

lernen & lehren

Elektrotechnik/Metaltechnik



Schwerpunkt: Gebäudesystemtechnik

Ritzenhoff/Deitmer: Gebäudesystemtechnik in der Weiterbildung

Herms/Wieschemeyer: Gebäudesystemtechnik in der betrieblichen Praxis

Grunow: Auswirkungen auf Arbeitsprozesse

Knutzen: Innovationsbarrieren im Handwerk

55



Donat Verlag

Inhalt

Kommentar

Denn sie wissen nicht, was sie tun...

Gottfried Adolph

6

Editorial

„EIB ist out – LON ist in...“ oder stehen wir vor dem Ende der Verdrahtungstechnik?

Georg Spöttl

9

Schwerpunktthema: Gebäudesystemtechnik

Gebäudesystemtechnik in der Praxis der Weiterbildung – Bedarf und Konzepte bei der Zielgruppe Handwerk

Peter Ritzenhoff/Ludger Deitmer

11

Gebäudesystemtechnik in der Betrieblichen Praxis – eine Untersuchung anhand von Fallstudien

Olaf Herms/Markus Wieschemeyer

24

Innovationsbarrieren im Handwerk – Ergebnisse einer Studie

Sönke Knutzen

34

Gebäudesystemtechnik und Arbeitsprozesse im Installationshandwerk

Joachim Grunow

43

Gebäudemanagement: Qualitätsbedarf in der Aus- und Weiterbildung

Marianne Ludewig/Sönke Knutzen

53

Praxisbeiträge

Gebäudesystemtechnik in der schulischen Praxis

Diedhart Koch

63

Ganzheitliche Auftragsbearbeitung als Mittel zur integrativen Vermittlung von Inhalten der Gebäudeautomation

Bernd Radetzki/Reinhard Vögeding

74

Rezensionen, Hinweise, Berichte, Mitteilungen

CBT-Anwendungen professionell entwickeln

Claus Holm

81

Fachdidaktik des beruflichen Lernens

Georg Spöttl

82

Intelligente Informationsverarbeitung

Matthias Becker

83

Leistungsstarke Auszubildende nachhaltig fördern. Ein Modell zur Individualisierung und Differenzierung im dualen System

Matthias Becker

84

Weiterentwicklung pädagogischer Qualifikation in der zweiten Phase der Lehrerbildung für berufliche Schulen

Georg Spöttl

86

Aufruf zur Diskussion

Klaus Dänhardt

88

Die Bundesarbeitsgemeinschaften Elektrotechnik und Metalltechnik informieren:

Einladung zur Mitgliederversammlung der BAG Elektrotechnik e. V.

89

Ankündigung 11. Hochschultage Berufliche Bildung 2000 Bundesarbeitsgemeinschaft Fachrichtung Metalltechnik

90

Autorenverzeichnis

94

Ständiger Hinweis

96

Gottfried Adolph

Kommentar

Denn sie wissen nicht, was sie tun...

Per eMail flehten die Japaner alle Welt um Hilfe: Critical accident occurred – Urgent!!! stand in der Betreff-Zeile. Der Inhalt der eMail dokumentierte äußerste Hilflosigkeit.

Was war geschehen? Arbeiter (Facharbeiter?) hatten das Schlimmste, was Kerntechniker fürchten, ausgelöst: eine unkontrollierte und zum Zeitpunkt der eMail-Sendung unkontrollierbare Kettenreaktion. Die Arbeiter (Facharbeiter) wurden verstrahlt. Die Techniker gerieten in Panik.

Können Arbeiter (Facharbeiter?) eine Kettenreaktion auslösen? In Japan schon, wie das Beispiel zeigt. Sie hatten getan, was sie immer schon getan hatten. Sie hatten eine in Wasser gelöste Uranverbindung in einen Absatztank gekippt. Doch diesmal war es hoch angereichertes Uran, ungefähr sechsmal mehr als üblich.

Folgt man den weltweiten Presseberichten, dann hatte keiner der beteiligten Arbeiter eine Vorstellung davon, was sie da zusammenkippten. Deshalb schütteten sie rein, was rein ging, bis es blitzte. Der am meisten verstrahlte Arbeiter soll geäußert haben, dass ihm in seiner Ausbildung nicht vermittelt worden wäre, was kritische Masse bedeutet, was überhaupt eine Kettenreaktion ist, geschweige denn, wie sie zustande kommt und welche fürchterlichen Folgen sie hat. Die, die in Japan diese Höllensuppe angerührt haben, wussten also offensichtlich im wahrsten Sinne des Wortes nicht, was sie taten.

Wäre der „Unfall“ auch geschehen, wenn Ingenieure die Arbeiter unmittelbar kontrolliert hätten? Wäre dann auch solch eine Höllensuppe zustande gekommen?

Stellt man eine solche oder eine ähnliche Frage, so wird sie durchweg für sehr vernünftig gehalten. Jeder, der diese Zeilen hier liest, mag es ausprobieren. Er wird erkennen, dass so gut wie niemand bei einer solchen Frage stutzt. Vielmehr wird man schnell bestätigen, dass es bei einer besseren Kontrolle der Arbeiter solch ein Malheur wohl nicht gegeben hätte. Die Atomtechnik-Ingenieure wüssten doch wohl, was es mit einer kritischen Masse auf sich hat und was eine Kettenreaktion ist. Schließlich sei es ja ihre Auf-

gabe, im Atomkraftwerk eine solche kontrolliert herbeizuführen und unter Kontrolle zu halten. Es wäre zwar schön, wenn die Arbeiter etwas mehr über die Zusammenhänge in ihrem jeweiligen Betätigungsfeld wüssten. Generell könne man das aber wohl nicht fordern. Dafür wäre das Atom-Theorie-Wissen doch etwas zu kompliziert.

Dass die obige Frage kein Stutzen, kein kurzes Zögern hervorruft, sollte nachdenklich machen. Es offenbart sich so, wie tief das Master-Slave-Denken in den Köpfen verankert ist.

Es gibt einen weiteren Indikator dafür: Nach dem Geschehen „im fernen Japan“ wurde in unseren Medien die Frage gestellt, ob sich so etwas auch in deutschen Atomanlagen ereignen könne. Außer der schnellen Antwort, dass man grundsätzlich auch hier so etwas nicht ausschließen könne und deshalb alle Atomanlagen möglichst schnell zu schließen seien, wurden zwei Beruhigungsantworten gegeben. Einmal wurde darauf hingewiesen, dass in Deutschland niemand mit hochangereichertem Uran hantiert. Zum anderen: würde es geschehen, dann würden die entsprechenden Sicherheitsvorschriften schon sicherstellen, dass es bei den einzusetzenden Gerätschaften physikalisch unmöglich gemacht würde, solch eine Höllensuppe anzurühren.

Bessere Aufsicht, bessere Handhabungstechnik – nirgendwo war von besserer Bildung, vom hohen Standard unserer Berufsbildung etwa, die Rede. Handhabungswissen und Bildungswissen bleiben im öffentlichen Verständnis weiterhin in einem antagonistischen Gegenüber. Gleichwertigkeit von beruflicher und allgemeiner Bildung? Solches kann nur auf der Ebene der Berechtigungsabschlüsse gedacht werden. Handhabungswissen kann, wenn es sich nicht um medizinische, wirtschaftliche oder juristische Dinge handelt, nichts mit Bildung zu tun haben.

Dass das so ist, hat viele, vor allem traditionelle Gründe. Einen ganz wesentlichen Grund erkenne ich in der Tatsache, dass in Folge der zunehmenden Technisierung sich die „Gebildeten“ immer mehr technisches Handhabungswissen aneignen müssen, ohne je die geringste Chance zu haben, sich vorstellen zu können, wieso es richtig ist, auf diesen Knopf zu drücken, wenn man jene Wirkung haben möchte. Die „Gebildeten“ haben sich heute längst damit abgefunden, sich Sklavenwissen aneignen und damit umgehen zu müssen. Sie haben sich so damit abgefunden, dass sie es gar nicht mehr anders wollen. („Was soll ich mich darum kümmern, wie meine Waschmaschine funktioniert, Hauptsache meine Wäsche wird sauber.“)

Es ist eine groteske Situation: In einer Lebenswelt, in der alle Formen und Ausprägungen der Lebensrealität von Technik durchdrungen und bestimmt werden, betrachten die „Gebildeten“ das Wissen über das innere Funktionsgefüge von Technik als nicht zur Bildung gehörig.

Sie haben deshalb wenig Verständnis dafür, dass es in der berufspädagogischen Diskussion eine Bildungsdebatte gibt, in der es um Einsicht in die Begründungsstruktur des Handhabungswissens geht. Soll der Handwerker

„oberhalb“ seines Handhabungswissens etwa mehr wissen als sie, die Gebildeten? Würde man diese Frage mit ja beantworten und zugeben, dass technisches Handhabungswissen – je nach Qualität – sehr wohl eine wichtige Funktion in einem *Bildungsgesamt* hat und sein Fehlen auf ein Bildungsdefizit hinweist, dann müssten die „gebildeten“ Techniknutzer einräumen, im Hinblick auf die Fähigkeit der Wahrnehmung des Funktionsgefüges ihrer Existenzgrundlagen nicht gebildet zu sein. Sie müssten damit, in allen Bereichen, in denen es um Politisches geht, ihren geistigen Führungsanspruch aufgeben. Weil sie das nicht können, fehlt der Berufsbildungsdebatte eine wichtige Verankerung im öffentlichen Bewusstsein.

Aber kehren wir wieder zu den japanischen Atomarbeitern zurück. Wenn sie wirklich mit ihren Dingen so hantiert haben, wie es in den Medien dargestellt wurde, wenn sie wirklich keine Vorstellung davon hatten, was sie taten, also keine Verbindung herstellen konnten zwischen dem, was sie taten und dem, was sich ereignete, haben sie wie Trottel gehandelt, die sich und andere in sehr große Gefahr gebracht haben. Trottel können nicht zur Verantwortung gezogen werden. Verantwortungsfähig zu sein ist jedoch ein wesentliches Element der menschlichen Würde.

Menschenwürde und Menschenrechte sind eng miteinander verbunden. Wer Menschen – aus welchen Gründen auch immer – dazu bringt, Dinge zu tun, die sie in ihrer Struktur nicht durchschauen und nicht durchschauen können, *macht* sie zu Trotteln. Wer Menschen zu Trotteln macht, handelt gegen Menschenrecht und Menschenwürde. Eine Gesellschaft, deren „Bildungseliten“ diesen Zusammenhang nicht durchschauen, sollte sich nicht Bildungsgesellschaft nennen dürfen.

Sind wir eine Bildungsgesellschaft?

Georg Spöttl

Editorial

„EIB ist out – LON ist in...“ oder stehen wir vor dem Ende der Verdrahtungstechnik?

Die Wahl für den Titel dieses Schwerpunktheftes war nicht ganz einfach. Trotzdem scheint die Entscheidung für „Gebäudesystemtechnik“ nicht unbedingt das zu treffen, was sich schon heute alles im modernen, vernetzten Gebäude verbirgt. Womöglich hätte es auch der schlichte Begriff „Gebäudetechnik“ getan, weil ja in den einzelnen Beiträgen nach und nach Aufklärung erfolgt, was letztlich alles zu den Gegenständen moderner Gebäude zählt. Das Spektrum reicht von der wohlbekanntesten Sanitär- und Heizungstechnik über Klima- und Elektroanlagen bis hin zu Lichanlagen, der Gebäudeautomation und dem übergreifenden Management von Technik und Nutzung der Gebäude. Eigentlich zahlreiche neue Dimensionen für einen Handwerksbetrieb, der sich in der Vergangenheit auf die Installation konventioneller Sanitär-, Heizungs- und Klimaanlagen konzentriert hat, aber heute herausgefordert ist, Anlagenkomponenten bereits beim Einbau technisch miteinander zu vernetzen und so zu programmieren, dass über ein zentrales „Steuergerät“ die Heizung geregelt, die Beleuchtung an- und ausgeschaltet wird und die Rollläden zum richtigen Zeitpunkt geöffnet und geschlossen werden. Bereits hier wird ein hohes Niveau an Hausautomation deutlich. Bei diesen Anlagen stehen jedoch immer noch „Drahtverbindungen“ als Datenüberträger im Mittelpunkt des Geschehens. Die Vielfalt der Übertragungssysteme ist hoch. „EIB ist out – LON ist in...“ schreiben Herms/Wischemeyer und deuten damit an, wie vielfältig die angebotenen Bussysteme für die Datenübertragung sind und wie schwer es ist, das optimale Gebäudeleitsystem oder das beste Gebäudeautomationskonzept für den konkreten Anwendungsfall auszuwählen. Aber es scheint so, als wäre die Auseinandersetzung um die besten „BUS-Systeme“ nur eine weitere Zwischenstufe hin zu modernsten Datenübertragungskonzepten für die hochgradig individualisierte Gebäudeautomation, für die Ingenieure bereits den Begriff „Hometronic“ geprägt haben. Dabei handelt es sich um ein drahtloses und bedienerfreundliches System, das über eine zentrale Steuereinheit Heizkörper und Fußbo-

denheizung regelt, Lichtanlagen und Rollläden steuert und beliebiges Auswählen von Programmen für die wichtigsten Situationen des Alltagslebens erlaubt. Jeder „Elektroinstallateur“ wird sich erst einmal freuen, wenn er bei Installationen keine Kabelkanäle mehr weißeln muss. Die Funkübertragung ermöglicht zudem die Fernablesung von der Wärmeverbrauchsmessung oder die Fernsteuerung von Hausgeräten, die individuelle Regelung eines jeden Heizkörpers usw. Soweit die technischen Möglichkeiten, die sich bald hoher Verbreitung erfreuen werden.

Der Strukturwandel, der in den einzelnen Artikeln des Heftes angemahnt wird, hat das Ende noch nicht erreicht, sondern wird erst in einigen Jahren an Tempo verlieren. Berufsbildner sind nach wie vor gefordert, intensiv danach zu fragen, welche Kompetenzen Facharbeiter für den Umgang mit modernsten Gebäudeautomationssystemen benötigen. Kunden werden mit anspruchsvollsten Beratungswünschen auf die Handwerksbetriebe zukommen. Handwerker sind herausgefordert, hochdifferenzierte Installationen von komplexen Systemen vorzunehmen und Kunden individuell über „maßgeschneiderte“ Anlagen zu beraten, um ein Minimum an Energieverbrauch und ein Maximum an Nutzungs- und/oder Wohnqualität zu erreichen. Das, was sich im Kontext der Bussysteme schon anbahnt, nämlich die sichtbar reduzierte Bedeutung traditioneller Handwerkerfertigkeiten bei der Installation konventioneller Komponenten und der Einsatz hochkomplexer, automatisierter Systeme, bei denen es sowohl auf „Technikmanagement“ als auch auf „Gebäudemanagement“ ankommt, hat seinen Höhepunkt erst noch vor sich. In der Berufsbildung müssen deshalb alle nur denkbaren Anstrengungen unternommen werden, um Ausbildungskonzepte zu entwickeln, die diesen Herausforderungen standhalten. Punktuelle Modifikationen existierender Berufsbilder dürften in jedem Falle zu kurz greifen. Grundlegendere Restrukturierungen sind angesagt, bei denen nicht die Technologie allein eine Rolle spielt, sondern der Mensch mit seinen kognitiven und emotionalen Dimensionen verstärkt in den Mittelpunkt gestellt wird.

Peter Ritzenhoff/Ludger Deitmer

Gebäudesystemtechnik in der Praxis der Weiterbildung – Bedarf und Konzepte bei der Zielgruppe Handwerk

Einleitung

Mit der Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnologien im Bereich der Gebäudetechnik können auch Handwerksunternehmen im versorgungstechnischen Sektor neue Dienstleistungen entwickeln. So könnte z.B. im Rahmen eines Gebäudemanagementangebotes die Überwachung von entfernt liegenden Anlagen realisiert werden. Dies zieht Veränderungen des Tätigkeitsprofils des Versorgungshandwerkers nach sich, was u.a. die Entwicklung neuer Dienstleistungs Kompetenzen sowohl in der Kundenberatung als auch im Kundenservice erfordert. Ebenso wird von Facharbeitern, die mit der Betreuung großer (automatisierter) Gebäudekomplexe betraut sind, die Qualifikation zum Umgang mit den Systemen erwartet (vgl. Herms/Wieschemeyer 1999). In welcher Weise können sich Betriebe sowie ihre Mitarbeiter im Rahmen von Weiterbildungen auf diese Veränderungen vorbereiten? Wie soll die berufliche Erstausbildung auf die sich abzeichnenden Veränderungen in den Tätigkeitsprofilen der Gewerke reagieren? Verschiedene Bildungsangebote und Betriebskonzepte, die innovative Modelle aufzeigen, werden nachfolgend anhand von verschiedenen Bildungseinrichtungen dargestellt. Seit 1992 werden Maßnahmen im Bereich der Gebäudeleittechnik in Zusammenarbeit zwischen Innungen, Handwerksbetrieben, Berufsschulen, Weiterbildungsträgern und wissenschaftlichen Instituten in den Regionen Bremen, Rostock (Mecklenburg-Vorpommern) und Neumünster (Schleswig-Holstein) entwickelt und erprobt.

Gibt es einen Weiterbildungsbedarf?

Der Einsatz neuer Technologien in Gebäuden wie der Gebäudeleit- und -systemtechnik bzw. der Gebäudeautomation, gewinnt für das gewerblich-technische Versorgungshandwerk zunehmend an Bedeutung. Diese Technik, welche die klassischen Gebäudebetriebsanlagen der Heizungs-, Licht-, Sicherheits- und Klimatechnik miteinander vernetzt, stellt für das regionale Handwerk eine gewerkeübergreifende Innovation und Herausforderung dar. Als systemische Technik verändert sie die Arbeitsinhalte und -abläufe im Hand-

werksbetrieb und erfordert damit eine Neuorientierung hinsichtlich der Organisations- und Personalstruktur. Für Betriebe bedeutet das, mit Hilfe von betriebsinternen und -externen Informations-, Demonstrations-, Beratungs- und Qualifizierungsangeboten diesen Innovationsprozeß zu bewältigen.

Mit praxisnahen Weiterbildungsangeboten an verschiedenen Regelungs- und Steuerungssystemen für reale Anlagen kann eine handlungsorientierte Schulung und Beratung der Handwerker ermöglicht werden. Im Handwerk betrifft dies vor allem das Versorgungshandwerk bzw. Baunebengewerbe, genauer das Elektroinstallations-, Sanitär-, Heizungs- und Klimagewerbe (kurz: SHK). Im Rahmen dieser Angebote sollen dem Handwerk neue innovative Märkte eröffnet werden.

Unter einigen Handwerksbetrieben aus dem SHK- und Elektrohandwerk wird ein Mangel an handwerksspezifischen Beratungs-, Informations- und Schulungsangeboten in computergestützter Gebäudetechnik beklagt. Sie vermischen eine herstellerunabhängige und -übergreifende Wissensvermittlung einschließlich detaillierter Softwaredokumentationen, die bei der konkreten Wirkungsweise dieser Systeme ansetzen. Weitere Hemmnisse im Umgang mit den Gebäudeautomationssystemen sind für den Handwerker:

- eine nur schwer zu durchschauende Vielfalt an Angeboten, die sich in ihrer prinzipiellen Funktionalität nur wenig, jedoch in der Art ihrer Bedienung mitunter deutlich unterscheiden,
- teilweise fehlende preiswerte mit dem System verknüpfbare Feldgeräte und
- bisher nicht ausreichende Normierung der Kommunikationsfähigkeit der Systeme untereinander, so dass vieles noch nicht zusammenwirken kann.

Dennoch gibt es vereinzelte Beispiele, in denen sich Betriebe diesen Herausforderungen erfolgreich stellen.

Eine zu erwartende breite Nachfrage nach angebotenen Kursen wird allerdings von einem wesentlichen Faktor beeinflusst. Die Bereitschaft zur Fortbildung wird bei den meisten Handwerksbetrieben vom Vorliegen eines konkreten Auftrages abhängig gemacht. Das Wissen wird meist nicht „auf Vorrat“ als Zukunftsinvestition oder als zielgerichtete Strategie entwickelt, um mögliche Aufträge mit neuen Technologien annehmen zu können. Konkrete Anfragen nach Schulungen (z.B. zum Europäischen Installationsbus EIB) ergeben sich im Handwerk erst aus angenommenen Aufträgen, wenn das entsprechende Wissen (z.B. zum EIB) gefragt ist. Unabhängig davon ist eine notwendige Bedingung für die Teilnahme an einer Maßnahme, dass sie im Anschluß „schwarz auf weiß“, also in Form eines Zertifikats bzw. Zeugnis, nachweisbar ist.

Herkömmliche Qualifikationsangebote reichen nicht aus, da sie auf die zeitlichen Belange des Handwerks zu wenig Rücksicht nehmen und keine erwachsenengerechten, handlungsorientierten Vermittlungsformen beinhalten. Die Angebote der speziellen Schulungszentren müssen daher in gleichem

Vertreter von	Eingeladen	Teilgenommen
SHK-Betrieben	187	7
Elektroinstallationsbetrieben	144	4
Planungs- und Ingenieurbüros	83	9
Systemanbietern	–	18
Universitäten und Hochschulen	–	23

Tabelle 1: Teilnehmeranzahl am LON-Workshop des HUS-ZGA (Ritzenhoff, 1998)

Maße die fachlichen wie auch die auftragsorientierten und arbeitsorientierten Dimensionen enthalten.

Das Bremer Zentrum für Gebäudeautomation HUS-ZGA¹ hat im März 1998 einen Workshop zu dem Bussystem LON (Local Operating Network)² veranstaltet. Anhand dieser Veranstaltung kann das Interesse der Fachöffentlichkeit einschließlich dem Handwerk an neu aufkommenden Marktentwicklungen abgeleitet werden. Die Veranstaltung mit dem Titel „Lohnt sich LON?“ sollte insbesondere Handwerksbetrieben einen Einblick in die Technik und einen Ausblick auf die Marktchancen geben. Es war beabsichtigt, den regionalen Handwerksbetrieben die mit dieser Technik verbundenen Innovationschancen aufzuzeigen. Das Verhältnis zwischen eingeladenen und realen Teilnehmern verdeutlichen die Zahlen in Tabelle 1.

