“ präsentiert. Manche Ausbilder meinten deshalb auch, diese Unterlagen seien zu „fertig“.

In dem neuen Hydraulikband mußte dem Auszubildenden mehr Gelegenheit gegeben werden, selbst Erkenntnisse erarbeiten zu können. Er sollte also nicht nur nachlesen und rezeptiv aufnehmen, sondern ausgehend von Bekanntem, anhand von Leitfragen beispielsweise aus Schaltplänen Erkenntnisse gewinnen. Derartige Arbeitsmöglichkeiten wurden in das neue Medium eingefügt.

Bei der Neufassung wurde auch eine neue Struktur gefunden, die sowohl eine Fachsystematik berücksichtigt (Antriebsgruppe, Wegeventile, Sperrventile, Stromventile, Druckventile, Hydrospeicher, Anwendungsschaltungen, Inbetriebnahme und Instandhaltung) als auch der didaktischen Systematik „vom Einfachen zum Schweren“ folgt. Dabei mußten manchmal Kompromisse geschlossen werden, weil beide Systematiken sich teilweise widersprechen und quer zueinander liegen. So ist zum Beispiel die Antriebsgruppe ohne ein Druckbegrenzungsventil nicht zu erklären. Nach der Fachsystematik wäre das aber erst später zu behandeln.

Beim Aufbau des Hydraulik-Mediums war ferner zu berücksichtigen: Wenn der Motiva-

tionsschub, den diese interessante Technik bei den Auszubildenden auslöst, nicht zum Lernen genutzt wird, so bringt man sich gleich zu Beginn des Ausbildungsabschnittes um einen Teil des Bildungserfolges. Die Forderung ist also, daß von Anfang an sich etwas am Übungsstand bewegen muß, es müssen also Zylinder ausfahren oder sonst irgendeine Aktion („action“) sein. Wir haben es also mit drei unabhängigen Parametern zu tun, die bei jeder Lerneinheit aufeinander abgestimmt werden müssen: Fachsystematik, didaktische Prinzipien und Motivation. Das jeweils im konkreten Fall abzuwägen, erfordert ein gewisses Maß an Erfahrung und Intuition.

Das jetzige Übungsheft für den Auszubildenden ist durch die gewählte Systematisierung gegenüber dem alten inhaltlich „abgemagert“ und damit auch überschaubarer. Für die Berufe, die mehr über die Hydraulik wissen müssen, ist ein Zusatzband kurz vor der Vollendung. Die Fachsystematik im Zusatzband ist die gleiche wie im Übungsheft, die Inhalte sind aber ausführlicher dargestellt. Dieser Band ist also ein weiterer Baustein im Lehrsystem Hydraulik, womit der Modulcharakter der Unterlagen unterstrichen wird.

Daneben sind auch mehrere Videofilme neu gefaßt oder neu produziert worden. Es hat sich nämlich gezeigt, daß selbst grundsätzliche Darstellungen technisch-naturwissenschaftlicher Sachverhalte nicht auf Dauer aktuell sind. Neben oft belanglosen Änderungen von Normbezeichnungen unterliegt das grafische Design und die Erscheinungsform von Menschen und technischem Gerät, die zwangsläufig in den Filmen zu sehen sind, einem Aktualitätsverlust und wirken überkommen.

Erfahrungen

Bisher wurden von dem Hydraulik-Übungsheft 75 000 Stück vertrieben.⁷ Die jetzige

Auflage wird mit 20 000 Exemplaren gedruckt und wird voraussichtlich bis etwa 1997 den Bedarf decken. Der Titel „Hydraulik“ wird allerdings von dem Ausbildungsmittel „Pneumatik“ mit bisher vertriebenen 123 000 Stück noch übertroffen.

Wie Rückmeldungen aus dem BIBB-Arbeitskreis Hydraulik ergeben, in dem neben Anwendern die Hydraulikindustrie vertreten ist, hatten die Ausbilder zunächst Schwierigkeiten mit der Umstellung, was wohl auf das menschliche „Beharrungsvermögen“ zurückzuführen ist. Früher wußte man schon im Schlaf, daß Übung 19 beispielsweise die „Eilgang-Vorschub-Schaltung“ ist, heute ist die Systematik anders.