Aus der entsprechenden Resonanz geht klar hervor, dass bei den Handwerksbetrieben der LON-Technik bzw. aktuellen Entwicklungen im Sektor der Gebäudeautomation nur eine sehr eingeschränkte Aufmerksamkeit geschenkt wird. Die dargestellten Zahlen sind dabei durchaus typisch und konnten auch in vergleichbaren Veranstaltungen festgestellt werden. Die Techniken sind da, werden angeboten und dennoch bleibt der gewünschte Innovationsschub in den Betrieben aus. Die Betriebe verhalten sich Neuerungen gegenüber eher reaktiv.

Brüggemann/Riehle (1996) haben an Beispielbetrieben des SHK-Gewerkes ihre Innovationsfähigkeit im Hinblick auf den Umweltschutz auf der Basis der Organisationsstruktur, der Aus- und Weiterbildung sowie des Führungsverhaltens untersucht. Danach finden technische Innovationen aus innerbetrieblicher Sicht vorzugsweise unter bestimmten Bedingungen statt:

- bei einem Wechsel des Betriebsleiters, der meist mit einem Generationenwechsel einhergeht,
- durch Initiative einzelner Vorreiter aus anderen Bereichen,

- durch erfolgreiche Betriebe oder
- durch Initiative des Herstellers bzw. Systemanbieters, der direkt auf das Handwerk zugeschnittene Starthilfen und Lösungen anbietet.

Die Qualifizierung geeigneter Installateure ist nicht nur notwendig, um dem Handwerk Anteile an neuen Märkten zu sichern. Die gesamte Bustechnik und auch andere technische Innovationen sind sinnlos, wenn kein geeignetes Fachpersonal vorhanden ist, das diese Technik optimal installieren, warten und bedienen sowie anbieten und verkaufen kann. Hier besteht ein dringender Bedarf für Weiterbildung der Betriebe und der Hausmeister bzw. des Betriebspersonals der jeweiligen Einrichtungen. Eine Qualifizierung der Mitarbeiter muß aber eine Sensibilisierung der Führungskräfte für dieses neue Marktfeld einschließen.

Durch den Verbund verschiedener Systeme, also den Zusammenschluß von mehreren Büro- und Verwaltungsgebäuden durch die Bustechnik, entsteht weiterhin ein Markt für Dienstleistungsunternehmen zur Betreuung dieser Gebäude im Rahmen des technischen Facility Managements (FM)³. Auch hierbei muß das Fachpersonal entsprechend qualifiziert und ausgebildet sein. Gerade beim Betrieb automatisierter Gebäude ergeben sich viele Möglichkeiten und auch Notwendigkeiten zum Einsatz der zusätzlichen Steuerungs- und Controllingfunktionen. Ein Beispiel ist hier das Energiemanagement. Viele z.B. öffentliche Einrichtungen verfügen nicht über aufbereitete Informationen zur Höhe der jeweiligen Energieverbräuche ihrer Gebäude. Von der Nutzung der Informationen für energetische Optimierungen ganz zu schweigen. Laufende Betriebskosten könnten damit deutlich reduziert werden.

Für Betriebe besteht die Möglichkeit, sich durch besondere Qualifikationen auf dem Markt hervorzuheben, um Angebote abzugeben und Aufträge für die Steuerung, die Regelung und evtl. auch die Entwicklung von Energie- und Kostensparstrategien zu bekommen. Damit verbunden ist die Chance in den Markt des technischen Facility Managements einzusteigen. Die Gebäudeautomation kann für die Visualisierung von Energiekennzahlen, z.B. in Form von Tabellen, von Balkendiagrammen oder von Grafiken genutzt werden, um den Nutzern, wie auch den Betreibern vor Augen zu führen, was an Energie verbraucht wird. Hierdurch entsteht eine Sensibilisierung für Energieverbrauch bzw. die dadurch entstehenden Energiekosten. Alleine durch angepaßtes Nutzerverhalten ist oft eine Reduktion um 20 % zu erreichen (nichtinvestive Maßnahmen). Werden allerdings nichtinvestive und investive Maßnahmen miteinander verknüpft, liegen die Einsparpotentiale je nach Fall bei bis zu 50 % der Aufwendungen für thermische und elektrische Energie. Durch den Umgang mit gewerkeübergreifenden Automations- und Bussystemen in der Gebäudeautomation werden spezielle Fragen aufgeworfen. Diese können schnell zu Reibungsverlusten zwischen den Gewerken führen, wenn es dem einzelnen Handwerker nicht möglich ist, ein spezielles System

zu programmieren, weil durch den gewerkeübergreifenden Aufbau auch die Programmstrukturen anderer Gewerke betroffen sind. Damit stellt sich die Frage, ob diesem Dilemma mit der Schaffung des Berufes des „Systemintegrators“ beizukommen ist, oder ob eine Zusatzqualifizierung für verschiedene versorgungstechnische Berufe der sinnvollere Weg ist.

Für Handwerksbetriebe der Elektrotechnik hat paradoxerweise gerade der LON-Bus – trotz einiger Vorzüge gegenüber dem EIB (Europäischer Installationsbus) – gewichtige formale Hindernisse zu überwinden versucht, da der besondere Vorteil des LON, die Vernetzung unterschiedlicher Systeme, zu Problemen mit der Handwerksordnung (HWO) und den Vergaberichtlinien für öffentliche Bauten (VOB) führt. Ungeachtet dieser Probleme steht neben den speziellen Kenntnissen auch die Notwendigkeit gewerkeübergreifender Kenntnisse (unabhängig davon, bei wem sie nun aufzubauen sind) zentral im Raum.

Die Qualifikationskonzepte

Im Bereich der technischen Weiterbildung stellen sich drei zentrale Aufgaben. Dies ist die Vermittlung von Fähigkeiten und Kenntnissen bzw. Basiswissen zu speziellen Systemen, z.B. speziellen Bussystemen (EIB, LON u.a.), Automationsgeräten, Leitwartensoftware u.a. Zweitens muß Planungs- und Ausführungskompetenz für Automationssysteme vermittelt werden, die zur Beratungskompetenz für Kunden führt. Schließlich muß für den Einstieg in den Markt des Gebäudemanagements eine innerbetriebliche Organisationsstruktur vorliegen, mit der z.B. ein „rund um die Uhr“-Wartungsservice, ein Notdienst und nach Möglichkeit „alles aus einer Hand“ angeboten werden kann.

Eine umfassende Bedarfsanalyse im Handwerk hat nach Rauner/Ruth/Deitmer 1995 ergeben, dass neben der Qualifizierung auch technikübergreifende Problemstellungen (Organisationsfragen, Marketing, Beratung der Kunden usw.) durch das Labor zu thematisieren seien. Dieser Themenkreis zielt insbesondere auf die Frage, wie die Innovationen im Handwerksbetrieb organisatorisch zu bewältigen sind. Es geht im wesentlichen also darum, dem Handwerk innovative Konzepte in der Gebäudetechnik nahezubringen und im zweiten Schritt beratend die notwendigen organisatorischen Schritte hierzu mit zu gestalten.

Sollen diese Forderungen in ein Qualifizierungsangebot übertragen werden, so kann das übergeordnete Kursschema wie folgt in die drei Dimensionen Auftragsorientierung, fachliche Orientierung sowie Orientierung an den Arbeits- und Organisationsprozessen zusammengefaßt werden (Tabelle 2):

Im organisierten Lernprozeß durchdringen sich diese drei Dimensionen, so dass sie nicht etwa nacheinander abgearbeitet werden, sondern gleichzeitig so einzubringen sind, wie es das entsprechende Thema erfordert. Dabei ist darauf zu achten, dass die einzelnen Dimensionen so gewichtet und ein-

- Auftragsorientierte Dimension / Kurse
Darunter fallen z.B. Informationskurse für Entscheidungsträger/-innen und Handwerker/-innen zum Einstieg und zur Darstellung der Möglichkeiten moderner Gebäudesystemtechnik; behandelt werden sowohl der Auftragsablauf und -fortgang wie auch eine Technikabschätzung. Dies schließt Marketing- und Beratungskompetenzen ein.
- Fachliche Dimension / Kurse
Technikkurse für spezielle und übergreifende Gebiete der Gebäudeautomation, z.B. EIB-Kurse für das Elektroinstallationshandwerk mit Darstellung von Systemaufbau und -wirkung auf die Anlagen sowie den Arbeitstätigkeiten: Planung Inbetriebnahme; Installation; Wartung; Fehlersuche, ebenso wie Handhabungskurse für die Weiterbildung von Gebäudetechniker/-innen, z.B. Hausmeister/-innen o.ä.
- Arbeits- und organisationsorientierte Dimension / Kurse
Kurse und Beratungsangebote für Betriebsleiter zur Hilfe bei der Einführung neuer Dienstleistungen; Unternehmens- und Organisationsentwicklung, Marketingkonzepte, Anlagenfernüberwachung mit Notdienst etc.

Tabelle 2: Drei Qualifikationsdimensionen

geteilt sind, dass sie den Anforderungen verschiedener Adressatenkreise genügen.

Eine Schwierigkeit beim Aufbau der Qualifikationsangebote besteht darin, die vielen fachlichen Fragen und Problemstellungen möglichst praxisnah und an den Arbeitsprozessen orientiert aufzubauen. Gleichzeitig dürfen die organisatorischen und auftragsorientierten Dimensionen nicht vernachlässigt werden. Bei den meist aus der Technik kommenden Personen zum Aufbau der Qualifikationszentren – unabhängig ob Handwerker, Techniker oder Ingenieur – ist der Hang einer überzogenen Technikzentrierung sehr ausgeprägt. Dabei ist zu beachten, dass die Technik zu Beginn meist auch für die Dozenten der Qualifikationszentren neu ist, sowie während der gesamten Zeit immer wieder aktualisiert werden muß (vgl. Abbildung 1). Gerade dies begünstigt die Konzentration auf die technisch-fachlichen Inhalte so-wie die Vernachlässigung der auftrags- und organisationsorientierten Dimensionen. Neben den inhaltlichen Schwerpunkten ist auch das methodisch-didaktische Konzept an die besonderen Erfordernisse der berufbegleitenden Weiterbildung anzupassen. Zu den besonderen Merkmalen zählen daher:

Da sich die Zusammensetzung der Teilnehmer insbesondere im Weiterbildungsbereich meist sehr heterogen darstellt, ist eine Einführung mit einer in-

- Theorie und Praxis des realen Systems,
- Wechsel zwischen Anleitung (Lehrervortrag) und Selbsthandeln (Gruppenarbeit),
- Qualifikationsbausteine ermöglichen Adressatenbezug und Vertiefung
- Bezug zum Kundenauftrag,
- analytisches Vorgehen und sinnliche Erfahrung,
- Wechsel zwischen Prinzip- und Systemwissen,
- zeitflexible, bedarfsorientierte Kursformen,
- Wechsel zwischen betrieblichen Erfahrungen und Kurs im Zentrum,
- Einbeziehung der Teilnehmer in die Reihenfolgeplanung und Schwerpunktsetzung der Kursinhalte- und Themen.

Abb. 1: Merkmale des methodisch-didaktischen Konzeptes

tensiven Vorstellungsrunde der Teilnehmer dringend erforderlich. Im Zusammenhang mit der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Lehrkonzepte sollte auch eine zusammenfassende Feedback-Runde zum festen Bestandteil der Angebote gehören.

Zum Beratungskonzept

Die Handwerksunternehmungen, die sich für eine Innovation in diesem Feld entscheiden, werden mit einer Fülle von neuen Problem- und Fragestellungen konfrontiert. Die Problemstellungen können nach technischen, organisatorischen und personalbezogenen Sachgebieten geordnet werden.

Die qualifizierte Beratung stellt daher ein weiteres, wichtiges Instrument zur Abstützung der Qualifizierungsprozesse dar. Ein verbessertes Verständnis und entsprechendes Know-How der Handwerker bei der Organisation betrieblicher Innovationsprozesse wird dem komplexen Stellenwert dieser Innovation besser gerecht und erhöht die Erfolgchancen.

Die Handwerksberater und Dozenten, die von Seiten der Zentren vor der Aufgabe stehen, interessierte Handwerksbetriebe im Anwendungsfeld der Gebäudeautomation zu beraten, werden von den Betriebsinhabern und Mitarbeitern mit marktbezogenen, organisatorischen, technischen und qualifikationsbezogenen Fragestellungen konfrontiert. Die Zentren verstehen sich daher nicht nur als Anbieter punktuell wirksamer Fachseminare, sondern helfen interessierten Betrieben und seinen Mitarbeitern durch die Entwicklung lernförderlicher Arbeitsstrukturen den neuen Innovationsanforderungen im



Abb. 2: Beratung an realen Anlagen und Systemen im ZEM, Neumünster

Sinne des kontinuierlichen Lernens besser begegnen zu können. Grundsätzlich ist bei der Beratung zwischen *einzelbetrieblichen* und *zwischenbetrieblichen* Aufgabenstellungen bzw. Beratungssituationen zu unterscheiden (Abbildung 2).

Von Seiten des Betriebes – d.h. zumeist der Betriebsinhaber – wird im idealen Fall das Zentrum direkt angesprochen, um die Möglichkeiten und Potentiale dieser Technikanwendung im eigenen Unternehmen zu prüfen und ggf. zu unterstützen. Gleichwohl werden präzise Informationen zu den betrieblichen Anforderungen erwartet. Bisherige Erfahrungen zeigen, dass häufig überzogene Erwartungen bezüglich der Marktchancen bestehen. Gespräche zwischen praktizierenden Unternehmern in diesem Marktfeld und Interessierten sind anzubahnen.

Der zu beratende Betrieb wird einer genauen Betrachtung durch die eigenen Mitarbeiter unterzogen. Dabei sind die folgenden betriebsbezogenen Orientierungsmerkmale hilfreich, die durch beispielhafte Fragen konkretisiert sind:

Markt

- Neue Produkte / Dienste: Anbieten von neuen Servicedienstleistungen im Feld der Gebäudeüberwachung?
- Externe Kooperation: Wie kann durch Kooperation mit Dritten z.B. Hochschule o.ä. neues Marktwissen generiert werden?

- Organisation: Welche organisatorischen Veränderungen müssten in meinem / unserem Unternehmen vorgenommen werden, damit die neue Geschäftstätigkeit erfolgreich „Platz greifen“ kann?
- Image-Verbesserung: Ist das Firmenimage in der Region entsprechend positiv vorgeprägt bzw. schon hinreichend deutlich profiliert?

Organisation

- Interne Kooperation: Wie beurteilen sie den Informationsaustausch, die Formen der Zusammenarbeit und die Art der Kommunikation in ihrem Unternehmen?
- Organisatorische Flexibilität: Wie beurteilen sie die Anpassungsfähigkeit des Unternehmens an Markt-, Technologie- und Kundenanforderungen ein?

Technik

- Technik: Welche Werkzeuge und Maschinen kommen bisher zum Einsatz?
- Verfahren: Welches Vorgehen im Auftragsablauf wird bisher praktiziert?
- Integration von Teilsystemen: Wie sieht es in ihrem Unternehmen mit dem Systemeinsatz aus? Gibt es bereits technische Vernetzungen in ihrem Unternehmen? Welche Erfahrungen wurden damit gemacht?

Kompetenzen

- Fachbezogene Kompetenzen: Über welches Fachwissen verfügen sie im Anwendungsfeld bereits? Wie schätzen sie ihr Vorwissen ein?
- Methodische Kompetenzen: In welcher Weise haben sie sich bisher Wissen angeeignet? Welche Aneignungsformen bevorzugen sie? Wie und wann lernen sie am besten? Was löst bei Ihnen Lernblockaden aus?
- Soziale Kompetenzen: Betrachten sie sich untereinander als teamfähig? Wie sieht es mit der Solidarität im Stress- oder Konfliktfall aus?

Mit Hilfe dieser Schlüsselfragen (Deitmer w.a. 1995) wird das Innovationsprofil des Unternehmens durch die Betroffenen selber bestimmt. Der Zweck ist die Bestimmung eines betriebsspezifischen Innovationskonzeptes bzw. -plans, welches das anzustrebende Unternehmensprofil verdeutlicht. Zu dessen Unterstützung müssen umfassende Informationen zu den folgenden Punkten vorliegen:

- Marktchancen (global, regional und lokal) und Auftragspotentiale,
- Dienstleistungspotentiale für das Unternehmen (z.B. Energiekostencontrolling, Fernüberwachung, Wartungs- und Servicedienste, lokale Gebäudemanagementdienste),
- Organisatorisch-technische Randbedingungen für die Innovation (Kosten für Schulung, Technik und Hauservice) und betrieblicher Zeitaufwand zur Entwicklung eines Geschäftszweiges Gebäudemanagement,
- Prinzipien der Gebäudeautomation sowie Gebäudeleit- und systemtechnik,

- erfolgreiche Beispiele aus der Betriebspraxis in verschiedenen Formen z.B. auch als joint-venture mit anderen Betrieben.

Mit Hilfe von Informations- und Demonstrationsveranstaltungen im Zentrum hat der Berater darüber hinaus die Möglichkeit, den Betriebsinhaber oder einen oder mehrere Mitarbeiter in Form von „Schnupperkursen“ weitergehend zu informieren. Außerdem bieten sich gemeinsame Besuche in Muster- oder Pionierbetrieben an.

Zum einem zentralen Faktor bei der erfolgreichen Umsetzung von Innovationen zählt die *Unternehmenskultur*. Sie wird in Handwerksbetrieben sehr stark vom Betriebsinhaber, i.d.R. dem Meister, geprägt (vgl. Brüggemann/Riehle 1996). Von ihm geht die Entscheidung für ein Innovationsvorhaben (z.B. die Qualifizierung für GLT/GST-Systeme; die Anschaffung von CAD-Technik usw.) aus. Die Einheit von Eigentum und Betriebsführung schaffen einen Führungsstil, der stark auf den Eigentümer bezogen ist. Diese persönliche Prägung der Betriebe ist in der Beratungspraxis unbedingt zur Kenntnis zu nehmen.

Die Unternehmenskultur stellt somit die „Chemie“ des Unternehmens dar. Ohne ein innovatives, auf Veränderungen angelegtes Unternehmensklima wird es der Handwerksbetrieb schwer haben, diese komplexe Technologie in die eigene Handlungspraxis zu übernehmen. Denn die Gebäudeleit- und systemtechnik setzt nicht nur eine entsprechend innovationsbereite Führungskraft voraus, sondern auch motivierte und überlegt handelnde Mitarbeiter. Ein Wissensmonopol auf seiten der Unternehmensleitung bzw. der Meister wirkt hierbei eher innovationshemmend. Die Beratungspraxis muß daher in der Unternehmensanalyse auf ein mitarbeiterorientierter Unternehmenskonzept übergehen. Dieses neue Konzept soll in einem zeitbezogenen Rahmen als Zielpunkt ein von allen Mitarbeitern mitgetragenen Veränderungsprozess beschreiben. Für die Entwicklung von neuen Diensten ist je nach Ausgangssituation des Unternehmens von einem Zeitbedarf von 12 bis 16 Monaten auszugehen. Das Unternehmenskonzept sollte in Leitsätzen für die Zusammenarbeit einmünden und von allen Mitarbeitern getragen werden können.

Die *regionale Diffusion* einer neuen Technologie bzw. Dienstleistung im Handwerk bedeutet zunächst Informationen über die Möglichkeiten der Optimierung der Gebäudeversorgung (Energie- und Wassersparmaßnahmen) und die Verdeutlichung der Arbeits- und Verdienstmöglichkeiten für das Handwerk und weitere Anwender. In diesem Zusammenhang sollten die damit verbundenen Qualifikationsanforderungen und die organisatorisch-technischen Anforderungen für die Betriebe deutlich werden. Die Zentren sollten zur Unterstützung ihrer Ziele sowie der weiteren Marktverbreiterung verschiedene Materialien in Form von Beschreibungen der Demonstrationsanlagen, Faltblättern, rechnergestützten Darstellungen, Videos, Simulationsprogram-

me, Multimedia-Informationen etc. bereitstellen.

Vom Informationssuchenden wird der erste Eindruck vom Zentrum durch die Sicherheit, Seriosität und Fachkompetenz der Mitarbeiter sowie die Modernität der technischen Ausstattung beurteilt. Daher ist hier die mit vertretbaren Mitteln beschaffbare modernste Ausstattung vorzusehen und permanent zu modernisieren. In der ersten Ausbaustufe des Zentrums sollte die äußere Einsicht in reale Anlageninformationen und den damit verbundenen Fachkompetenzen vorhanden sein:

- Energieeinsparmöglichkeiten durch Wirtschaftlichkeitsberechnung,
- Erhöhung des Komforts,
- Minimierung der Umweltbelastung durch intelligente Steuerung,
- Erhöhung der persönlichen Sicherheit durch Überwachung ebenso wie
- die sachgerechte Betreuung der Anlagen.

In der zweiten Stufe wird die Fachkompetenz des Zentrum demonstriert, indem

- die fachlich-technische Kompetenz für eine fundierte Auseinandersetzung nicht nur mit den Nutzern des Zentrums, sondern auch der übergeordneten Fachwelt deutlich zu machen ist und
- die Möglichkeit für fachliche Auseinandersetzungen im Gespräch mit Handwerkern, Herstellern, Anwendern, Wissenschaftlern, Konstrukteuren und Designern, die im Bereich der Gebäudesystemtechnik arbeiten, forciert werden.

Der Informationstransfer erfolgt in enger Kooperation mit:

- den zuständigen Gewerken des Handwerks und deren Fachverbänden sowie
- den Herstellern der verwendeten Technologie und
- den Energieversorgern.

Durch Einbezug aller relevanten Innovationsträger der Region wird die Breite der Informationsvermittlung für das Handwerk sichergestellt sein.

Aufbau und Konzeption von Weiterbildungszentren

Die bereits angeführten Zentren (vgl. auch EICKER 1998) sind aufgrund obiger Ausführungen mit jeweils eigenen Schwerpunkten durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- Sie werden getragen von einem Verbund aus Handwerk, schulischer Einrichtung der Aus- oder Weiterbildung sowie Hochschulen bzw. wissenschaftlichen Einrichtungen der betreffenden Regionen.
- Es sollen nicht nur Schulungen sondern insbesondere auch Beratungen durch Informations- und Demonstrationsveranstaltungen bis hin zur einzelbetrieblichen Unterstützung angeboten werden.
- Der Adressatenkreis zielt in der Regel nicht nur auf das Handwerk ab, sondern auch auf Bauplaner, Bauherren, Architekten, kommunale Träger und weitere Bildungseinrichtungen in der betreffenden Region.
- Die Bildungsangebote gehen über die Vermittlung rein technischer Sach-

verhalte hinaus und zielen auch auf die Frage der effizienteren, umweltgerechteren Energieversorgung in der Region sowie die Bewußtseinsbildung zur Umweltproblematik und dem regionalen Klimaschutz.

- Alle Zentren sind mit Demonstrationsgebäuden ausgestattet, d.h., die Technik, die dargestellt und vermittelt wird, ist im Gebäude vorhanden.
- Verschiedene technische Anlagen unterschiedlicher Hersteller werden gezeigt und an realen gebäudetechnischen Einrichtungen in ihrem konkreten Zusammenwirken visualisiert.
- Alle Einrichtungen bieten Seminararbeitsplätze an, welche die Wechselwirkungen zwischen Anlage (z. B. Klimaanlage, Brennwertechnik) und der Leitwarte nicht nur visualisieren können, sondern auch durch die Lernenden selbst gesteuert werden.
- Die Seminarthemen sind von technischen Seminaren zu bestimmten Bustechniken (EIB/LON) bis hin zu Gebäudemanagementthemen in einer modularen Kursstruktur breit gefächert: Gebäudeautomation, digitale Steuerungs- und Regelungstechnik, Wärme- und Gebäudemanagement, Organisation von Energieeinsparung in Gebäuden, Integration erneuerbarer Energieträger und Energieeinsparung als neues Geschäftsangebot im Handwerksbetrieb.
- Die Zentren sollen durch ihre multifunktionelle Anlage eine Nutzung in unterschiedlichen Bereichen der Aus- und Weiterbildung ermöglichen.

Um speziell den mittleren und kleinen Handwerksbetrieben einen Einstieg in die Technologie zu ermöglichen, ist der Weiterbildungsträger als Beratungs- und Innovationszentrum wichtig und sollte diese Aufgabe durch ein zusätzliches Angebot in Zusammenarbeit mit Berufsschule und Herstellern angehen. Neben der Frage der Motivation des Handwerks sich den neuen Technologien und den damit verbundenen Herausforderungen zu öffnen, kristallisieren sich drei Punkte heraus, in denen die Zentren ihre Möglichkeiten noch nicht voll ausnutzen. Sie konzentrieren sich unverhältnismäßig stark auf rein technische Fragestellungen. Die öffentliche Wirkung als regionale Innovations- und Kompetenzzentren bleibt dadurch begrenzt. Schließlich ist der Bereich für die Anregung von betrieblichen Organisationsentwicklungen nicht ausreichend repräsentiert.

Literatur

- BRÜGGEMANN, B./RIEHLE, R.: Umweltschutz durch Handwerk? Campus 1996.
- DEITMER, L./GRONWALD, D./LAARS, S. E./KEYER, R./NIEMEYER, H.-J./ROSCHIG, D./SCHLOTTMANN, U.: N BL 40-Projekt. Aufbau und Betrieb eines Kompetenz- und Demonstrationszentrums für den Kammerbezirk Rostock. Projektbericht, Bremen 1995.

- DEITMER, L./RITZENHOFF, P./SPROTEN, H.-P.: Neue Systemanforderungen durch Gebäudemanagement, Wärmelieferung und Niedrigenergiehaus. In: PATT, D./ GERWIN, W./HOPPE, M. (HRSG.): Kooperieren und Qualifizieren im Handwerk – Vorgestellt am Beispiel der Versorgungstechnik. Bundesinstitut für Berufsbildung, Berichte zur beruflichen Bildung, Bertelsmann-Verlag, Bielefeld 1998.
- EICKER, F.: Perspektiven für die Technische Bildung in der Universität Rostock und in der Region. Institut für Technische Bildung, Universität Rostock 1998.
- HERMS, O./WIESCHEMEYER, M.: Gebäudesystemtechnik in der Betrieblichen Praxis – eine Untersuchung anhand von Fallstudien; I&I, in diesem Heft.
- RAUNER, F./RUTH, K./DEITMER, L.: Bilanz des Bremer Landesprogramms „Arbeit und Technik“ (1990 – 1995). Bremen 1995.
- RITZENHOFF, P. (HRSG.): Energieoptimierte Gebäude – Eine Herausforderung für Wissenschaft, Industrie und Handwerk. Institut Technik und Bildung, Bremen 1998.

Anmerkungen

- 1 Das Bremer Zentrum für Gebäudeautomation (HUS-ZGA) ist als gemeinnützige GmbH gemeinsam von SHK- und Elektrohandwerks-Innung gegründet worden. HUS steht dabei für den Zusammenschluß von Handwerk, Universität und Schule. Das Zentrum selber befindet sich in der Berufsschule für Elektrotechnik und ist durch einen Kooperationsvertrag mit zwei Handwerksinnungen verbunden.
- 2 Diese Bustechnik bietet – wie andere auch – die Möglichkeit, Gebäude-daten zu erfassen, auszutauschen, am Computer grafisch darzustellen und zu analysieren. Anhand dieser Daten kann wiederum der Gebäudebetrieb als Prozeß „optimiert“ werden, beispielsweise bei der Analyse bzw. Berechnung von Energiebilanzen (Strom- bzw. Heizkosten).
- 3 Durch eine elektronische Anbindung der gebäudetechnischen Anlagen im Rahmen des technischen Facility Managements ist eine dauerhafte Überwachung und Optimierung des Betriebes z.B. der Heizungsanlage, der Beleuchtungsanlage und der Klimaanlage möglich. Auch entfernt liegende Gebäude können von der „Serviceleitstelle“ eines Handwerksbetriebes betreut werden.

Olaf Herms, Markus Wieschemeyer

Gebäudesystemtechnik in der Betrieblichen Praxis – eine Untersuchung anhand von Fallstudien

Einleitung

„EIB ist out – LON ist in...“. Wer sich etwas mit der Gebäudeautomations-technik beschäftigt, steht schnell vor einer zunehmenden Vielfalt an Systemen, Aussagen und Komponenten.

Es gibt eine Vielzahl von Prognosen, von der Gebäudeautomation als großem Zukunftsmarkt (E-Mail von der Waschmaschine: „Ich bin verkalkt, Wartung“) bis hin zu einer eher verhaltenen Einschätzung über die zukünftige Bedeutung der Gebäudeautomation nach dem Motto: „Wer möchte sich schon gern von einer Maschine in der Wohnung bevormunden lassen?“.

Gebäudeleitsysteme gibt es schon seit vielen Jahren, jedoch haben die technologischen Innovationen innerhalb der Informationstechnik die Möglichkeiten der Anwendung stark ausgeweitet. Der Kunde rückt in den Mittelpunkt, sprich der Gebäudeautomations- und Ausrüstungssektor entwickelt sich hin zur Dienstleistung.

Entscheidende Fragen bleiben aber zunächst offen:

- Welche Kompetenzen benötigt ein Facharbeiter oder Techniker für den Umgang mit Gebäudeautomationssystemen?
- Sind die bisherigen Strukturen des Installationshandwerks überhaupt „automatisierungsgerecht“?
- Lässt sich durch Weiterbildungsmaßnahmen, wie z.B. der „Fachkraft Haus-systemtechnik“ gemäß §42. Abs. 2, HandWO, die Kompetenz- und Innovationslücke schließen, die im Handwerk besteht?
- Ist die Gebäudeautomationskompetenz doch besser bei den IT-Berufen aufgehoben, da die Handwerker „eh zu dicke Finger haben“, um eine Computertastatur zu bedienen?

Derzeit werden die Dienstleistungen, die die Gebäudeautomation betreffen, im Wesentlichen auf der einen Seite von den Systemherstellern selber und auf der anderen Seite von mittelständischen Planungs- und Ingenieurbüros und zunehmend auch von den Energieerzeugern als „Rundum-Paket“ zur Energiedienstleistung und -optimierung angeboten.

Um erste Antworten auf diese Fragen zu bekommen, wurden in zwei Betrieben Fallstudien durchgeführt¹. Ausgewählt wurden zwei Anwenderbetriebe von Gebäudeleittechnik.

Wesentliche Intention der Fallstudien ist die Untersuchung der beruflichen Aufgaben von Facharbeitern in der Gebäudeautomation sowie einer Beschreibung der Organisationsstrukturen in der Gebäudeautomationsfacharbeit. Die Analyse beruflicher Arbeitsaufgaben ergibt wesentliche Anhaltspunkte für die Diskussion über das Berufsbild in der Gebäudeautomation. Weiterer Untersuchungsschwerpunkt war die Ermittlung der horizontalen und vertikalen Aufgabenteilung – also die Aufgabenteilung zwischen Ingenieuren, Meistern, Technikern und Facharbeitern sowie zwischen den einzelnen Gewerken/Abteilungen innerhalb des Betriebes.

Beschreibung der Betriebe im Bezug auf Technik, Organisation und Aufgaben der Facharbeit

Detailliert setzen wir uns mit dem Automationskonzept der Universität Bremen auseinander sowie mit einem Vergleich eines Krankenhauses mittlerer Größe in Bremen mit weit weniger zu betreuenden Gebäuden. Beide Betriebe beschäftigen Facharbeiter für den Betrieb der Gebäudeleittechnik.

Es wurden jeweils ein Fach- und Expertengespräch auf Leitungsebene geführt, sowie eine begleitende Beobachtung der Facharbeit an einem „normalen“ Arbeitstag. Diese wurde anschließend mit den Facharbeitern unter Bezugnahme auf Gegenstand, Methode und Anforderungen an die Arbeit reflektiert.

Fall 1: Universität Bremen

Es sind ca. 20 Gebäude zu verwalten. Für den Betrieb der Gebäude sind drei Gebäudebetriebstechnik-Arbeitsgruppen (GBT) zuständig, die jeweils einen bestimmten Gebäudebereich betreuen. Diese übernehmen alle wesentlichen Aufgaben für den Betrieb der Gebäude, auch „Hausmeisterfunktionen“ und damit verbunden den Kontakt zum Nutzer. Die Gebäudeleittechnik ist dem Versorgungsbereich zugeordnet und besteht aus einer Arbeitsgruppe mit einem Ingenieur und zwei Technikern, die gleichzeitig auch für die Mittelspannungsversorgung (10 kV) zuständig sind. Die ständige Besetzung der Leitwarte erfolgt durch das Personal des Versorgungsbereichs.

Die Organisation der Gebäudeverwaltung hat eine bürokratisch hierarchische Verwaltungsstruktur (Abbildung 1).

Die Gebäudeleittechnik-Anlage besteht zum großen Teil aus JCI (Johnson Controls International) Automatisierungsgeräten (vgl. Abbildung 2). Es sind ca. 120 Unterstationen mit etwa 18.000 Datenpunkten im Einsatz, die über 8 Bussysteme auf drei Gebäudebereiche verteilt sind. Diese Aufteilung entspricht den Gebäudebetriebstechnikbereichen. Hier gibt es teilweise dezentrale Leitwarten (diese werden „örtliche Bedienstationen“ genannt). Dort können

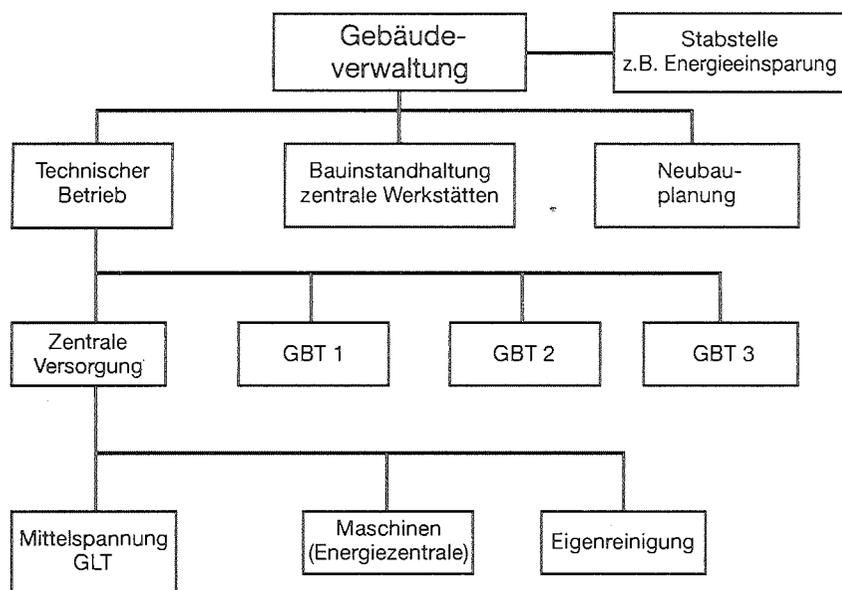


Abb. 1: Organisationsstruktur der Gebäudeverwaltung der Universität

die Facharbeiter der einzelnen GBT-Bereiche ihre Anlagen parametrieren sowie Anlagenbilder erstellen usw. Es besteht jedoch nicht die Möglichkeit, die Programme zu verändern.

Weiterhin gibt es ein neues Siemens-Automatensystem, welches in einem angemieteten Gebäude installiert wurde und über einen separaten Leitrechner in der Leitwarte betrieben wird. Auch zum Siemenssystem gibt es einen örtlichen Bedienplatz, der sich in dem obengenannten Gebäude befindet. Die Aufgaben der Arbeitsgruppe GLT (Gebäudeleittechnik) sind vor allem die Störungsbeseitigung, die Änderung von Parametern und alle Aufgaben, die zum Betrieb der Leitwarte gehören, wie z.B. das Erstellen von Anlagenbildern, Dokumentation der Anlage und Wartung des Leitrechners. Eine weitere Herausforderung ist die Prüfung der Funktion bei Inbetriebnahme neuer bzw. umgebauter Anlagen, die Modifikation von Programmen oder der Anschluss von Sensoren oder Aktoren an bestehenden und der Umbau alter Anlagen auf dem bestehenden JCI-System. Außerdem sind sie für die Steuerung und Regelung der für die zentralen Versorgungseinrichtungen notwendigen Anlagen zuständig (z.B. mussten die Techniker die Absorber-Kälte-Maschinen für das zentrale Kältenetz neu programmieren und parametrieren, da die Grundprogrammierung von JCI nicht störungsfrei funktionierte).

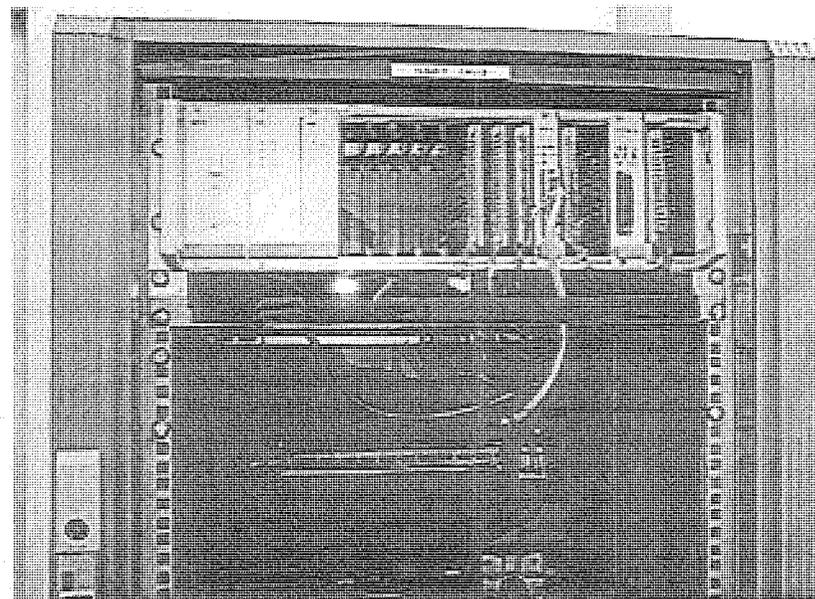


Abb. 2: Eine typische Unterstation von JCI an der Universität

Die Wartung vorhandener Anlagen innerhalb des Zuständigkeitsbereichs der einzelnen GBT-Bereiche erfolgt im Wesentlichen durch JCI im Auftrag der zuständigen Gebäudebetriebstechnik-Arbeitsgruppen. Hier haben die Techniker der GLT kaum Einfluss, auch ist der Kontakt zu den Nutzern nicht Aufgabe der Techniker. Die Facharbeiter vor Ort sind im Wesentlichen für den Betrieb der Automatisierungsanlagen zuständig und führen die notwendigen Maßnahmen über die örtlichen Bedienstationen aus. Das sind u.a. die Veränderung von Parametern und Zeitschaltfunktionen, das Erstellen von Anlagenbildern sowie die Fehlersuche bzw. Störungsbeseitigung mit Hilfe dieser Bedienstationen. Es gibt kein Weiterbildungskonzept für den Bereich Gebäudeautomation. Der Erwerb von Wissen erfolgt über die Anlage durch die Konfrontation mit Fehlern nach Ablauf der Gewährleistungsfrist sowie einer kurzen Einführung in neu installierte Anlagen durch Informationen aus Handbüchern und von JCI-Monteuren sowie durch „learning by doing“ und durch Erfahrungs- und Wissensaustausch innerhalb des Teams. Ein Erfahrungsaustausch über die einzelnen Bereiche hinweg findet nach unseren Beobachtungen selten statt. Die Facharbeiter der GBT-Bereiche konsultieren vornehmlich die Mitarbeiter der Hersteller (z.B. von JCI oder die Hotline von Siemens). Auch unter den GBT-Bereichen findet kaum eine Kooperation statt. Ein Facharbeiter berich-

tete jedoch von einem Mitarbeiter aus seinem Bereich, der eine große Kompetenz in der Erstellung von Anlagenbildern für JCI hat und dieses Wissen an andere GBT-Bereiche weitergereicht hat.

Eine Aufgabenteilung ergibt sich primär aus der Organisationsstruktur des genannten Bereichs. Die Projektierung, Planung und Installation von Gebäudeautomationsanlagen liegt in den Händen der Neubauplanung. Die Techniker, die für die GLT-Anlage zuständig sind, werden bei der Neuinstallation (Neubauvorhaben) einer GLT-Anlage nicht einbezogen. Nicht eindeutig geklärt war die Aufgabenteilung zwischen den Technikern der Arbeitsgruppe GLT und den Facharbeitern der GBT-Bereiche. Es gibt offensichtlich bei den einzelnen GBT-Bereichen unterschiedliche Kompetenzen im Umgang mit der Gebäudeautomationsanlage. Die Mitarbeiter des von uns untersuchten GBT-Bereichs führen die meisten Arbeiten an der Anlage selbst durch, z. B. die Veränderung der Parameter. Die Techniker der zentralen Arbeitsgruppe GLT berichteten jedoch davon, dass sie von den GBT-Bereichen z. B. den Auftrag erhalten, bestimmte Sollwerte zu verändern.

Die Techniker geben an, dass insbesondere berufsübergreifende Kenntnisse erforderlich sind, wie z. B. Fachkenntnisse im Bereich Pneumatik, Hydraulik und besonders wichtig: Kenntnisse in der Mess- und Regelungstechnik und ein Systemverständnis der wesentlichen gebäudetechnischen Anlagen, wie z. B. Heizungs- und Klimaanlage und deren Zusammenwirken mit anderen Gebäudekomponenten. Als wichtig wird jedoch auch eine elektrotechnische Grund(aus)bildung genannt, da es u. a. darum geht, Datenleitungen richtig aufzulegen und sich mit den Signalpegeln von Sensoren bzw. Aktoren auszukennen. Diese Einschätzung wird auch von dem von uns interviewten Facharbeiter aus der Gebäudebetriebstechnik geteilt, der sich als sehr kompetent im Umgang mit der Gebäudeautomation zeigte.

Fall 2: Krankenhaus in Bremen

Der technische Betrieb ist in 6 Sachgebiete aufgeteilt. Diese sind einem technischen Leiter unterstellt, der den einzelnen Bereichen eine umfangreiche Autonomie zugesteht. Im Gebiet Gebäudeleittechnik (GLT) sind Elektroinstallateure und Facharbeiter aus dem Bereich Heizung-Klima-Lüftung beschäftigt. Studenten, die die Software anpassen und eigene Applikationen und Programme entwickeln, sind ebenfalls tätig.

Die Liegenschaft wird seit 20 Jahren mit Leittechnik gesteuert und geregelt. Zunächst wurde die sogenannte „zentrale Leittechnik“ für Störmeldungen genutzt. Heute wird der gesamte Komplex mit Gebäudeleittechnik (GLT) betrieben. Das Krankenhaus beschränkt sich auf den Kauf der Hardware und einiger Softwareprogramme. Die Projektierung, Installation, Inbetriebnahme und Wartung wird von dem Sachgebiet GLT selbst durchgeführt. Die Gründe hierfür sind die Senkung der Investitionskosten und eine bessere Handhabung der Anlagen auch im Störfall.

Der Leiter der GLT nimmt an Sitzungen des Pflegedienstes teil, um die Nutzerwünsche zu erfahren und den Gebrauchswert von technischen Lösungen zu optimieren. Technische Neuerungen werden zunächst im Betrieb getestet, bevor eine vollständige Implementation erfolgt.

Die Techniker haben einen eigenen Qualitätsstandard entwickelt, der mittlerweile auf andere Liegenschaften übertragen wird. Zu diesem Standard gehören u. a.

- die Option des Betriebs sämtlicher Teilanlagen im Handbetrieb,
 - auch beim Totalausfall der GLT lässt sich der Betrieb aufrechterhalten,
 - durch eine hohe Anzahl von intelligent gesetzten Messpunkten lassen sich die Anlagen auf ihre Funktionalität und optimale Einstellung hin überprüfen.
- Die GLT-Facharbeiter sind bestrebt sich ständig weiterzubilden. Neben dem Besuch von Schulungen der Hersteller, Weiterbildung an Abendschulen und dem Lesen von Fachzeitschriften gehören Messebesuche zum Pflichtprogramm.