Die Auszubildenden können nach einer Ausbilderbefragung offensichtlich gut mit dem neuen Material arbeiten, obwohl nicht verschwiegen werden darf, daß lernschwache Auszubildende mit dem Erarbeiten von Texten Schwierigkeiten haben. Konzentrations- und Motivationsmängel sowie mangelnde Fähigkeiten des sinnerfassenden Lesens stehen dem entgegen. Hier ist der Ausbilder besonders gefordert.

Die Gerätesätze „nach BIBB“ für den Hydraulik-Übungsstand werden von der Industrie im freien Wettbewerb angeboten. Das ist nur zu befürworten. Was aber mit Unbehagen registriert wird, ist der Trend, bei Auszubildenden aus den neuen Bundesländern ganz ausgeprägt, in dem Ausbildungsmittel eine staatlich sanktionierte Ausgestaltung der Ausbildungsordnung zu sehen. Medien erhalten zunehmend dann einen normierenden Charakter, was nie intendiert war und auch abgelehnt wird. Medien sind als freies Angebot gedacht, das die Ausbildung neben anderen auch selbst erstellte Unterlagen unterstützen soll.

Emanzipierte Ausbilder verfahren auch so, aber häufig werden die Ausbildungsmittel in dem eben angeführten Sinne verkannt.

Wegen der Präferenzierung des offenen Lernarrangements wurde auch auf eine inhaltliche Evaluation — abgesehen von fachlicher Richtigkeit — verzichtet. Allenfalls hätte man Wissen normiert abfragen können. Da aber wesentlich komplexere Lernziele angestrebt werden, entziehen sich diese der Überprüfung durch standardisierte Tests. Ob berufliche Handlungskompetenz beispielsweise erworben wird, läßt sich nur durch eine längerfristige Beobachtung beurteilen.

Eine Evaluation findet aber insofern statt, daß jede veröffentlichte Auflage auch „Feld-Versuch“ bedeutet und die telefonischen sowie schriftlichen Rückmeldungen der Anwender für die nächste Auflage gesammelt werden.

Ein Faktum, das anfänglich bei der Medienentwicklung völlig unterschätzt wurde, ist, daß die Medien nie „fertig“ sind. Man kann ein Medium einige Jahre mit kleinen Korrekturen (z. B. Druckfehlerbeseitigung, Zeichnungsänderungen) nachdrucken. Aber mit der Zeit stehen veränderte Techniken, andere Schwerpunkte, andere Normen- und Regelwerkangaben oder didaktische Trends in der Ausbildung dem entgegen. So ist abzusehen, daß in etwa 15 Jahren die Hydraulikreihe wieder „völlig“ zu überarbeiten ist.

Anmerkungen:

¹ Siehe Forschungsprogramm 1971 mit der Nummer 5.003.05

² Vgl. Schuster, E.: Die betriebliche Berufsausbildung — modern, fortschrittlich und anpassungsfähig mit ABB-Ausbildungsunterlagen. In: Der Ausbilder, Heft 8, 1969

³ Vgl.: Hydraulik, Lehrgang für die berufliche Bildung, 21 Übungen mit Unterweisungen, Berlin 1973

⁴ Vgl.: Suhr, G. und Projektgruppe: Der Unterrichtsfilm im Mehrmediensystem Elektrotechnik (MME), Bundesinstitut für Berufsbildungsforschung, Berlin 1977

⁵ Vgl.: Tilch, H.: Zur Definition des Terminus Lehrgang. In: Die berufsbildende Schule, Heft 7/8, 1977

⁶ Vgl.: Bundesgesetzblatt, Teil I, Z 5702 A, Nr. 6, Bonn 1987, S. 305

⁷ Die Ausbildungsmittel sind beim Beuth Verlag, 10772 Berlin, erhältlich