Unterschiede

Es stellte sich beispielsweise heraus, dass die beiden Anwender jeweils mehrheitlich das System eines Herstellers verwenden, dies jedoch auf eine völlig unterschiedliche Weise tun. Während die Universität die Planung und Ausführung der Installation weitgehend nach einer entsprechenden Ausschreibung dem Hersteller überlässt, stellt das Krankenhaus zum großen Teil die Schaltschränke für den Einbau der Unterstationen selber her, da die Herstellerfirma den hausinternen Ansprüchen nicht entsprechend entgegenkommt. Die beiden Anwender-Betriebe besitzen eine hohe Kompetenz im Bereich ihrer Automatisierungssysteme, sie können nahezu alle Aufgaben von der Projektierung bis zur Installation der Systeme wahrnehmen. Dies ist nicht unbedingt üblich, wie uns ein ehemaliger Mitarbeiter eines Herstellers versicherte. Viele Anwender besitzen nur Bedienerkompetenzen und können, oft auch aufgrund von fehlenden Herstellerunterlagen und -informationen, keine weitergehenden Kenntnisse über das System entwickeln.

Durch die Organisationsstruktur und den bisherigen Stellenwert, der der Gebäudeleittechnik an der Universität entgegengebracht wird, ist der Gestaltungsspielraum auf dem Gebiet der Gebäudeautomationssysteme eingeschränkt. Es fehlt sowohl der Dialog der Techniker der Arbeitsgruppe GLT mit den Nutzern als auch ein Austausch von Erfahrungen mit der bestehenden Anlage bei der Planung und Projektierung neuer Systeme sowie mit den Facharbeitern der Gebäudebetriebstechnik. Herstelleroffen ist der Betrieb nur in der Hinsicht, dass die Möglichkeit besteht, innerhalb der Leitwarte Leitrechner für verschiedene Systeme zu installieren. Es fehlt jedoch an einem übergeordneten Konzept bzw. Standard für den Aufbau und die Planung von Gebäudeautomationsanlagen. Es muss jedoch angemerkt werden, dass die wesentlich höhere Anzahl an Gebäuden mit unterschiedlichen Anlagen (die

auch unterschiedlichen Anforderungen genügen müssen) der Universität im Gegensatz zum Krankenhaus eine andere Organisationsstruktur erfordert. Es ist kaum möglich, den Überblick über alle Anlagen zu haben; dies muss zwangsläufig dezentral organisiert sein. Unsere Untersuchungen zeigen sogar, dass innerhalb der GBT-Bereiche darüber nachgedacht wird, einzelnen Facharbeitern bestimmte Gebäude zur Betreuung zuzuweisen, da durch die immer komplexere Technik und den damit verbundenen Anforderungen ein Gesamtüberblick über die Anlagen einer Einheit schon schwer fällt.

Aufgaben in der Gebäudeautomationsfacharbeit

Die Aufgaben, die ein Facharbeiter in der Gebäudeautomation hat, hängen vom Gegenstand der Facharbeit, von den Organisationsstrukturen und der Aufgabenteilung ab. Aus unseren Beobachtungen ergeben sich für den Facharbeiter folgende berufliche Aufgaben:

- Standardwartung an der Gebäudeautomatisierungsanlage:
Zur Standardwartung gehören z.B. das Wechseln von Batterien in DDC-Stationen, die Funktionsprüfung von Teilanlagen, die Überprüfung der Sensoren und Aktoren. Es müssen wichtige Meldesensoren auf ihre Funktion hin überprüft werden. An der Universität sind z.B. Wassermelder in den Energieversorgungsräumen installiert, die bei Wassereintritt eine Alarmmeldung senden.
- Visualisieren der Gebäudeanlagen mit einem Computer (Erstellen von Anlagenbildern):
Die Anlagenbilder sind ein wichtiges Werkzeug im Umgang mit der Automationsanlage. Anhand der Visualisierung kann ein schneller Überblick über die Anlage geschaffen werden. Diese Aufgabe erfordert ein hohes Maß an Systemwissen über die darzustellende Anlage und den wesentlichen Parametern. Gleichzeitig müssen die normgerechten Symbole bekannt sein, z.B. Pumpen und Ventile für Heizungsanlagen und es sollte innerhalb eines Betriebes ein möglich einheitliches Erscheinungsbild vorhanden sein, damit sich die Facharbeiter schnell orientieren können.
- Auswerten von Störprotokollen zum Schichtbeginn:
Störmeldungen, die über einen längeren Zeitraum eingehen, lassen auf bestimmte Probleme der gebäudetechnischen Anlage schließen. Die Störungen müssen nach Priorität geordnet und behoben werden. Bei unserem Gespräch mit dem Facharbeiter aus der Betriebstechnik wurde dies als eine wichtige Aufgabe der Frühschicht angegeben.
- Modifikation und Erweiterung bestehender Anlagen (z.B. Installation von Messfühlern, Veränderung der Software etc.):
Diese Aufgabe wird an der Universität entweder durch die Hersteller oder durch die Techniker der Arbeitsgruppe GLT durchgeführt. Die Facharbeiter der Betriebstechnik können diese Aufgaben nicht durchführen, da sie nicht die Berechtigung haben, die Programmmodule zu verändern.

- Dokumentation von Anlagen, Software und Modifikationen an den Anlagen:
Hier besteht vor allem dann ein Problem, wenn die Anlagen wie bei der Universität von verschiedenen Bereichen und Firmen verändert werden. Besonders problematisch ist die Modifikation von Programmmodulen. Hier ist häufig die Dokumentation nicht ausreichend.
- Überprüfen und Parametrieren von Gebäudeautomationsanlagen in Bezug auf spezifische Aufgaben, z.B. Parametrieren der Klimaanlage mit Wochenendprogramm:
In der Regel steht diese Aufgabe nach der Inbetriebnahme eines Gebäudes im Vordergrund, denn die Anlagen müssen „eingefahren“ werden. Ansonsten findet i.d.R. eine Überprüfung der Parameter meist dann statt, wenn Nutzerwünsche an die Facharbeiter herangetragen werden, z.B. wenn es in den Räumen zu kalt ist oder wenn ein Gebäude ausnahmsweise auch am Wochenende genutzt wird.
- Installation von Gebäudeautomationsanlagen und -geräten, z.B. Neuinstallation einer DDC-Unterstation mit den notwendigen Sensoren und Aktoren:
An der Universität liegt diese Aufgabe überwiegend in den Händen von Fremdfirmen. Jedoch führen auch die Techniker der Arbeitsgruppe GLT manchmal eine Neuinstallation durch. Es handelt sich i.d.R. um kleinere Projekte.
- Mitwirkung bei der Inbetriebnahme von Unterstationen und Bussystemen:
Die Techniker der Arbeitsgruppe GLT stellen durch eine „Eins-zu-Eins-Prüfung“ nach der Inbetriebnahme sicher, dass alle Anlagenteile funktionieren (z.B. Messung der Sensorengangssignale usw.)
- Nutzerberatung in Bezug auf den Umgang mit GLT-Anlagen:
Der Umgang mit der GLT-Anlage ist nicht selbsterklärend und bedarf einer gezielten Beratung und Einweisung. Bestimmte GLT-Anlagenbereiche, wie z.B. Einzelraumregler müssen durch den Nutzer selbst parametrieren werden.
- Fehlerdiagnose und -behebung in GLT-Anlagen:
Die Fehlerdiagnose z.B. bei Übertragungsproblemen, fehlerhaften Messwerten usw. ist ein Aufgabenbereich eines GLT-Facharbeiters. Zur Fehlerbehebung gehören z.B. Beseitigung von Softwarefehlern, Verändern von Parametern, Beseitigung von Leitungsstörungen.
- Ferndiagnose an einer GLT-Anlage:
Bei kleineren und mittleren Gebäuden wird die Leitwarte nicht rund um die Uhr besetzt. Es wird ein Bereitschaftsdienst eingerichtet, der i.d.R. via Datenfernübertragung von zu Hause eine erste Fehlerdiagnose durchführen kann. Lässt sich der Fehler nur vor Ort beseitigen, muss der Facharbeiter entscheiden, ob er sofort eine Störungsbehebung veranlasst.
- Überprüfen und Messen von Energiedaten im Bezug auf einen wirtschaftlichen Gebäudebetrieb:

Dazu gehört das Ablesen und Protokollieren von Zählerständen und die Interpretation von Verbrauchswerten. Im untersuchten Krankenhaus haben die GLT-Facharbeiter zusätzliche Messgeräte eingebaut, um eine Anlage optimal betreiben zu können. Es ist erforderlich, die gemessenen Verbräuche mit Energieverbrauchskennwerten (z.B. ages, VDI 3807) zu vergleichen, um Fehlfunktionen und Anlagenschwächen zu erkennen.

Fazit

Zur Beantwortung der Frage „Was ein Gebäudetechniker können muss“ lassen sich zu diesem Untersuchungszeitpunkt folgende Aussagen treffen:

- Alle interviewten Facharbeiter in der Gebäudetechnik waren gelernte Elektrofacharbeiter. Auf Leitungsebene überwog die Meinung, dass der Gebäudetechniker diesen Beruf erlernt haben sollte. Die Installation und Inbetriebnahme von elektrischen Anlagen darf nur von Elektrofachkräften nach UVV VBG 4 (Unfallverhütungsvorschrift) durchgeführt werden.
- Die Erstausbildung (z.B. als Elektroinstallateur) reicht nicht aus, um den Anforderungen des Gebäudetechnikers zu genügen. Durch Berufserfahrungen und Weiterbildung (z.B. Meisterqualifikation, Kurse der Hersteller) haben sich die interviewten Facharbeiter zu quasi Prozesselektrotechnikern für gebäudetechnische Automatisierungsprozesse fortgebildet.
- Es besteht die Gefahr der hierarchischen Aufgabenteilung in „gehobene“ Facharbeit, wie Inbetriebnahme, Parametrierung/Programmierung, Fehlerdiagnose, Fehlerbehebung und in handwerkliche Resttätigkeiten, wie Leitungsverlegung und einfache Installationsarbeiten auf Anweisung.
- In der Gebäudetechnik werden in einem großen Umfang systemische Kompetenzen, insbesondere im Bereich Heizung/Klima/Lüftung benötigt. Die technologische Komplexität spezieller Anlagen z.B. die Absorber-Kältemaschinen, können nur noch unter Einbeziehung ihrer systemischen Struktur verstanden und gehandhabt werden. Es stellte sich heraus, dass die Programmierung der Herstellerfirma zu Störungen im Betrieb der Anlage führte, so dass die hauseigenen Gebäudeautomationstechniker die Programmierung verändern mussten.
- Die Rolle der Betriebstechniker bei der Vor-Ort-Wartung ist im Wesentlichen abhängig von der Arbeitsorganisation und der damit verbundenen Aufgabenteilung. Die Automationssysteme bieten weitgehend sowohl den Eingriff vor Ort (z.B. die „örtlichen Bedienplätze“ der Universität) als auch die zentrale Administration (z.B. das alleinige Recht der Arbeitsgruppe GLT für Änderungen der Programme). Dies gilt vor allem für moderne GLT-Anlagen.

Anmerkung

- 1 Die diesem Artikel zugrundeliegenden Fallstudien wurden Ende 1998 in Bremen durchgeführt. Untersucht wurden zwei Betriebe, die Gebäudeautomationssysteme für die Überwachung und Optimierung ihrer Gebäudeanlagen einsetzen sowie Facharbeiter beschäftigen, die diese Gebäudeautomationssysteme betreuen. Als Ergebnis ergibt sich ein erster Eindruck der Arbeitsaufgaben von Fachkräften in der Gebäudeautomation.

Sönke Knutzen

Innovationsbarrieren im Handwerk – Ergebnisse einer Studie

Installationshandwerk und neue Technologien

Das Handwerk ist mit über 5 Millionen Beschäftigten und 670 Milliarden DM Umsatz der zweitgrößte deutsche Wirtschaftsbereich. Durch die neuen Technologien ergeben sich eine Reihe neuer Chancen. Sie stellen aber auch eine große Herausforderung dar, denn sie erfordern neue Qualifikationen und neue Arbeitsstrukturen. Eine dieser neuen Technologien ist die Gebäudesystemtechnik.

In den wirtschaftspolitischen Debatten um Gebäudemanagement spielt das Handwerk allerdings oft zu unrecht eine untergeordnete Rolle, weist das Handwerk doch interessante und vorteilhafte Wirtschaftsstrukturen auf: Durch die große Zahl der Betriebe zeigt es eine flächendeckende Präsenz, durch die traditionelle Kundennähe hat es einen sehr guten Marktzugang und darüber hinaus liegen eine Reihe gewerblich-technischer und gestalterischer Kernkompetenzen vor (Vgl. Ax 1999, S.9, f.).

Trotz der guten Ausgangsposition und vielversprechender Marktprognosen hat es das Handwerk bislang nicht in ausreichender Form geschafft, die Gebäudesystemtechnik (GST) in das Tätigkeitsfeld einzubinden.

Damit das Installationshandwerk in den Bereich der neuen Technologien vordringen kann, muss es die Innovationskompetenz, also die Fähigkeit und Bereitschaft, inhaltlich und organisatorisch auf Veränderungen zu reagieren, steigern. Es geht letztlich also um die technologische Beherrschung von Innovationen und um die organisatorische Kompetenz sich auf eventuell notwendige Veränderungen einzustellen. Die Frage steht im Mittelpunkt, ob es möglicherweise allgemeine Innovationsbarrieren gibt, die die Einbindung neuer Technologien in das Installationshandwerk erschweren.

Empirische Studie

Im Herbst 1998 ist von der Technischen Universität Hamburg-Harburg eine qualitative Studie zum Thema Innovationsbarrieren im Hamburger Handwerk durchgeführt worden. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden Ansprechpartner der folgenden fünf Gruppen befragt:

- 18 Meister von Handwerksbetrieben, die sich im Arbeitskreis „Dienstleistung 2000-Gebäudesystemtechnik“ engagiert haben, oder sich nach

Weiterbildungskursen zur GST erkundigt hatten. Die Betriebe stammen aus dem Bereich Elektroinstallation, Kommunikationstechnik, Gebäudetechnik, Sanitärtechnik und Heizung/Klima/Lüftung.

- Die Geschäftsführer verschiedener Hamburger Innungen sowie der Hamburger Handwerkskammer.
- 5 Technikhersteller, die im Bereich der GST tätig sind.
- Die Schulleiter der drei Hamburger Berufsschulen, an denen Auszubildende der Installateursberufe der Berufsfelder Elektro- und Metalltechnik ausgebildet werden.
- Die Geschäftsführer der drei beruflichen Weiterbildungseinrichtungen, die der Handwerkskammer Hamburg angehören.

Den Ansprechpartnern in den Gruppen wurden Fragen zu folgenden Themenbereichen gestellt:

- Gewerkeübergreifende Aufträge und die Handwerksordnung,
- Kosten für die Entwicklungswerkzeuge zur GLT,
- Allgemeine PC- und Internet-Kenntnisse im Handwerk,
- Anpassung der GLT an die Erfordernisse der Kunden und des Handwerks,
- berufsbegleitendes Lernen bei Handwerkern, aber auch bei Lehrern und Weiterbildnern,
- Qualifikationsanforderungen durch die neuen Technologien,
- Kurze Innovationszyklen und lange Laufzeiten für die Erstellung der Ordnungsmittel,
- Personalabbau an den Schulen und Altersstruktur der Kollegien.

Zusätzlich wurden Studien des Bundesinstituts für Berufliche Bildung (Dienstleistungstätigkeit und Qualifizierungsbedarf am Beispiel des produzierenden Gewerbes, 1996/97), der VDE (Studie zu Technikakzeptanz, 98) und des Bundesinstituts für Sozialforschung (Vernetzte Technik für private Haushalte, 96) zur Auswertung herangezogen.

Im Folgenden werden die wesentlichen Ergebnisse der empirischen Untersuchung und der Sekundärstudien dargestellt. Dabei geht es weniger um ein detailliertes Darlegen der einzelnen Untersuchungsergebnisse als um qualitative Beschreibungen der sich durch die Untersuchung gezeigten Strukturen. Es wird ein Blick auf die Arbeitsorganisation des Handwerks, auf die Rolle des Handwerks bei der Technikgestaltung und auf die Berufliche Aus- und Weiterbildung geworfen.

Konkurrenz statt Kooperation: Das Selbstverständnis handwerklicher Arbeitsorganisation

Betrachtet man die handwerkliche Arbeit, so gilt es zwischen der inner- und der überbetrieblichen Arbeitsorganisation zu unterscheiden.

Innerbetrieblich sind die meisten Handwerksbetriebe nach dem „Meistermodell“ organisiert. Nur der Handwerksmeister ist an allen Phasen des Kundenauftrags – Akquisition, Planung, Durchführung und Auswertung – beteiligt.

Auszubildende sind in der Regel nur an der Durchführung, Gesellen zusätzlich an der Planung beteiligt. Akquisition und Abrechnung sind im allgemeinen die alleinige Sache des Meisters.

Bei der Befragung wurde von den Innungsvorsitzenden der Installationshandwerke in der innerbetrieblichen Arbeitsorganisation eine Innovationsbarriere vermutet. Es wurde geäußert, dass das Konkurrenzdenken und vor allem das Konkurrenzhandeln stark ausgeprägt ist. Die Einsicht über Vorteile der Teamarbeit sei zwar verbreitet, in der Praxis würde aber vornehmlich Hierarchie-sicherung betrieben. Das praktizierte Führungsverhalten beinhaltet keine oder wenig Kooperationsmöglichkeiten.

Zu einem vergleichbaren Ergebnis kommt auch eine BiBB – Studie über die Dienstleistungstätigkeit im Handwerk. In mindestens zwei Drittel der Fälle wurden die Dienstleistungen wie Kundenbesuche, Technikberatung, Geräte-vorführungen o. ä. von dem Meister ausgeführt. Andere Fachkräfte werden zwar auch gelegentlich, allerdings mit deutlichem Abstand zum Meister in diesem Bereich eingesetzt (BiBB 1997, S.12).

Die überwiegende Struktur der Betriebsführung im Handwerk ist Hierarchie, nicht Zusammenarbeit. Der Meister eines innovativen Sanitär-Betriebes beschrieb dieses Verhalten kürzlich auf einen Workshop mit den Worten: „Der Meister steht mitten im Betrieb – und daher allen im Wege.“

Dieses Verhalten hat in dreierlei Hinsicht Auswirkungen auf die Innovationskompetenz:

- Wenn Auszubildende und Gesellen nicht an allen Phasen des Arbeitsprozesses beteiligt werden, kann das im Betrieb vorhandene Know-how nicht voll genutzt werden. Besonders bei den rechnergestützten Tätigkeiten, zu denen die jüngeren Mitarbeiter der Betriebe vermutlich einen besseren Bezug haben, erhält dieser Aspekt ein großes Gewicht.
- Handwerksmeister klagen oft über eine Überforderung, was nicht erstaunlich ist, da sie die komplette Organisation und die strategische Ausrichtung des Betriebes in Eigenregie zu erledigen haben. Der Meister hat so viele Aufgaben zu erledigen, dass er sich nur schwer auf dem neuesten Stand der Technik halten kann.
- Flexiblere Strukturen der Arbeitsorganisation, die mit mehr Kreativität und Verantwortung verbunden sind, würden zu einer Motivationssteigerung der Mitarbeiter führen. Das Handwerk könnte so auch für Schüler mit höheren Schulabschlüssen wieder attraktiver werden.

Das leitende Motiv der überbetrieblichen Organisation ist Konkurrenz. Die Bereitschaft der Handwerksbetriebe, untereinander zu kooperieren wird von den befragten Innungs- und den Kammervertretern als mittelmäßig, oder gering bezeichnet.

Nach der erwähnten BiBB – Studie wird die Kooperationsbereitschaft im Handwerk insgesamt als gering eingeschätzt. Befragt nach der Einschätzung der Wichtigkeit von Kooperationen mit anderen Handwerksbetrieben, bewerte-

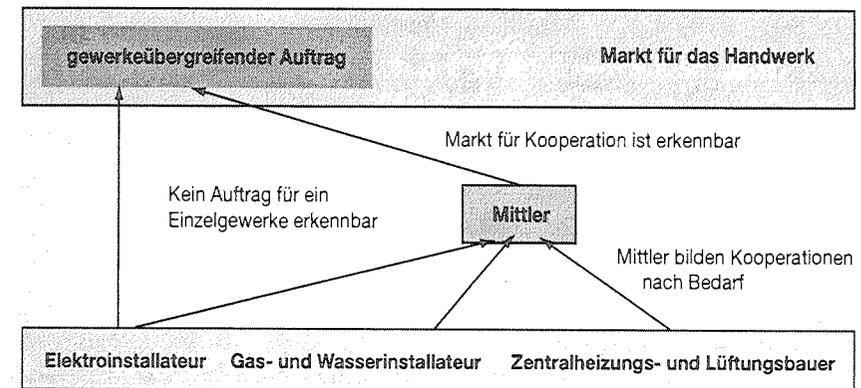


Abb. 1: Kooperationen bei gewerkeübergreifenden Aufträgen

ten nur etwa ein Sechstel der Betriebe Kooperationen als vorteilhaft. Diese Einschätzung ist relativ unabhängig von der Betriebsgröße (BiBB 1997, S.11) Die mangelnde Kooperationsbereitschaft der Handwerksbetriebe hat in verschiedener Hinsicht Auswirkungen auf die Innovationskompetenz:

- Da die Gebäudesystemtechnik einen gewerkeübergreifenden Charakter besitzt und nur sehr wenige Betriebe Handwerker aus verschiedenen Gewerken beschäftigt haben, ist Kooperation mit Handwerksbetrieben aus anderen Gewerken erforderlich, wenn derartige Aufträge in diesem Bereich bearbeitet werden sollen.
- Handwerksbetriebe müssen in der Regel mit ihrem Budget eng kalkulieren. Da die rechnergestützten Arbeitsmittel und –werkzeuge sehr kostspielig sind, kann es sehr vorteilhaft sein, wenn die notwendige Hard- und Softwareausstattung gemeinsam mit anderen Betrieben angeschafft wird. Auch hierzu müssen Kooperationen eingegangen werden.
- Bei der Befragung ergab sich eine auffällige Differenz zwischen der Einschätzung der Marktchancen der Gebäudesystemtechnik und ihrer Bedeutung für das Handwerk. Während die Marktchancen durchweg als gut bezeichnet wurden, kam es bei der Relevanz für das Handwerk zu einer negativen Bewertung. Bei genauer Betrachtung ist das nicht verwunderlich. Viele dieser Aufträge sind, wie bereits erwähnt, gewerkeübergreifend. Ein Handwerksbetrieb, der üblicherweise nicht kooperiert, erkennt diesen Auftrag gar nicht als dem Handwerk zugehörig, da sich der Markt nur für Kooperationen öffnet. Wenn der Markt nicht richtig eingeschätzt werden kann, wird folglich auch nicht in Weiterbildung oder Technik investiert, die eventuell langfristig das Überleben des Betriebes sichern kann. Auch hierin liegt eine Innovationsbarriere (vgl. Abbildung 1).



Abb. 2: Handwerk als Verbindungsglied zwischen Technikherstellern und Nutzern

Schlüsselposition: Die Rolle des Handwerks bei der Technikgestaltung
Betrachtet man den Vertriebsweg der Gebäudesystemtechnik einerseits und den Weg der Technikgestaltung andererseits, so erscheint das Handwerk in einer äußerst aussichtsreichen Position. Es nimmt als Verbindungsglied zwischen Technikherstellern und Kunden die Schlüsselposition ein (Abbildung 2). Bei der Gebäudesystemtechnik ergibt sich das Problem des Vertriebsweges. Weil die Technik an die speziellen Nutzerwünsche angepasst werden muss und sich der Gebrauchswert erst über den Systemnutzen der Gesamtanlage ergibt, ist es den Technikherstellern nur schwer möglich, direkt beim Kunden Werbung für die Produkte zu machen. Die Produzenten sind auf einen Mittler angewiesen, der den Kunden über den spezifischen Nutzwert des Gesamtsystems, das Komponenten verschiedener Hersteller enthalten kann, aufklären kann. Diese Rolle könnte vom Handwerk wegen seiner Kundennähe und dem guten Marktzugang ausgefüllt werden.

Um diese Position aber besetzen zu können, muss das Handwerk über eine Beratungskompetenz verfügen, die über technische Inhalte hinausgeht. Der Einsatz der Gebäudesystemtechnik umfasst zusätzlich ökonomische Inhalte, die Aufklärung über Amortisationszeiten, Abschreibungs- oder Fördermöglichkeiten, ökologische Inhalte im Bereich der rationellen Energieverwendung oder des Energiemanagements und gewerkeübergreifende Maßnahmen aufgrund der steuerungstechnischen Verbindung von Heizungs-, Sanitär- und Elektroanlagen. Diese umfangreiche Aufgabenwahrnehmung ist im Handwerk in nicht ausreichender Form vorhanden und stellt somit bei der Verbindung Handwerk – Techniknutzer eine entscheidende Innovationsbarriere dar.

Aber auch bei der Zusammenarbeit zwischen Technikherstellern und Handwerk wird eine Innovationsbarriere sichtbar. Eine Abstimmung ist für beide Seiten ungewohnt. Für das Handwerk ist es kein Normalfall, dass festgestellte Defizite oder auch Wünsche bezüglich der Technikgestaltung weitergege-

ben werden. Nur wenige der befragten Betriebe gaben an, Schwachpunkte an die Technikhersteller weiterzugeben.

Auf der anderen Seite ist es auch für die Technikhersteller ungewohnt, die Verbesserungsvorschläge des Handwerks oder der Nutzer aufzunehmen oder gar sie bewusst einzufordern. Der Normalfall ist, dass eine Technik nach den angenommenen Anforderungen entworfen und dann entsprechend der Marktakzeptanz weiterentwickelt wird. Hier findet in beiden Stadien also nur eine indirekte Einwirkung statt. Bei so komplexen und abstrakten Technologien, wie der Gebäudesystemtechnik, werden aber ganz neue Anforderungen an das Handwerk und an die Technikhersteller gestellt, so dass es vermutlich nicht ausreichend sein wird, sich auf die indirekte Einflussnahme zu beschränken. Wenn das Handwerk seine strategisch gute Position als Verbindungsglied zwischen Technikherstellern und Techniknutzern nutzen will, muss es sich in zwei Gebieten erweiterte Kompetenzen aneignen. Es muss sich

- als Ansprech- und Beratungspartner der Kunden verstehen. Die Beratungskompetenz muss um die Felder der ökonomischen, ökologischen und gewerkeübergreifenden Komponente erweitert werden. Die Rolle des Beratungspartners ist offensiv auszufüllen. D.h. nicht erst auf Anfrage des Kunden werden Maßnahmen eingeleitet, sondern Verbesserungsvorschläge, die das Gesamtsystem betreffen, sollen kontinuierlich eingebracht werden.
- verstärkt der Rolle des Technologiegestalters bewusst werden. Die Handwerker müssen nach Möglichkeit schon in der Ausbildung lernen, dass Technik gestaltet werden kann. Anforderungen an die Technik sollen weitergegeben werden. Es ist dann auch möglich, Kundenwünsche, die die Gestaltung der Technik betreffen, an Hersteller weiterzuleiten. Wenn diese koordinierende Position des Handwerks erkannt und genutzt wird, ergibt sich durch den Synergieeffekt für alle beteiligten Gruppen, – Hersteller, Nutzer und Handwerk – ein deutlicher Vorteil.

Zahnlose Zahnräder: Die Partner der beruflichen Bildung

Im Bereich der Beruflichen Aus- und Weiterbildung treten eine Reihe unterschiedlicher Innovationsbarrieren auf, die zum Teil auf bürokratische Strukturen zurückzuführen sind. Besonders hervorzuheben ist hierbei der Ablauf der Erstellung der Ausbildungsrahmenpläne und der Rahmenlehrpläne. Diese legen das inhaltliche Profil der Ausbildung fest. Bei den kurzen Innovationszyklen, die im informationstechnischen Bereich vorzufinden sind, sind inhaltliche Festlegungen, die älter als 10 Jahre sind, nicht mehr zeitgemäß. So ist es nicht verwunderlich, dass neue Technologien aber auch gewerkeübergreifende Inhalte fehlen.

Ähnliches gilt für die betriebliche Ausbildung, denn auch hier liegt ein über 10 Jahre alter Ausbildungsrahmenplan vor, der keine Verpflichtung enthält, dass alle Ausbildungsfelder von einem Ausbildungsbetrieb behandelt werden sollen.

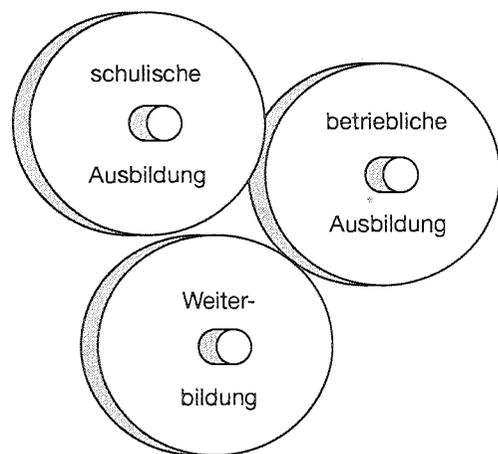


Abb. 3: Zahnlose Zahnräder: Fehlende Abstimmung der drei Bereiche Beruflicher Bildung

Wirft man aber einen generellen Blick auf das Feld der beruflichen Aus- und Weiterbildung und versucht eine Fokussierung auf Wesentliches, dann fällt die fehlende Verzahnung der drei Bereiche ins Auge: Berufsschule, Betrieb, Weiterbildung – wie Zahnräder, bei denen die Zähne im Laufe der Zeit abgeschliffen sind, scheinen die drei Einrichtungen nebeneinander herzulaufen, so dass jede für sich zwar funktionstüchtig erscheint, von einer gemeinsamen Wirkung oder gar von einem abgestimmten Konzept aber kaum die Rede sein kann (Abbildung 3).

Der Vorteil, den das Duale System gegenüber vielen anderen Ausbildungsvarianten hat, nämlich die Verbindung von schulischem und betrieblichem Lernen, wird nur dann zu einem tatsächlichen Nutzen, wenn diese Bereiche aufeinander abgestimmt sind. Fast die Hälfte der Meister der Handwerksbetriebe gab bei der Befragung an, dass sie keinen Ansprechpartner an den Schulen hätten. Dafür spricht auch, dass von den Schulleitern als Ausgangspunkt für Neue Technologien, die in die schulische Ausbildung integriert wurden, in allen Fällen das Interesse eines oder mehrerer Lehrer genannt wurde; Nachfragen von Betrieben wurden nicht genannt.

Durch die Komplexität der neuen Technologien und die kurzen Innovationszyklen gewinnt die Verzahnung mit der Weiterbildung an Gewicht. Die Kooperation zwischen Berufsschule und Weiterbildungseinrichtungen findet nur in Ausnahmefällen statt. Ein zwischen Berufsschule und Weiterbildung abgestimmtes Konzept des berufsbegleitenden Lernens gibt es zumindest im Hamburger Raum nicht. Befragt nach einer Bewertung der Kooperation zwi-

schen Berufsschule und Weiterbildungseinrichtungen wurden hauptsächlich schlechte oder sehr schlechte Noten sowohl von den Schulleitern als auch von den Weiterbildnern verteilt.

Letztlich ist auch die Kooperation zwischen Handwerk und Weiterbildung nicht ausreichend, was sich unter anderem in der geringen Teilnahme der Handwerker an Weiterbildungsangeboten widerspiegelt. Von den befragten Handwerksbetrieben wurde fast in allen Fällen eine unzureichende thematische und organisatorische Abstimmung auf die Belange des Handwerks beklagt. Als Ausgangspunkt für neue Technologien, die in der Vergangenheit in das Weiterbildungsspektrum integriert worden sind, wurde von den Weiterbildungseinrichtungen nicht die Nachfrage von Handwerkern genannt, sondern das Interesse der Mitarbeit der jeweiligen Einrichtung. Durch die fehlende Verzahnung der Akteure kann allerdings das Innovationspotential nicht ausgeschöpft werden.

Perspektive

Neben den dargestellten Innovationsbarrieren hat die Untersuchung auch gezeigt, welche Möglichkeiten und welches Potential im Handwerk und dessen Umfeld steckt. Bei annähernd jeder identifizierten Barriere zeigt sich eine Ausnahme. Es gibt

- Handwerksbetriebe, die gewerkeübergreifend arbeiten können, da sie Handwerker verschiedener Gewerke eingestellt haben oder mit anderen Betrieben kooperieren.
- organisierte Kooperationen, wie z.B. die Facility Management Hamburger Handwerk AG (FMH AG).
- Technikhersteller, die Rückmeldungen der Kunden und des Handwerks einholen, um die Produkte zu verbessern, wie die Erweiterung des EIB – Programmierertools zeigt.
- aufeinander abgestimmte Aus- und Weiterbildungskonzepte, wie das Beispiel des Technischen Betriebswirtes des Handwerks zeigt.

Es sind also alle erforderlichen Fähigkeiten, Strukturen und Kenntnisse vorhanden, um die Innovationskompetenz deutlich zu steigern. Die im Handwerk steckende Substanz wird allerdings im Regelfall nur unzureichend ausgeschöpft, da die Verbindung, Vernetzung und Abstimmung der Elemente fehlt.

Wenn es gelingt, die Kräfte zu bündeln und flächendeckende Präsenz, guten Marktzugang und Kundennähe sicherzustellen, dann muss es möglich sein, die Innovationskompetenz soweit zu steigern, dass die Herausforderungen bewältigt werden können, die durch die kurzen Innovationszyklen, die wachsende Konkurrenz aber auch durch die zunehmende Globalisierung entstehen.

Die aufgezeigten Barrieren dienen als Grundlage für ein Expertengespräch. Dieses hat im Sommer '99 mit Vertretern des Handwerks, der Berufsschu-

len, der Weiterbildungseinrichtungen und Technikherstellern in Form einer Zukunftswerkstatt an der TUHH stattgefunden. Dabei wurden verschiedene Maßnahmen erarbeitet, wie die Innovationsbarrieren zu überwinden sind. Im folgenden Schritt werden die rechtlichen und strukturellen Rahmenbedingungen überprüft, um ein Strategiepapier zu entwickeln, mit dessen Hilfe das Handwerk seine Innovationskompetenz steigern kann.

Literatur

- AX, C.: Ein lokal joker: Handwerk für das 21. Jahrhundert. In: Club-Forum (Hrsg.): The German Association for the Club of Rome, 1. Quartal 1999; APS-Verlag, Hamburg 1999, S. 9-11.
- KAU, W./FEHER, K. (HRSG.): Dienstleistungstätigkeit und Qualifikationsbedarf am Beispiel des produzierenden Handwerks. BIBB-Forschungsprojekt Nr. 6.1001, Berlin 1996/1997.
- MEYER, S./SCHULZE, E.: Ein neuer Sprung der technischen Entwicklung: Vernetzte Systeme für private Haushalte. In: GRÄBE, S. (HRSG.): Vernetzte Technik für private Haushalte – Intelligente Haussysteme und interaktive Dienste aus Nutzersicht. Campus Verlag, Frankfurt am Main 1996, S. 35-63.
- VDE – VERBAND: Verband der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik e.V. Studie zur Technikakzeptanz. Repräsentativumfrage vom September 1998, Frankfurt am Main 1998.

Joachim Grunow

Gebäudesystemtechnik und Arbeitsprozesse im Installationshandwerk

In privaten wie in kommerziellen Gebäuden sind die Bedürfnisse der Menschen nach mehr Sicherheit, rationeller Energienutzung und Komfortsteigerung besonders ausgeprägt. Für diese veränderten Kunden gibt es eine Vielzahl von Einzellösungen, die aber im Gesamtsystem Insellösungen darstellen. Das ist sehr ungünstig, weil aus technischer, ökologischer und ökonomischer Sicht das gegenseitige Zusammenwirken fehlt. Deshalb wird schon seit längerem versucht, das Gebäude als Gesamtsystem zu betrachten. Jede technische Komponente eines Gewerkes stellt dann systemtheoretisch ein Teilsystem des Gebäudes dar und muss so flexibel sein, dass es sich problemlos in ein energetisches, sicherheits- und komfortsteigerndes Gesamtkonzept einbinden lässt (siehe Abbildung 1). Zu diesem Zweck vernetzt die Gebäudesystemtechnik Komponenten verschiedener Gewerke beispielsweise über den sogenannten Europäischen Installationsbus (EIB). Mit dem Bussystem ist es technisch möglich, die geforderten Funktionen, Abläufe und Gewerkeverknüpfungen in einem Gebäude sicherzustellen und aufeinander abzustimmen. Beim ökologischen Bauen und Sanieren zählt dann nicht mehr die einzelne Technik, sondern ihre Stellung im gebäudeökologischen Gesamtzusammenhang.

Dieser kompatible Systemaufbau der einzelnen Gewerke bietet Architekten, Bauingenieuren und ausführenden Betrieben eine Vielzahl von Innovationsmöglichkeiten im Wettbewerb. Diese neue Flexibilität und Integrität ist aber mit einigen Veränderungen im Denken, Planen und Ausführen behaftet, die in den nächsten Absätzen skizziert werden sollen.

Gegenwärtige Entwicklungen in der Gebäudetechnik

Die eingangs erwähnten Entwicklungen betreffen alle in der Errichtung eines Gebäudes mitwirkenden Betriebe. Vor allem beim umweltgerechten Wohnungsbau sollten ihre Auswirkungen nicht unterschätzt werden. Die Grundvoraussetzung für den sparsamen Umgang mit wertvoller Energie und das Vermeiden unnötiger Emissionen ist das „intelligente“ Zusammenspiel aller Einzelsysteme in einem Gebäude. Insbesondere Architekten, Gebäudetechniker und natürlich die ausführenden Installateure sind hier in besonderer

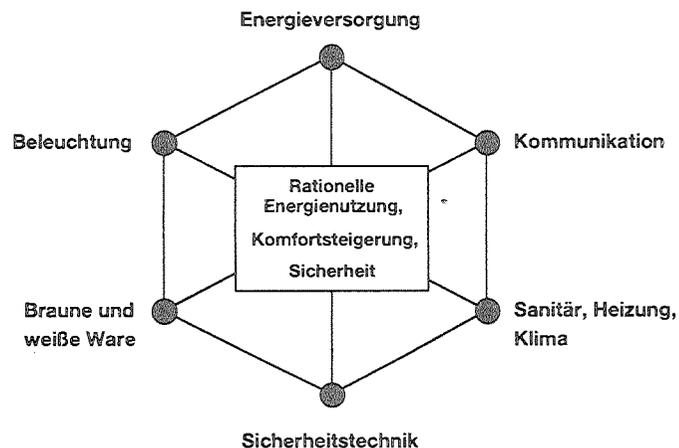


Abb. 1: Gewerkeübergreifende Gebäudefunktionen

Weise gefragt. Denn nur durch interdisziplinäre Zusammenarbeit und das Beherrschen und Anwenden innovativer Technologien werden die Voraussetzungen geschaffen, um intelligente Gebäude zu planen, zu bauen und in ihrem Wert zu erhalten. Mit der Einführung des EIB steht heute für fast jedes Gewerk eine große Zahl von Komponenten zur Verfügung, die wirtschaftlich im Sinne von Gebäudesystemoptimierung genutzt werden.

Die in einem Gebäude vorhandenen technischen Anlagen und Geräte haben sich in den letzten Jahrzehnten beträchtlich erhöht. Um auch hier – insbesondere einmal durch die Brille des Elektrohandwerkers betrachtet, der in einem solchen Gebäude zurechtkommen muss – einen kleinen Überblick über die vorhandene Technik zu erhalten, wird diese hier knapp benannt:

Technikbereiche in einem Gebäude

	Anlagen/Geräte
Energieversorgung:	Elektrischer Hausanschluss, Photovoltaik, Notstromaggregat, ...
Kommunikation:	Telefonanlage, Gegensprechanlage, Antennenanlage, ...
Braune Ware:	Hifi-Stereoanlage, Videorecorder, Fernseher, ...
Installation:	Beleuchtungsanlage, Beschattungsgeräte, ...
Sicherheitstechnik:	Brandmeldeanlage, Einbruchmeldeanlage, ...
Weißer Ware:	Waschmaschine, Spülmaschine, Trockner, ...
Überwachung:	Zutrittskontrolle, Zustandsanzeige, Anwesenheit, ...
EDV:	Computer, Netzwerke, ...

Im Sanitär-Heizungs- und Klima-Handwerk (SHK-Handwerk) sieht es nicht viel anders aus. Hier sind im Wesentlichen folgende Techniken vertreten:

- kontrollierte Wohnraumlüftung,
- Wärmerückgewinnungsanlagen,
- energiesparende Heizsysteme (z.B. Brennwerttechnik, Anlagenoptimierung, Blockheizkraftwerke, Wärmepumpen),
- Solarenergie,
- intelligente Regelungsverknüpfung einzelner Teilsysteme,
- Optimierung von Systemen bei der Warmwasserbereitung.

Aus dieser Auflistung können unschwer die unterschiedlichen Technikbereiche erkannt werden, die in einem Gebäude nebeneinander auftreten und – jeder für sich – eine Insellösung darstellen. Im Folgenden wird aufgezeigt, wie durch Kopplung multifunktional genutzter Einheiten ein Gewinn an Komfort, Sicherheit und Energie erzielt werden kann.

Die einzelnen Technikbereiche werden durch die oben genannte Entwicklung in der Gebäudetechnik immer vielfältiger und teilweise immer abhängiger von Kommunikationsnetzen. Die momentan in einem modernen Gebäude vorhandenen Netze lassen sich grob in sechs Bus-Technologien einteilen:

Bus-Technologien

EIB
Ethernet
I²C-Bus
M-Bus
Profi-Bus
ISDN

Technikbereiche

Installationstechnik
EDV-Netzwerk
Braune Ware
Energiezählung
Heizung, Lüftung
Telefon, Fax

Von diesen Technologien sind für das Elektro- und SHK-Handwerk der EIB, der Profi-Bus und die ISDN-Anlage von Interesse, da alle anderen Bustechnologien in andere Technikbereiche gehören. Hier wird nur der EIB mit seinen Eigenschaften und Trends weiter untersucht.

Busgekoppelte Notrufsysteme, intelligente Steckdosen und die Integration der Fuzzy-Logik sind in ihrer Umsetzung zu EIB-Produkten bereits in die Phase der Vermarktung gegangen. Um den Markt weiter zu öffnen, ist es das Bestreben der einflussreichen Schalterhersteller, die Zahl der existierenden Bussysteme zu reduzieren, um einen einheitlichen europäischen Standard zu erhalten. Zudem arbeiten die großen Unternehmen weiter an attraktiven, erweiterbaren, flexiblen und durchgängigen gewerkeübergreifenden EIB-Komponenten, die in absehbarer Zeit zu einem angemessenen Preis realisierbar sind.

Gewerbliche und öffentliche Auftraggeber fordern darüber hinaus eine ganzheitliche Planung und intelligente gebäudetechnische Lösungen. Der Denk-

ansatz von Facility Management (FM) besteht darin, Gebäude, Anlagen, Systeme und deren Ausstattung als eine Einheit zu betrachten und zu bewirtschaften. In diesem Sinne ist FM die Gesamtheit der Tätigkeiten, die darauf zielen, sämtliche Ressourcen optimal auf die betrieblichen Bedürfnisse einzustellen, um die höchstmögliche Wertschöpfung aus dem Zusammenwirken dieser Ressourcen für ein Gebäude zu erreichen.

Im Zuge dieses ökonomischen und ökologischen Wandels vervollständigen die Hersteller der einzelnen Gewerke ihre EIB-fähigen Produkte in der Bau- und Haustechnik. Begleitet wird diese Entwicklung durch eine Vielzahl neuer Vorschriften und Verordnungen, die Energie- und Ressourceneinsparungen sowie das Vermeiden von Emissionen festschreiben. Beispielsweise zielt die 1995 in Kraft getretene Wärmeschutzverordnung auf eine spürbare Absenkung des Energieverbrauchs und die Reduktion der Emissionen vorhandener Heizungsanlagen. Sowohl im Neubau als auch bei der Wohnungsmodernisierung und -sanierung bestehen solche Richtlinien, um den Energie- und Ressourcenverbrauch zu minimieren, sowie Emissionen so niedrig wie möglich zu halten. Preis- und ökologiebewusste Verbraucher erwarten zudem immer mehr, dass Komplettlösungen aus einer Hand angeboten werden.

Hieraus lassen sich folgende Trends in der Gebäudetechnik ableiten:

- Betriebskostenminimierung für Energie, Service und Unterhalt.
- Visualisieren von Betriebsmittelzuständen und Übermittlung von Alarmsignalen durch Fernabfrage.
- Umweltverträglichkeit durch Energieeinsparung jeglicher Art.
- Komfortsteigerung

Veränderungen für die Facharbeiter im Handwerk

Der Kundenwunsch nach flexiblen, umweltverträglichen und energiesparenden Beleuchtungs-, Sanitär- und Heizungskonzepten bringen allesamt veränderte Arbeitsprozesse für das Installationshandwerk mit sich. Aktuell müssen sich besonders die Installationshandwerksbetriebe mit zwei Schwierigkeiten auseinandersetzen: Die immer komplexer werdenden technischen Systeme in einem Gebäude und der handwerkliche Service.

Europäischer Installationsbus

In jedem Haus befinden sich zahlreiche Geräte, die unabhängig voneinander arbeiten. Durch Verknüpfung und Informationsaustausch können sie aber einen völlig neuen multifunktionalen Nutzen bringen. Als Basis wird der Europäische Installations-Bus eingesetzt, der die angeschlossenen Einrichtungen über ein separates Leitungsnetz mit Steuerbefehlen versorgt. Grundsätzlich wird zwischen zwei Komponententypen unterschieden, nämlich den Sensoren und Aktoren. Während Sensoren dem System den aktuellen Zustand wie Temperatur oder Schalterstellung über ein Datentelegramm mitteilen, lösen die Aktoren bestimmte Vorgänge aus, regeln das Heizungsver-

til, schalten über ein Relais die Beleuchtung ein oder gar eine Telefonverbindung zur Alarmzentrale. Der EIB kann – wie das Stromnetz – beliebig in Linien-, Stern- oder Baumstruktur ausgeführt werden. Weiterhin kann er über Schnittstellen mit anderen Systemen der Leittechnik verbunden werden. Nur diese Einheitlichkeit einer nach identischen Grundsätzen konzipierten gebäudetechnischen Anlage kann die Basis für einen künftigen effektiven Betrieb eines Gesamtgebäudes sein.

Zugeschnitten auf die Gewerke Elektrotechnik, Heizungstechnik und Raumlufttechnik sind bezüglich der Automatisierungstechnik bereits Lösungen auf dem Markt, die den gewerkeübergreifenden Gedanken konsequent europaweit verfolgen. Die Aufgabe des EIB besteht also darin, eine ergonomisch-ökologisch optimierte Koordination der Funktionen Raumklima, Beleuchtung, Sonnen- und Blendschutz, Nutzungszeit, Nutzungsart und Sicherheit zu finden.

Mit dem EIB steht ein einfaches, flexibles und aufwärtskompatibles System für Steuerungs- und Regelungsaufgaben in der Elektro- und SHK-Installation zur Verfügung, das auf die Bedürfnisse des modernen Marktes zugeschnitten ist. Ein internationaler Firmenzusammenschluss – die European Installation Bus Association (EIBA) – garantiert durch die Zertifizierung der EIB-Elemente die Kommunikationsfähigkeit aller Komponenten untereinander und gewährleistet für den Anwender langfristige Planungssicherheit.

Zugeben, die Chancen für die Umsetzung des EIB im Heimbereich sind heute noch durch die Höhe der voraussichtlichen Kosten relativ eingeschränkt. Aber es ist davon auszugehen, dass in naher Zukunft dieses Bussystem in erschwingliche Dimensionen rückt und sich dann in der Gebäudetechnik durchsetzen wird. Die Nützlichkeit des Übergangs wird nur noch von wenigen Fachleuten bestritten, und die Umsetzung der Kundenwünsche mit marktgängigen Produkten ist auch oftmals noch unklar.

Umweltgerechte Beleuchtungssteuerungen – Ein praktisches Beispiel

Der Energieverbrauch in betrieblich genutzten Immobilien ist zumeist sehr hoch. Viele Firmen bieten eine Energieberatung an, in der sie optimierte Einsatzmöglichkeiten von Energieressourcen mit dem Ziel der Kostenreduzierung und der ökologischen Verträglichkeit aufzeigen. In der Praxis wird z. B. überprüft, ob der mit dem Energieversorgungsunternehmen abgeschlossene Vertrag in Richtung günstigerer Tarife verändert werden kann. Durch zusätzliche technische Maßnahmen wird anschließend der Energiekonsum in den Gebäuden reduziert. Beispielsweise registrieren moderne Tageslichtsensoren mit Hilfe von Fotozellen und Infrarot-Detektoren die aktuelle Tageslichtsituation hinsichtlich Intensität, Richtung und Einstrahlwinkel des Sonnenlichtes. Diese Informationen werden in der Regel über ein Bussystem wie dem EIB verschiedenen Aktoren mitgeteilt, die das Kunstlicht und die Jalousie in eine exakte, sonnenstandsabhängige Lamellenposition steuern.

Eine von dem Schweizer Ingenieurbüro für Energie- und Umwelttechnik, der Dr. Eicher & Pauli AG, durchgeführte Jahresmessung belegt, dass es möglich ist, mit moderner Gebäudeleittechnik den Energieverbrauch durch ein tageslichtabhängiges Lichtmanagementsystem um bis zu 60% zu reduzieren, ohne auf ein leistungsförderndes Ambiente zu verzichten. Lichtmanagementsysteme – eingebunden in Gebäudemanagementsysteme – tragen maßgeblich zur energetischen Gebäudeoptimierung bei, ohne den Verlust eines motivierenden, leistungsfördernden Arbeitsumfeldes. Solche energiesparenden Beleuchtungssteuerungen mit tageslichtabhängigen Lichtszenen und Jalousienpositionen finden beispielsweise in renovierten Altbauten oder modernen Bürogebäuden, Verkaufsräumen, Galerien, Museen und Bildungsstätten einen immer größer werdenden Anklang. Aus diesem kleinen Beispiel können die neu entstandenen Betätigungsfelder wie Energieberatung und das Erstellen von optimierten Beleuchtungskonzepten zur Energieeinsparung deutlich erkannt werden.

Anforderungen an Handwerksbetriebe

Die technischen Ausrüstungen unserer Gebäude werden immer vielfältiger und zunehmend abhängiger von Versorgungs- und Kommunikationsnetzen. Die Leistungsfähigkeit elektronischer Sensoren und Aktoren verleiht den bisher eher starren Systemen der mechanischen Welt, wie die Sanitär-Heizung-Klima-Technik, die zur Anpassungsfähigkeit notwendige Flexibilität. In Verbindung mit dem EIB erfahren mehrere Gewerke eine bisher nicht gekannte Flexibilität. Anstatt „Uminstallieren“ wird es bald schlicht „Umparametrieren“ für den Elektroinstallateur, Heizungsmonteur oder Anlagenbetreiber heißen. Das heißt nicht, dass einzelne Gewerke in andere integriert werden sollen. Es muss betont werden, dass nur ein offener Informationsaustausch zwischen den Gewerken unter Beibehaltung der selbständigen Systemfunktionen der einzelnen Gewerke angestrebt wird, ohne Verlust der fachlichen Identität oder Eigenständigkeit der traditionellen Zuständigkeiten. Für den Handwerker heißt das, er muss die zur Optimierung des Gebäudes nötigen Informationen und Parameter als fachliche Zusatzleistung anbieten, um wettbewerbsfähig zu bleiben.

Handwerkliche Service

Die Verbraucher streben die komplette Bearbeitung eines Auftrags von Beginn an und wollen diesen in kompetenter Hand wissen. Über den ständigen Erwerb neuesten fachlichen Wissens hinaus erfordert dies von den Betriebsinhabern und ihren Beschäftigten die Entwicklung neuer Kompetenzen. Dazu gehören beispielsweise kundenbezogene Systemlösungen statt Standardlösungen und der Aufbau von Kooperationen mit anderen Gewerken. Doch vor dieser notwendigen Erweiterung der Beratungs- und Kooperationskompetenz – etwa für eine Energieberatung, muss oftmals vorher die eigent-

liche Bereitschaft für ein neues Berufs- und Betriebsverständnis bewusst gemacht werden. Denn handwerkliche Dienstleistungen und handwerklicher Service können nicht mehr getrennt voneinander betrachtet werden, wenn die Kundenzufriedenheit im Vordergrund stehen soll. Nur so gelingt eine intelligente Verknüpfung von handwerklicher Leistung und Kundenservice.

Es gilt also, die einseitige Betonung auf Technik der einzelnen Gewerke aufzuweichen und sich stärker den Bedürfnissen von Markt und Kunden zu öffnen. Von den Betrieben muss erkannt und anerkannt werden, dass kompetente Mitarbeiter das eigentliche Kapital des Handwerks sind. Dabei müssen die Kenntnisse und Fertigkeiten der Fachkräfte ständig erweitert werden. Denn dieses „Humankapital“ muss in Zukunft nicht nur in der Lage sein, die Installation ökologischer Haustechnik planen und durchführen zu können, sondern auch dem Kunden mit Erklärungen, Hinweisen und Ratschlägen als ein kompetenter Gesprächspartner zur Seite stehen. Diese innovativen Neuausrichtungen werden ohne neue und gewandelte Kompetenzen bei den Mitarbeitern und dem Führungspersonal nicht zu schaffen sein.

Folgende Anforderungen ergeben sich für die Beschäftigten der Betriebe:

- Auseinandersetzung mit neuen Technologien;
- Umgang mit neuen Werkzeugen, Geräten usw.;
- Kenntnis des Gesamtsystems „Gebäude“;
- Qualifizierung in berufsfeldübergreifenden Fachinhalten;
- Bereitschaft zur Kooperation mit anderen Gewerken in Verbindung mit kommunikativen und sozialen Kompetenzen;
- Entwicklung von Markt- und Produktkompetenzen;
- Bildung systematischer Planungskompetenzen;
- Förderung der Fähigkeit zum perspektivischen und vernetzten Denken.

Anforderungen an die Aus- und Weiterbildung

Gebäude sind ein Konglomerat unterschiedlicher Gewerke. Für fast jedes Gewerk existiert eine abgegrenzte Berufsausbildung. In jüngster Zeit ist der Ausbildungsberuf Mechatroniker eingeführt worden, ein Kombinationsberuf aus Mechaniker und Elektroniker. Entstanden ist dieser Beruf aus den Anforderungen des Marktes. Es ist ein Versuch, unterschiedliche Fachdisziplinen miteinander zu verschmelzen. Hier hat bereits ein Umdenken in Richtung berufsfeldübergreifender Ausbildung stattgefunden.

Was gehört heute in die berufliche Weiterbildung? Eine weitere beeindruckende Menge neuer Fakten? Das ergäbe ebensowenig eine gute Berufsbildung, wie ein Haufen Backsteine ein Gebäude ergeben würde. Wir befinden uns in einer Zeit des Umbruchs, in einer Zeit, in der in berufsbildenden Schulen der gewerkeübergreifende Gedanke umgesetzt werden muss. Die Auszubildenden und Gesellen müssen erkennen, dass ein Gewerk nicht für sich allein steht, sondern immer einen Bezug zu anderen hat. Daher müssen Handwerker die Begriffswelt und Aufgaben anderer Fachgebiete verstehen lernen.

Die heutigen Mitarbeiter vieler traditioneller Gewerke werden oft durch die Fachterminologien der einzelnen Gewerke davon abgehalten, „mitzudenken“, und sie setzen sich daher nicht mit neuen Techniken auseinander. Es müssen Fachterminologien in Verbindung mit einem Denken in Systemen gelernt werden. Weil das Verständnis der Gewerke untereinander ein Hauptziel ist, müssen wir lernen, uns so auszudrücken, dass wir uns gegenseitig verstehen. Das bedeutet für die Aus- und Weiterbildung, Fachkenntnisse um einige benachbarte Fachinhalte zu erweitern:

- a) Systemdenken
 - Basiswissen je nach Ausbildungsberuf über die Gewerke Heizung, Klima, Elektro, Sanitär und über die Sicherheitstechnik.
 - Wie sind die inhaltlichen Zusammenhänge?
 - Wie wirken sich die einzelnen Gewerke auf „mein“ Gewerk aus, d.h. wo sind Schnittstellen vorhanden?
 - Wie kann dieses Wissen bereits „jetzt“ in meinem Betrieb angewendet werden? (Damit ist die Fähigkeit gemeint, Fakten nicht nur aufzählen zu können, sondern sie auch zu analysieren und zur Entwicklung produktiver Ideen zu benutzen.)
- b) EIB oder eine andere Bustechnologie, an der exemplarisch und praktisch die Vorteile und Funktionen eines Bussystems aufgezeigt werden.
- c) Energiemanagement und Gebäudesystemoptimierung als gewerkeübergreifende Leitgedanken an vergleichenden Praxisbeispielen aufzeigen (Zahlen, Fakten, Funktionalität, Komfort).
- d) Entwicklung von Kommunikationskompetenz zum Führen eines Präsentations- und Verkaufsgesprächs; vergleichbar mit den Fähigkeiten eines Verkaufsgesprächs im Einzelhandel.

Diese Anforderungen haben eine große Spannweite, und der Erfolg hängt sehr davon ab, ob es gelingt, Handwerker und Techniker vom Sinn und Zweck der gewerkeübergreifenden Zusammenarbeit zu überzeugen. Denn jeder, der schon mal in der Erwachsenenbildung tätig war, sollte sich über die Unterschiede zwischen erwachsenen Lernenden und Jugendlichen in der Erstausbildung im Klaren sein. Die Persönlichkeit, die Gewohnheiten, die Standpunkte und die Interessen sind bei Erwachsenen im Gegensatz zu Jugendlichen bereits stark ausgeprägt, so dass Erwachsene oft weniger flexibel sind. Andererseits haben sie einen Erfahrungsschatz, auf dem wir aufbauen können. Neben dem technischen Know-how müssen handwerkliche Betriebe hinsichtlich Service und Kundenorientierung sensibilisiert werden, was den letzten Punkt in der obigen Liste notwendig macht. Denn im heutigen Wettbewerb reicht die Beherrschung der Technik nicht mehr aus, sondern sie muss auch präsentiert und verkauft werden. Die Funktionalität in den Anwendungen und der Kundennutzen müssen beim Kunden selbst attraktiv aufbereitet werden. Auch auf diesem Gebiet sind die Bildungsträger gefragt und müssen Lösungen anbieten.

Die bislang vorherrschende rein technische Orientierung muss daher um Problemlösungskompetenzen und Systemdenken erweitert werden. Dies bedeutet auch, sich auf unsichere Rahmenbedingungen einzulassen, für die es keine Investitionssicherheiten gibt, weil die Bedarfe sich sicheren prognostischen Voraussagen häufig entziehen.

Ausblick

Die Entwicklung neuer attraktiver EIB-Elemente geht weiter, wenngleich der Bus noch in vielen Regionen von der Akzeptanz der Handwerksbetriebe weit entfernt ist. Handwerksbetriebe geben zwar die prinzipielle Eignung des EIB als Basistechnologie für ein optimiertes Gebäude zu, aber für die Durchsetzung und Akzeptanz werden von dem Installateur und dem End-Kunden besonders einfache Benutzeroberflächen gefordert. Hierzu gehört neben der Installation und Inbetriebnahme auch eine „intelligente“ Begleitung des privaten Betreibers zur selbständigen Bedienung seines „intelligenten“ Hauses. Die Gebäudetechniken und Bedürfnisse haben sich in den vergangenen Jahrzehnten ständig gewandelt und greifen heute mehr denn je in die Anforderungsprofile traditioneller Aufgabenfelder ein. Diese gleichsam gesellschaftliche und technische Entwicklung führt zu einer Verschmelzung der sonst klar getrennten Gewerke in einem Gebäude. Andererseits entstehen veränderte Märkte im Gebäudebereich mit neuen Dienstleistungssegmenten. Für das Installationshandwerk bedeutet dies, dass es ein neues Berufs- und Betriebsverständnis entwickeln muss, da Innovation nicht nur etwas mit neuer Technik zu tun hat, sondern auch mit Modernisierung und Anpassung von Kompetenzprofilen in Verbindung mit der Schaffung neuer Organisationsstrukturen.

Literatur

- ARBEITSGRUPPE DER ROBERT-BOSCH-KOLLEGSCHULE UND DER ELEKTROINNOVATION DUISBURG: Einsatz der EIB-Technik in der Gebäudetechnik. Auftragsstypenhandbuch für die Ausbildung zum/zur Elektroinstallateur/-in. Universität Duisburg 1998 (vervielfältigtes Manuskript).
- EUROPEAN INSTALLATION BUS ASSOCIATION (EIBA): Schulungsunterlagen Gebäudesystemtechnik. 1998.
- ERZ, M./JENEWEIN, K./KRAMER, B.: Erprobung und Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Konzeptes der Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) im Rahmen der Implementierung von Qualitätsstandards im Handwerk. Gemeinsamer Abschlussbericht des Projektträgers und der wissenschaftlichen Begleitung. Westdeutscher Handwerkskammertag, Düsseldorf/Universität Duisburg 1997.
- JENEWEIN, K.: Berufliche Weiterbildung von Fachkräften kleiner und mittlerer Unternehmen – Problemaufriss und Überlegungen zur Organisation beruflicher Weiterbildungsangebote. In: lernen&lehren, Heft 32/1993, S. 11-26.
- JENEWEIN, K.: Weiterbildungsakzeptanz bei gewerblich-technischen Fachkräften – ein grundlegendes Problem beruflicher Anpassungsfortbildung. In: ALT, CH./HOLZ, H./SCHOLZ, D. (HRSG): Entwicklung und Umsetzung regionaler Qualifizierungsstrategien. Bundesinstitut für Berufsbildung 1995, S. 41-58.
- KRANZ, H.R.: Building Control. Bd. 455. Expert Verlag, Renningen-Malmsheim 1997.
- TULODZIECKI, G. u.a.: Konzepte für das berufliche Lehren und Lernen. Klinkhardt Handwerk und Technik, Bad Heilbrunn/Hamburg 1992.
- KÖDER, J./WERNER, G.: Handwerk schafft Perspektiven – Ein Bericht zu Branchentrends im Sanitär-, Heizungs und Klimahandwerk in NRW. Hans-Böckler-Stiftung. Metall im Dialog 4. Sanitär-, Heizungs-, Klima-Handwerk NRW 1998.
- UNIVERSITÄT DER BUNDESWEHR MÜNCHEN (HRSG.): Verteilte intelligente Mikrosysteme für den privaten Lebensbereich. Neubiberg bei München, 4. Dezember 1998 (vervielfältigtes Manuskript).
- ZENTRALVERBAND ELEKTROTECHNIK- UND ELEKTROINDUSTRIE E.V. (HRSG.): Handbuch Gebäudesystemtechnik. Grundlagen. WFE, Frankfurt a. M. 1997.
- ZENTRALVERBAND ELEKTROTECHNIK- UND ELEKTROINDUSTRIE E.V. (HRSG.): Handbuch Gebäudesystemtechnik. Anwendungen. WFE, Frankfurt a. M. 1997.

Marianne Ludewig/Sönke Knutzen

Gebäudemanagement: Qualifikationsbedarf in der Aus- und Weiterbildung

Einleitung

Die Berufe des Installationshandwerks, der Elektroinstallateur und der SHK- (Sanitär, Heizung, Klima) Installateur, stehen vor gravierenden Veränderungen der Arbeitsorganisation aber auch in der Aus- und Weiterbildung.

Eine der Neuerungen lässt sich mit dem Slogan „Leistung aus einer Hand“ kennzeichnen. Der Kunde, egal ob er nun Privatkunde des Handwerks oder ein Großkunde ist, verlangt zunehmend diese gewerkeübergreifende Leistung. Er sucht nach Gesamtlösungen für die Probleme, die sich stellen. Er möchte sein Haus oder Gebäude mit Wasser, Wärme und Strom versorgt wissen, den größtmöglichen Komfort und die größtmögliche Sicherheit gewährleisten und das Ganze möglichst nach ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten gelöst haben.

Mit der Gebäudesystemtechnik lassen sich solche Anforderungen realisieren. Mit Hilfe eines Bussystems können die im Gebäude befindlichen Komponenten wie Licht, Wasser- und Heizungsanlage schaltungstechnisch miteinander verbunden und so in ein Gesamtsystem integriert werden, das sowohl ökonomischen als auch ökologischen Anforderungen entspricht. Diese so entstehenden Systeme sind gewerkeübergreifend und liegen somit quer zu den Installationsberufen. Sie sind zudem komplex, da sie keine voneinander isolierten Einzelkomponenten beinhalten, sondern das gesamte Gebäudesystem mit der gesamten Technik. Außerdem sind sie abstrakt, da sie dem sinnlichen Zugang, also dem direkten Sehen oder Fühlen der Verbindungen verschlossen sind. Die logischen Verknüpfungen werden über die Software erstellt. Das Programm verbindet die Komponenten miteinander.

Neue Formen handwerklicher Arbeit

Die traditionelle und typische Form der handwerklichen Arbeit liegt im sogenannten „Meistermodell“. Der Meister eines Handwerksbetriebes führt Kundengespräche, akquiriert die Aufträge, verteilt die anfallende Arbeit auf die Angestellten, überprüft letztlich die Arbeit und erstellt die Abrechnung. Die Gesellen werden an der Planung und Durchführung, Auszubildende nur an der Durchführung beteiligt. (Kau/Fehér 1997, S.12).

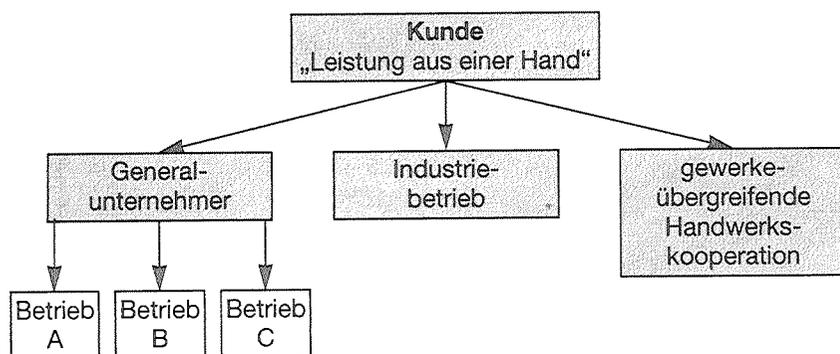


Abb. 1: Alternativen bei gewerkeübergreifenden Aufträgen

Zudem arbeiten Handwerker nur äußerst selten und ungern mit anderen Unternehmen zusammen. Die Kooperationsbereitschaft wird insgesamt als gering eingeschätzt. Befragt nach der Einschätzung der Wichtigkeit von Kooperationen mit anderen Handwerksbetrieben, bewerteten nur etwa 1/6 der Befragten Kooperationen als wichtig. Aus diesem Verhalten erwachsen zwei Probleme:

- Für die neuen Technologien sind neue Kompetenzen erforderlich, da hier zum großen Teil rechnergestützte Facharbeit vorliegt, was von den zumeist älteren Handwerksmeistern nicht in ausreichender Form beherrscht wird. Will ein Betrieb sich diesem Tätigkeitsfeld zuwenden, muss vorhandenes Know-how genutzt und erweitert werden. Die Alternative zum „Meistermodell“ ist das „Projektmodell“. Nach diesem Ansatz wird jeder an einem Projekt beteiligte Mitarbeiter in allen Phasen der Arbeit, vom Kundengespräch über die Planung und Durchführung bis hin zur Abrechnung beteiligt. Hierfür sind neue Kompetenzen und Fertigkeiten notwendig, die in Kapitel 4 dargestellt werden.
- Der zweite Problembereich liegt in der überbetrieblichen Organisation der Arbeit. Die Aufträge zur Gebäudesystemtechnik sind in der Regel gewerkeübergreifend. Sie werden vom Handwerk in der klassischen Form aber nicht abgedeckt. Zum einen ist durch die Handwerksordnung genau geregelt, welches Gewerk welche Aufträge bearbeiten darf, zum anderen verhindert die wenig ausgebildete Kooperationsbereitschaft ein gemeinsames Auftreten. Als Folge dieses Verhaltens ergab sich für die Handwerksbetriebe in der Vergangenheit oft die unbeliebte Rolle des Subunternehmers (vgl. Abbildung 1).

Der (Groß-) Kunde wendet sich an einen Generalunternehmer, der die Arbeit organisiert und an die betreffenden Handwerksbetriebe verteilt, die dann als

Subunternehmer an dem Auftrag partizipieren. In jüngster Zeit zeigt sich allerdings ein Trend, der für das Handwerk weit bedrohlicher ist: Zunehmend drängen große Industriebetriebe in Bereiche ehemals handwerklicher Arbeit vor und übernehmen die Aufträge in Eigenregie. Das Handwerk bleibt von den Aufträgen ausgeschlossen. Um konkurrenzfähig zu bleiben, müssen Handwerksbetriebe Strategien zum gemeinsamen Auftreten entwickeln. Dafür stehen verschiedene Modelle zur Verfügung:

- **Anbiertgemeinschaft:** Betriebe schließen sich zusammen und machen gemeinsam Werbung. Der Betrieb, der den Auftrag akquiriert, übernimmt die Bauleitung, macht die Abrechnung und übernimmt nach außen die Gewährleistung.
- **Projektgemeinschaft:** Die Firmen organisieren sich nur für ein konkretes Projekt. Auch hier wird die Außenvertretung von dem Betrieb übernommen, der den Auftrag erhalten hat. Nach Abschluss des Projektes wird der Zusammenschluss wieder aufgehoben. Für den nächsten Auftrag können die selben, aber auch neue Partner gewählt werden.
- **Verkaufsgemeinschaften:** Mehrere Betriebe mieten gemeinsam einen Verkaufsladen, in dem sie ihre Einzelartikel, aber auch gemeinsame Produkte anbieten. Von hier aus können größere Projekte akquiriert werden.
- **Produktionsgemeinschaften:** Viele rechnergestützte Technologien sind für das begrenzte Budget der Handwerksbetriebe sehr kostspielig. Aus diesem Grund kann es sinnvoll sein, wenn sich mehrere Betriebe gemeinsam die technische Ausrüstung beschaffen.
- **GmbH-Gründung:** Mehrere Betriebe gründen eine GmbH, um kollektiv werben und um größere Aufträge akquirieren zu können.
- Eine in Hamburg im letzten Jahr gewählte Kooperationsform des Handwerks ist der „*Facility Management Hamburger Handwerk e.V.*“, der im Sommer 1998 in eine AG umgewandelt worden ist und jetzt als *HFM AG* firmiert. Der Aktiengesellschaft gehören über 120 Hamburger Handwerksbetriebe an.

Der Begriff des Facility Management und dessen Bedeutung für das Handwerk, gerade unter dem Aspekt der Kooperation von Handwerksbetrieben, wird kurz dargestellt.

Facility Management im Handwerk

Unter dem Titel „Facility Management (FM)“ etabliert sich in Europa ein neues Berufsfeld.

FM ist, obwohl erst seit kurzem in der deutschen Sprache vertreten, ein fast schon inflationär gebrauchter Begriff, der aus dem englischen etwas unzureichend mit „Gebäudemanagement“ übersetzt wird. Heute wird dieses Management als ein Teilbereich des FM angesehen. Es gibt zahlreiche Definitionen und Begriffsbestimmungen, die sich inhaltlich teilweise voneinander unterscheiden (Nävy 1998, S.1 ff.), da sie auf verschiedenen Ansätzen beruhen.

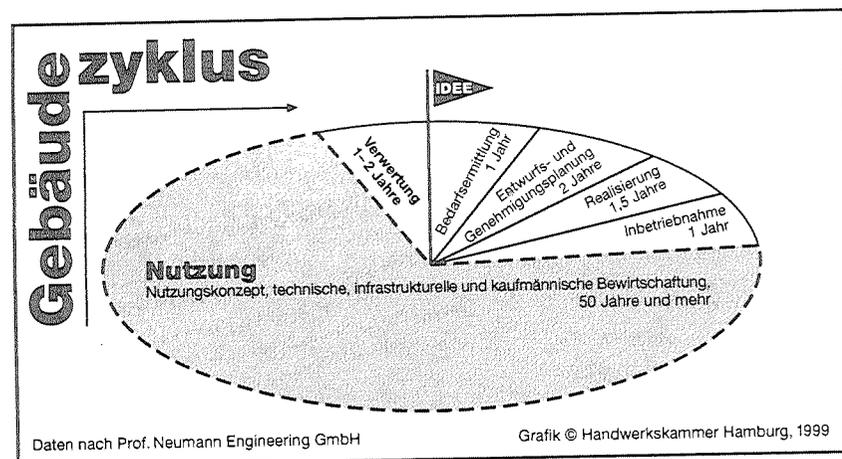


Abb. 2: Gebäudezyklus

Facilities ermöglichen Aktivitäten, unterstützen diese und optimieren sie: Zum Beispiel muss die „Technische Wartung“ Ausfällen vorbeugen, die Betriebsverpflegung fördert das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit der Beschäftigten und Reinigungsdienste sichern den hygienischen Zustand der Einrichtungen. Diese Sekundärprozesse sind zur Unterstützung des Kerngeschäfts eines Unternehmens notwendig. Sie stellen alle Dienstleistungen dar, die überwiegend auf den Menschen bezogen sind, weil die Qualität menschlichen Handelns in hohem Maße von den äußeren Umständen abhängt, d.h. von Gebäude, Klima, Beleuchtung, Verpflegung u.a. Unter „Facilities“ werden zwei Hauptgruppen verstanden, einerseits Einrichtungen (Klimaregelung, Energiemanagement, Bauinstandhaltung, Raumplanung u.a.) und andererseits Dienste (Gebäudereinigung, Büroservice, Catering, Gebäudesicherheit u.a.) (Nävy 1998, S. 6 ff.).

Bei Definitionen, die für die Überlegungen des Handwerks dienlich sein sollen, steht eine auf das Gebäude selbst ausgerichtete Begriffsbestimmung im Vordergrund. Dabei geht das Hamburger Handwerk völlig neue Wege, um sich den Herausforderungen des Facility Managements (FM) zu stellen. FM ist ein Managementkonzept, das sich auf drei Säulen stützt: *Ganzheitlichkeit*, *Transparenz* und *Gebäudelebenszyklus* (vgl. Abbildung 2).

Es umfasst die Planung, den Bau sowie seine Nutzung bis hin zur Sanierung, Abriss und Entsorgung und alle mit dem Gebäude verbundenen Dienstleistungen (GEFMA 1997, S.1,f.).

Bei den Kunden des Handwerks – den Gebäudeeigentümern und -nutzern wie auch bei den Dienststellen der öffentlichen Hand – wird immer deutlicher

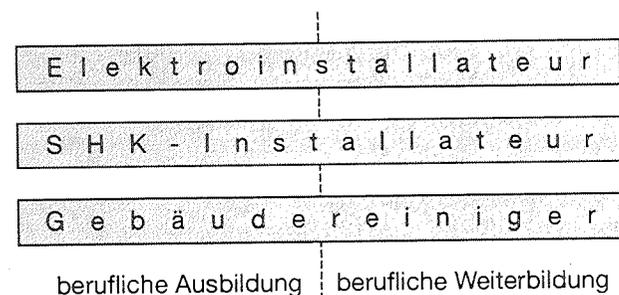


Abb. 3: Gewerkeübergreifender Qualifizierung in Aus- und Weiterbildung

wahrgenommen, dass durch die Nutzung von Gebäuden Kosten anfallen, die über die Jahre kumuliert, die Baukosten um ein mehrfaches übersteigen. FM bedeutet eine Erweiterung des Blickwinkels auf den gesamten Lebenszyklus eines Objektes im Sinne von Service, Kosten- und Qualitätsbewusstsein. Die Anforderungen an das Handwerk in diesem Bereich steigen beständig: Die Kunden erwarten von den Ausführungsfirmen geringere Kosten und höhere Qualität. Ganzheitliches Denken und Handeln ist gefordert. Doppelarbeit und Blindleistung sind unter Ausnutzen von Synergieeffekten zu vermeiden.

Qualifikationsbedarf im Handwerk

Für die dargestellten neuen Formen der innerbetrieblichen und der überbetrieblichen Arbeitsorganisation des Handwerks sind teilweise erweiterte, aber auch ganz neue Kenntnisse und Fertigkeiten notwendig. Der Qualifikationsbedarf betrifft sowohl die Führungskräfte, als auch die Facharbeiter und er umfasst die verschiedenen Gewerke. Ein vollständiges Qualifikationskonzept muss also die verschiedenen Berufe umschließen, und es muss sich auf die berufliche Aus- und Weiterbildung beziehen (vgl. Abbildung 3). Im wesentlichen gibt es fünf inhaltliche Felder, in denen Qualifikationsbedarf vorliegt:

- *Neue Kenntnisse und Fertigkeiten:* Die Facharbeiter müssen mit dem Umgang der neuen rechnergestützten Technologien, wie der Gebäudeleittechnik, vertraut gemacht werden. Neben den reinen Kenntnissen müssen übergeordnete Fähigkeiten, wie das systemische und abstrakte Denken gefördert werden. Daneben wird der allgemeine Umgang mit EDV, wie z.B. Visualisierungs-, Fernüberwachungs- oder auch CAD-Programmen, ein wichtiger Bestandteil handwerklicher Arbeit werden. Auch hier müssen die notwendigen Kenntnisse vermittelt werden.

- **Kaufmännische Kompetenz:** Nach dem oben beschriebenen Projektmodell ist nicht nur der Handwerksmeister für die Kundenberatungen zuständig. Auch der Facharbeiter muss über eine kaufmännische Kompetenz verfügen, um zum einen den Kunden über Amortisationszeiten der Anlagen beraten zu können und zum anderen auch firmeninterne Wirtschaftlichkeitsabschätzungen von Aufträgen vornehmen zu können. Betriebswirtschaftliche Inhalte müssen also in die Ausbildung integriert werden.
- **Technische, ökonomische und ökologische Beratungskompetenz:** Neben der wirtschaftlichen Beratung des Kunden muss der Facharbeiter in der Lage sein, den Kunden hinsichtlich der Technik und ihrer Wirkung zu beraten. Hierzu zählt die Systemkenntnis und das Wissen um rationelle Energieverwendung und dezentrale Energieerzeugung. In der Aus- und Weiterbildung muss die Fähigkeit geschult und gefördert werden, ein Beratungsgespräch zu führen und erfolgreich abzuschließen.
- **Projektmanagement:** Wie eingangs beschrieben, arbeiten Handwerker eher ungern in Kooperationen. Für die in der Regel gewerkeübergreifenden Aufträge der Gebäudesystemtechnik sind Kooperationen allerdings unumgänglich. Will das Handwerk sich nicht auf die Subunternehmerrolle beschränken, muss es in der Lage sein, selbständig Projekte zu organisieren und durchzuführen. Dazu sind neben der Planungs- und Organisationskompetenz auch Fähigkeiten, wie die Kommunikations- und Kritikfähigkeit erforderlich.
- **Gewerkeübergreifendes Grundwissen:** Als letztes, aber besonders wichtiges Element sind noch die gewerkeübergreifenden Grundkenntnisse zu betrachten. Ohne dieses Wissen ist keine umfassende Kundenberatung durchführbar und keine gewerkeübergreifende Kooperation organisierbar. Die Handwerkskammer Hamburg hat verschiedene Weiterbildungskonzepte entwickelt, in denen dieser Qualifikationsbedarf aufgegriffen und bearbeitet wird.

Konzepte in der Weiterbildung

Seit 1997 wird an dem Berufsbild „Gebäudemanagement“ gearbeitet. Die Handwerkskammer Hamburg wird für die Bau- und Ausbaugewerke sowie für das Gebäudereiniger-Handwerk Aus- und Weiterbildung für *Führungskräfte zum Projektplaner/in Facility Management* sowie für *Gesellen zur/m Fachfrau/Fachmann Gebäudemanagement* anbieten. Gemeinsam mit der Gebäudereiniger-Innung wurde mit der Schaffung des Sonderausbildungsgangs „*Technischer Betriebswirt/Technische Betriebswirtin Gebäudemanagement*“ ein attraktives Angebot vorgelegt, das dem Gewerk lernstarke Nachwuchskräfte zuführen soll.

In immer mehr Unternehmen drückt sich der Strukturwandel in einer neuen Schneidung der Tätigkeitsbereiche aus, so z.B. durch das Auslagern von Dienstleistungsbereichen. Auch zukünftig wird es Dienstleistungen geben, die an externe Anbieter vergeben werden, dazu gehört das *Facility Management* mit dem Teilbereich Gebäudemanagement. Die Kunden fordern zu-

nehmend aufeinander abgestimmte Dienstleistungen. Die Handwerksunternehmen selbst sind vor die Wahl gestellt, sich weiter zu spezialisieren oder Diversifikationsbestrebungen nachzugehen, d.h. komplexe, fein aufeinander abgestimmte Dienstleistungen, wie etwa Facility Management, mit zu entwickeln. In jedem Fall müssen die Unternehmen sicherstellen, dass den jeweiligen Qualifikationsanforderungen entsprochen wird. Ein deutlich erweitertes Dienstleistungsangebot bei der Gebäudereinigung sowie im Elektro-, Sanitär-, Heizungs- und Klimabereich ist heute bereits festzustellen.

Bildungsgang „Technischer Betriebswirt/ Technische Betriebswirtin (TBW) Gebäudemanagement“

Mit dem Bildungsgang „*Technischer Betriebswirt/Technische Betriebswirtin (TBW)*“, einem Sonderausbildungsgang für Abiturientinnen und Abiturienten, liegen langjährige Erfahrungen im Hamburger Handwerk vor. Bereits seit 1985 entwickelten die Innungen des Kraftfahrzeughandwerks und die Handwerkskammer ein Ausbildungsprogramm, das die Gesellenprüfung im Kraftfahrzeugmechaniker-Handwerk in Verbindung mit einer kaufmännisch-betriebswirtschaftlichen Zusatzqualifikation anbot (Ludewig, 1998, S.10ff). Heute wird der TBW des Handwerks bereits für neun Handwerksberufe offeriert. Die Zertifizierung der erworbenen Zusatzqualifikationen wird von der Handwerkskammer vorgenommen. Die Hamburger Modellvorhaben bieten im Rahmen des 4-jährigen Bildungsweges eine Erstausbildung einschließlich Zusatzqualifikationen im betriebswirtschaftlichen Bereich an.

Der Ausbildungsweg zum TBW im expandierenden Wirtschaftssegment Gebäudemanagement besteht – wie bei allen anderen Sonderausbildungsgängen zum TBW – aus einer handwerklichen Ausbildung mit Gesellenprüfung und einer betriebswirtschaftlichen Qualifikation mit Abschlussprüfung. Hinzu kommt ein spezieller Ausbildungsteil im Bereich Gebäudemanagement. Im Rahmen dieser Zusatzqualifikationen werden u.a. die Bereiche Umwelttechnik und -schutz, Gebäudesicherheit, Gesundheitsschutz, Hygiene und Haustechnik, Gebäudewerterhaltungsmanagement vermittelt.

Der betriebswirtschaftliche Teil, der in der Akademie des Handwerks durchgeführt wird, umfasst 1280 Unterrichtsstunden. Die Inhalte, auf dem Niveau eines BWL-Kurzstudiums konzipiert, werden praxisnah vermittelt, so dass die Teilnehmer und Teilnehmerinnen einen deutlichen Zusammenhang mit den Vorgängen in ihrem Betrieb herstellen können. Die Kosten der Zusatzqualifikationen tragen zur einen Hälfte der Betrieb, zur anderen die Teilnehmer/ Teilnehmerin.

Projektplaner/in Facility Management

Auch im Rahmen einer berufsbegleitenden Fortbildung soll erreicht werden, dass den Führungskräften des Handwerks bestimmte Module aus dem TBW-Bildungsgang separat als Weiterbildung angeboten werden. Zukünftig kön-

nen unabhängig voneinander die Teilbereiche kaufmännisches Gebäudemanagement / Gebäudewerterhaltungsmanagement, technisches Gebäudemanagement (Teil 2 und 3) sowie als Teil 4 infrastrukturelles Gebäudemanagement absolviert werden.

Die Kenntnisse im technischen Bereich des Gebäudemanagements sollen selbstverständlich nicht dazu dienen, in anderen Gewerken bzw. gewerksfremden Bereichen inkompetent „zu wildern“, sondern es sollen Fehler/Mängel an Baulichkeiten und Infrastruktur erkannt und die TeilnehmerInnen in die Lage versetzt werden, den Bedarf an durchzuführenden Reparatur- und Wartungsarbeiten einzuschätzen und gegebenenfalls Sofortmaßnahmen zur Abhilfe zu veranlassen. Darüber hinaus soll das Seminar den Führungskräften im Handwerk die Betreuung von Immobilien mit dem Ziel der Gebäudewerterhaltung als ganzheitlichen Service für den Gebäudeeigner, und -nutzer nahebringen. Moderne Dienstleistung, Teamfähigkeit, Organisations- und Koordinationsfähigkeit sowie Projektmanagement stehen im Vordergrund des Vorhabens.

Fachmann/Fachfrau Facility Management (FM) im Handwerk

Ein deutlich erweitertes Dienstleistungsangebot der Betriebe ist heute bereits festzustellen. Aktivitäten der Markterschließung und Marktpflege, Kundenberatung im Umweltbereich, Service- und Wartungsarbeiten, Transport- und Entscheidungsaufträge sind zu existenzentscheidenden Säulen von größeren Handwerksunternehmen geworden. Somit eignen sich gerade das Bau- und Ausbaugewerbe sowie die dienstleistungsintensive Gebäudereinigung dazu, einen Beitrag zur Früherkennung und Beobachtung von Qualifikationserfordernissen im Bereich Gebäudemanagement zu leisten. Dies geht einher mit der zunehmenden Einsicht, dienstleistungsrelevante Geschäftsvorgänge in eine zeitgemäße Aus- und Weiterbildung zu integrieren.

Die berufliche Weiterbildung, die über 6 Monate allgemeine Grundlagen eines dienstleistungsorientierten Gebäudemanagements, technische Grundlagen sowie Umsetzung des erworbenen Wissens in begleitenden Betriebspraktika vermittelt, richtet sich an die Zielgruppe der Arbeitslosen oder von Arbeitslosigkeit bedrohten gewerblichen Fachkräfte (FacharbeiterIn, Geselle /-in) aus dem Bau- und Ausbaugewerbe mit einer Berufserfahrung von mindestens zwei Jahren. Sie ersetzt keine fundierte Ausbildung, sondern ergänzt vielmehr die vorhandene berufliche Qualifikation und Erfahrung um notwendiges Überblicks- und Querschnittswissen. Absicht ist es, dass die TeilnehmerInnen aus eigener fachlicher Sicht heraus eine neue Orientierung und Profilierung erfahren, die dazu befähigt, im komplexen Dienstleistungsgefüge eines umfassenden, ganzheitlichen Gebäudemanagements beruflich Fuß zu fassen. Neben der Vermittlung fachlicher Kenntnisse und Fertigkeiten gehören personale Kompetenzen, wie kommunikative Fähigkeiten und Zusammenarbeits-Kompetenz auf der Grundlage eines professionell entwickelten Qualitätsdenkens dazu.

Strategien, Handlungsanforderungen und Vorschläge unter besonderer Berücksichtigung des TBW Sonderausbildungsganges

- *Qualitätssicherung in den beteiligten Lernorten:* Um eine bessere Abstimmung durch eine stärkere Verzahnung der neuen Bildungsgänge, der anschließenden Beschäftigung sowie weiteren Weiterbildungsphasen zu erreichen, muss eine für alle Beteiligten transparente Qualitätssicherung stattfinden.
- *Weiterentwicklung der Lernortkooperationen:* Die immer rascher fortschreitende Veränderung beruflicher Handlungsanforderungen verlangt die Einbeziehung eines „flexiblen Modells“, das Kooperationen mehrerer Lernorte fördert und die Kooperationspartner wie Kammer, Innung, Gewerbeschule und Betriebe gemeinsam und regelmäßig durch Gesprächsrunden und Feed back einbezieht.
- *Schaffung von geeigneten Ausbildungsverbundmodellen:* Die größeren Unternehmen haben als Dienstleister bereits in vielen Bereichen des kaufmännischen, technischen sowie infrastrukturellen Facility Managements Erfahrungen gesammelt. Für die Teilbereiche des Gebäudemanagements bietet es sich an, an Ausbildungsverbundmodellen teilzunehmen, so dass sowohl der Ausbildungsbetrieb sowie ein anderer, praktikumsgebender Betrieb, als auch der Auszubildende TBW Gebäudemanagement davon profitieren kann. Hierbei muss der Verbundpartner nicht unbedingt aus dem eigenen Gewerk stammen. Mit ersten Beispielen kann das Modellvorhaben bereits aufwarten!
- *Zertifizierung der Betriebe:* Die Betriebe, die nachweislich erfolgreiche Aktivitäten in der Ausbildung lernstarker Jugendlicher entwickelt haben, könnten mit einem Zertifikat oder einer Urkunde ausgezeichnet werden. Diese Auszeichnung würde nicht nur den Betrieben und den TBWs nützen, sondern zum erhöhten Bekanntheitsgrad des Sonderausbildungsganges beitragen.
- *Qualifizierung der an der Ausbildung Beteiligten:* Die Erfahrungen, die bisher bei der Erprobung des Sonderausbildungsganges vorliegen, sollten im Hinblick auf die Entwicklung der betrieblichen Organisationsstruktur (Unternehmens- und Personalentwicklung) weitergegeben werden. Die traditionelle Personalstruktur (Lehrling, Geselle, Meister) wird durch den neuen Bildungsweg für Abiturienten und Abiturientinnen aufgebrochen und erweitert. An konkreten Beispielen sollten die Möglichkeiten und Einsatzfelder erörtert werden, die Geschäftsführung durch Übernahme bestimmter Aufgaben des TBWs zu entlasten. Auch die Weiterbildung der betrieblichen Führungskräfte, bzw. der für die Ausbildung Verantwortlichen aus den Unternehmen, sollte besonders in den Basiskompetenzen sowie Schlüsselqualifikationen stattfinden. Dazu wären Seminare durchzuführen, die sich mit den Themen „zielgruppengerechtes Führungsverhalten“, „Wertewandel“, „Gestaltung der Sonderausbildung im Betrieb“ u.a. befassen.

- *Beratung und Betreuung zur Unterstützung der Nachwuchssicherung von Lernstarken:* Bereits während der Sonderausbildung kommt der Beratung und Betreuung der Teilnehmer und Teilnehmerinnen über Berufs- und Beschäftigungschancen in den Unternehmen eine wichtige Rolle zu. Detaillierte Gespräche über die beruflichen Möglichkeiten des TBW sind vonnöten. Dies kann über eine Einzelberatung geschehen oder aber auch über Veranstaltungen, bei denen beispielsweise Teilnehmer/innen aus der Klasse Gebäudemanagement über ihre Erfahrungen referieren.
- *Weiterentwicklung des Curriculums Gebäudemanagement:* Der ganzheitliche Lösungsansatz im Hamburger Handwerk, die Modularisierung als Baukasten- und individuelles Kombinationssystem von abgeschlossenen oder auch zertifizierten Teilqualifikationen, kann nur dann voll zum Tragen kommen, wenn die Gesamtkonzeption sowie das Curriculum des Ausbildungsganges für Lernstarke weiterentwickelt wird. Dies ist ein mehrjähriger Prozess, der jedoch bereits eingeleitet wurde, indem sich eine Arbeitsgruppe für den Bereich Gebäudemanagement etabliert hat.

Literatur

- KAU, W./FEHÉR, W. (HRSG.): Dienstleistungstätigkeit und Qualifikationsbedarf am Beispiel des produzierenden Handwerks, BiBB-Forschungsprojekt Nr. 6.1001. Berlin Selbstverlag 1997.
- DEUTSCHER VERBAND FÜR FACILITY MANAGEMENT (HRSG.): Was ist eigentlich Facility Management? Bonn Selbstverlag 12/1996.
- LUDEWIG, M.: Ein Ausbildungsgang mit Zusatzqualifikationen für Lernstarke im Handwerk: Technischer Betriebswirt/Technische Betriebswirtin im Kraftfahrzeuggewerbe. Ergebnisse und Kommentierungen einer Absolventen-Befragung zum Ausbildungsgang sowie zu deren Berufserfahrung und -perspektiven. Handwerkskammer Hamburg. Selbstverlag, Hamburg 1998.
- NÄVY, J.: *Facility Management: Grundlagen, Computerunterstützung, Einführungsstrategie, Praxisbeispiel.* Springer-Verlag Berlin, Heidelberg 1998.

Diedhart Koch

Gebäudesystemtechnik in der schulischen Praxis

Ausgangslage

Bis vor wenigen Jahren konnten sich die Gewerbelehrer bei der Ausbildung der Elektroinstallateure in einer gewissen Kontinuität der Unterrichtsinhalte wissen. Gleichzeitig vollzog sich beim Fernmeldehandwerker, später Kommunikationselektroniker, eine rasante technische Entwicklung, die von engagierten Kollegen theoretisch und praktisch mit hohem Zeit- und Materialaufwand für Unterricht innovativ verarbeitet wurde.

Außer den laufenden Änderungen von Normen und VDE-Vorschriften, der Einführung der SPS, die sich unterrichtlich meist an die Kontaktschaltungslehre anlehnt, und den Anfängen der Hausleittechnik, z.B. als Netzbus X-10, oder anderer Insellösungen, war für das Elektroinstallateurhandwerk keine derartige technische Revolution am Horizont zu erkennen.

Nun aber wandelt sich das Berufsbild des Elektroinstallateurs durch den zunehmenden Einsatz der gewerkeübergreifenden Bus-Technologien zu dem eines Gebäude(system)technikers, ohne dass es gegenwärtig im Elektrohandwerk und in der Ausbildung so recht wahrgenommen wird.

Die Marktentwicklung zeigt, dass hierbei dem Europäischen Installations-Bus EIB eine bedeutende Rolle zukommt. Es gibt bereits über 110 Lizenznehmer – mehr als 30000 geschulte Anwender und mehrere tausend EIB-Partner. Fernwartung, Ferndiagnose und Fernbedienung via Internet, HES (Home Electronic System) und sprachgesteuerte Fernbedienung (vor allem für Behinderte) sind entwickelt. Im Jahre 2000 wird jeder vierte Bürger über 60 Jahre sein; im Vordergrund der Bedürfnisse stehen insofern Komfort und Sicherheit (Sandner, 1997, S.1818), die mit einer hochflexiblen Gebäudesystemtechnik verwirklicht werden können.

Diese Technik wird nach Einschätzung von Fachleuten einen immer größer werdenden Auftragsbestand auch für die Handwerksbetriebe einnehmen. Die exemplarische Zusammenstellung ausgeführter EIB-Anlagen im EIB Spezial „Referenzinstallationen 1997“ und die immens hohen Entwicklungsausgaben marktführender europäischer Unternehmen der Elektroinstallationstechnik sowie die Gründung einer Gesellschaft zur Gewährleistung eines gemeinsamen europäischer Standards (EIBA) unterstreichen ebenfalls die

Bedeutung und das Durchsetzungspotential des EIB's. Für die Zukunft gilt: Nur wer diese Technologie beherrscht, kann eine Schlüsselfunktion für die Gebäudetechnik innehaben. Die Grundlagen hierfür müssen aber schon während der Ausbildung gelegt werden. (Dechert 1997, S.65). Damit nimmt der Auszubildende auch als Multiplikator nicht nur in seiner Ausbildungsfirma eine wichtige Rolle ein.

Innovationen schneller als bisher an die Schulen zu bringen (Knutzen 1997, S.74), ist dann leicht zu realisieren, wenn die zu vermittelnden Inhalte auf die Theorie begrenzt bleiben. Der von uns angestrebte handlungsorientierte Unterricht – möglichst an realen Lehrsystemen – ist jedoch nur mit kostenaufwendigen Originalgeräten oder -anlagen umzusetzen.

Um keine kosten- und zeitintensiven Fehlinvestitionen in den „technischen Neuheiten“ der Haustechnik zu tätigen, die außerdem später dazu verleiten, technisch überholte Inhalte zu konservieren, beobachteten wir einige Jahre die Marktentwicklung. 1995 kamen wir zu der Entscheidung, Inhalte zu dem zukunftssträchtigen und exemplarischen Thema EIB im Unterricht anzubieten. Ein Festschreiben dieser Inhalte im Lehrplan für das Berufsbild Elektroinstallateur, die eine Umsetzung gefördert hätte, war zu jenem Zeitpunkt nicht möglich und ist auch heute noch nicht gegeben; die Hemmnisse – auch seitens des Handwerks – sind noch sehr groß, obgleich viele Firmen ihre Auszubildenden im Industriebereich „Elektroanlagenelektroniker“ bereits in dieser Technik schulen. Ein Vorschlag bei den Gesellenprüfungsausschüssen, Inhalte zum Thema EIB in die Gesellenprüfung aufzunehmen, wurde abgelehnt.¹

Das bedeutet bei den ohnehin schon sehr kompakten Lehrplänen, dass neue Inhalte nur im 2stündigen (maximal 4stündigen) Wahlpflichtunterricht angeboten werden können, womit auch die für diesen Bereich einzusetzenden finanziellen Mittel wiederum begrenzt sind.

Zum Systemkonzept

Für eine qualifizierte Ausbildung eines Elektroinstallateurs in der komplexen Technik des EIB's ist ein handlungsorientiertes Unterrichtskonzept erforderlich. Die Schüler haben danach nicht nur eine praxisnahe Aufgabenstellung mit der ETS (Eib-Tool-Software) zu projektieren, sondern sie müssen ihr Projekt an einer möglichst konkreten Anlage, die sie weitgehend selber aufbauen und verschalten, in Testläufen überprüfen und gegebenenfalls verändern.

Das Programmierwerkzeug für den EIB, die ETS, hat für Unterrichtszwecke den Nachteil, dass die projektierten Anlagen nicht – wie bei der Visualisierung für EIB oder der SPS – in einem Simulationsmodus geprüft werden können, so dass eine kostengünstige ETS-Schulungsversion als einziges Unterrichtsmittel ohnehin nicht ausreicht.

Für die Erprobung sind also Schulungsanlagen mit den für handlungsorientierten Unterricht erforderlichen Originalkomponenten (Sensoren, Aktoren

sowie die Systemgeräte) der zertifizierten Hersteller aufzubauen und einzusetzen.

Hierfür sind drei prinzipielle Möglichkeiten im Einsatz:

- *Eine Ausstattung der Labortische mit fest verdrahteten Geräten:* Sie hat den Vorteil, dass die Aufgabenlösung und damit auch die Unterrichtsarbeit vereinfacht wird. Der Schüler erlernt aber nicht die elektrische Installation der Geräte, sondern im Wesentlichen nur das Arbeiten mit der ETS.
- *Eine Anordnung der Geräte auf Experimentierplatten* engt die Gestaltung der zu projektierenden Anlage und auch die Installationsarbeit stark ein.
- Bei dem bei uns eingesetzten *Boxenlehresystem* sind die einzelnen Bauteile berührungssicher auf Plexiglasboxen montiert und werden – aufgabenbezogen – senkrecht zum Labortisch auf Lochblechwände positioniert und verschaltet.² Die Schüler arbeiten mit diesem Lehrsystem praxisnah und handwerklich orientiert.

Die Bus-Anschlüsse sind im Gegensatz zu den übrigen 4 mm-berührungssicheren Buchsen in 2mm ausgeführt, so dass eine versehentliche Vertauschung, durch die die Geräte zerstört werden können, nicht möglich ist.

Unterricht mit nur einer EIB-Experimentieranlage im PC-Labor oder EIB-Unterricht mit geringer Priorität im Schulkonzept

1996 wurde der EIB-Unterricht für Elektroinstallateure im Wahlpflichtunterricht mit nur einer Anlage, bestehend aus einer Spannungsquelle, einer Datenschnittstelle, zwei 4fach-Tastsensoren, einem 4fach-Ausgabegerät und einem 4fach-Eingabegerät sowie der ETS-Schulungsversion gestartet.

Um flexibel in einem der PC-Labore unterrichten zu können, ist diese Grundausstattung einem mobilen Labortisch zugeordnet. So lassen sich Unterrichtsinhalte auch relativ praxisnah erarbeiten.

Nach der Besprechung und Strukturierung der Aufgabenstellung in Form einer Funktionsliste werden die Bauteile gemeinsam am Lochblechraster des Labortisches positioniert und verschaltet. Die Schüler projektieren anschließend mit unterrichtsbegleitendem Material weitgehend selbständig die gestellte Aufgabe am Labor-PC. Damit die fertig projektierte Aufgabenlösung in Betrieb genommen und erprobt werden kann, wird sie auf einer Diskette gespeichert und in einem der Experimentieranlage zugeordneten PC geladen, um die EIB-Aktoren und -Sensoren zu programmieren bzw. zu laden. Nach der Erprobung erfolgt die Projektierung einer Erweiterung der Aufgabe oder einer neuen Aufgabe wieder am Labor-PC; damit wird die Experimentieranlage für die nächste Arbeitsgruppe frei. Ein gegebenenfalls aufgetretener Fehler kann nur in der ETS-Projektierung zu finden sein, kann also von der Gruppe am Labor-PC korrigiert werden, da ein Installationsfehler durch den vorangegangenen gemeinsamen Aufbau auszuschließen ist. Die Fehlersuchfunktionen der ETS sind allerdings nur gemeinsam zu erarbeiten.

Diese Methode der Projektbearbeitung entspricht weitgehend auch der beruflichen Wirklichkeit, in der die Projektierung einer Anlage, ihre Veränderung oder die Fehlerkorrektur (wenn Fehler in der Elektroinstallation ausgeschlossen wurden) am PC im Betrieb stattfinden.

Durch das unterschiedliche Arbeitstempo der Arbeitsgruppen ist diese kostengünstigste Laborausstattung für eine Einführung der Schüler in die EIB-Technik durchaus geeignet. Das unterschiedliche Arbeitstempo stellt sich schon deshalb ein, weil einige Schüler gewohnt sind mit Windows zu arbeiten, während andere sich noch im Umgang mit der Maus üben müssen. Die Anzahl der Experimentieranlagen muss allerdings auf die Größe der Schulungsgruppe abgestimmt sein, da sonst durch wartende, meist ungeduldige Schüler Frust, Unruhe und damit Demotivation entstehen.

Um eine ausreichende Beratung und Hilfe anbieten zu können, ist in jedem Fall eine Doppelbesetzung im Unterricht notwendig.

Wir haben mit diesem Konzept bei den Schülern eine meist hohe Motivation und gute Lernerfolge erzielt, wenngleich wichtige Lernziele, die mit einer selbständigen Installation der Anlage erreicht werden, unberücksichtigt bleiben. Die zunehmende Verbreitung des EIB und positive Unterrichtserfahrungen (auch von Referendaren) veränderten inzwischen die Priorität zugunsten dieser Technik und ermöglichte die Realisierung einer sehr weitreichenden Laborkonzeption.

Ausstattung und Konzept des EIB-Labors

Die Einrichtung eines EIB-Labors führte zur Aufrüstung eines Installationslabors.

Das Labor bietet 10 Arbeitsplätze, bestehend aus der Grundausstattung von EIB-Geräten sowie zusätzlich je einem 1fach-Tastsensor, einem Jalousieaktor, einem Logikbaustein, einem Bewegungsmelder und einem Koppler sowie weiterer Schulungsperipherie. Windsensoren, Lichtsensoren und ähnliches lassen sich mit herkömmlichen Tastern über das Eingabegerät simulieren. Mit dieser Ausrüstung besteht die Möglichkeit, eine Vielzahl unterschiedlicher Aufgaben exemplarisch zu projektieren und zu erproben.

Die Geräte sind durch entsprechende Kennzeichnung jeweils einem Arbeitsplatz zugeordnet und werden in einer tragbaren Lade verwahrt. Jeder Platz ist auch mit einem Notebook ausgestattet. Notebooks haben nicht nur den Vorteil, dass sie für andere Aufgaben in jedem Klassenraum genutzt werden können, sondern sie nehmen auch wenig Platz auf den Labortischen ein und ihre TFT-Technik erlaubt einen guten Blick auf das Display. Das erleichtert die Partner-/Gruppenarbeit und auch die Unterrichtenden haben bei Hilfe und Beratung eine gute Einsicht. Zu jedem Notebook wird ein Benutzerheft geführt, woraus der letzte Benutzer ersichtlich ist. Damit wird bei den Schülern die Hemmschwelle, System- oder Konfigurationsveränderungen vorzunehmen, erheblich erhöht.

Die elektrischen Einrichtungen des Laborraumes sind in EIB-Technik ausgeführt. Jede der 12 dimmbaren Deckeneinbauleuchten hat einen eigenen Akteur, der sichtbar an der Decke neben der Leuchte angebracht ist. Die Beleuchtung lässt sich so von 4fach-Tastsensoren neben den beiden Eingangstüren sowohl in der Reihe als auch in der Zeile dimmen und schalten. Mit jeweils einem 1fach-Tastsensor ist die gesamte Beleuchtung zu dimmen und zu schalten. Weiter ist eine Konstantlichtregelung und eine Lichtwertsteuerung eingebaut, die jeweils durch einen 1fach-Tastsensor deaktiviert werden kann. Mit dieser umfangreichen Ausstattung der Beleuchtungsanlage werden die Möglichkeiten der EIB-Technik demonstriert. Allerdings machen diese vielen Funktionen unterschiedliche Varianten des Beleuchtungsprogramms – je nach Labornutzung – notwendig. Diese liegen auf Diskette gespeichert bereit³.

Die vier Jalousien des Laborraumes sind je zu 2 Paaren fahrbar und lamellensteuerbar. Auch hier ist ein 1-fach-Tastsensor für alle Jalousien neben einer Tür angeordnet. Zusätzlich sind die Jalousienpaare von der Fenster- und der Türseite aus getrennt zu steuern. Mit diesen Bedienungsmöglichkeiten lässt sich zeigen, dass solcher Komfort sinnvoll nur mit Bus-Technik zu realisieren ist, da in herkömmlicher Technik eine solche Steuerungsvielfalt samt Installation sehr aufwendig ist.

Ein Heizkörper ist mit einer Temperaturregelung ausgestattet sowie mit einem Fensterkontakt, der die Heizung bei geöffnetem Fenster schließt.

Die Beleuchtung und die Jalousien sind zusätzlich mit einer Visualisierung (Winswitch) zu steuern. Hierfür steht ebenfalls eine Programmvariante auf Diskette zur Verfügung, die auch eine Einzelleuchtensteuerung vorsieht. Dem Labor ist ein fester PC-(Lehrer-) Arbeitsplatz mit einem 22"-Monitor zugeordnet.

Um diese technische Ausstattung nicht nur für Demonstrationszwecke nutzen zu können, sondern auch Schulungsaufgaben zugänglich zu machen, ist die Bus-Leitung an jedem zweiten Arbeitsplatz mit 2-mm-Sicherheitsbuchsen herausgeführt. Diese Schnittstellen ermöglichen es, Änderungen in dieser konkreten Anlage zu projektieren und in Betrieb zu nehmen. Beispielsweise kann die Leuchte unmittelbar über dem Labortisch von diesem aus geschaltet und gedimmt werden. Eine andere Leuchte, die am Labortisch an der Rasterblechwand mit einem Ausgabegerät positioniert und verschaltet ist, kann mit der Gesamtbeleuchtung des Raumes betätigt werden. Ähnliche Aufgaben lassen sich mit der Jalousiesteuerung stellen. Weitere Möglichkeiten, z.B. vom Laborplatz aus EIB-Telegramme zu versenden und damit Ereignisse im Raum zu bewirken, vervollständigen das Konzept und erzeugen bei den Schülern eine hohe Motivation. Die sichtbar angebrachten Akteure machen darüber hinaus diese Technik auch optisch dem Ausbildungszweck zugänglich. Sie können „gesucht“ werden, indem sie vom Laborplatz oder der Unterverteilung aus im entsprechenden ETS Menü „angesprochen“

werden. Auch kann die einfache elektrische Installation dieser Bus-Technik daran gezeigt werden.

Mit entsprechend programmierten Sensoren, Aktoren und/oder Verknüpfungsbausteinen lässt sich von den Arbeitsplatzschnittstellen aus die Flexibilität von EIB-Anlagen demonstrieren. Es kann gezeigt werden, dass Kundenwünsche bezüglich Änderungen oder Erweiterungen der Anlage einfach und ohne Installationsaufwand zu realisieren sind.⁴ Gleichzeitig wird der Zielgruppe an der realen Anlage deutlich, dass der Einsatz von EIB hohe Produktkenntnisse und weitsichtige Planung erforderlich macht. Ungünstig oder falsch gewählte Anordnungen oder Bauteile können leicht die Systemvorteile gegenüber der konventionellen Technik aufheben. Wenn z.B. bei Änderungswünschen der Kunden Nachinstallation von Leitungen erforderlich werden oder Geräte gewechselt werden müssen, hat der Planer eventuell nicht ausreichend weitschauend gearbeitet und für den Anwender gibt es keinen Vorteil.

Diese Doppelnutzung der Laborinstallation für Demonstrationszwecke einerseits und aktiven Eingriff in die Ereignisse andererseits ermöglicht überzeugende Lernerfahrungen.

Unterrichtspraxis im EIB-Labor

Zeitraumen

Der Unterricht findet im Wahlpflichtbereich mit wöchentlich 3 Stunden über 6 bis 7 Wochen statt. In den zur Verfügung stehenden ca. 19,5 Stunden lassen sich nur Grundkenntnisse vermitteln und das Interesse für diese Technik und damit für eine Weiterbildung wecken. Zur Vertiefung und zum Erlernen weiterer wichtiger Inhalte, z.B. die Visualisierung und die Erweiterung von Produktkenntnissen, reicht diese Zeit nicht aus, so dass die Auszubildenden auf die meist teuren Firmenseminare verwiesen werden müssen.

Bei Mehrzwecklaboren sind diese 3, besser 4 Stunden, aufeinanderfolgend notwendig, da jeweils zu Beginn des Unterrichts die Anlage aufgebaut und am Ende wieder abgebaut werden muß.

Theorie-Inhalte

Für die Auszubildenden des Elektroinstallateurhandwerks ist der einführende Theorieunterricht nach der Diskussion der Systeme auf das Notwendigste reduziert, um die geringe Unterrichtszeit für den praktischen Umgang mit EIB zu nutzen. Notwendig zum Arbeiten mit EIB sind Kenntnisse über die Bereichs- und Linien-Topologie, die physikalischen Adressen, die logischen Adressen und vor allem deren Unterschiede sowie die Funktion der Telegramme.

Der Telegrammaufbau wird bei Elektroinstallateuren nicht unterrichtet, da er für das Verständnis und das Arbeiten mit dem EIB nicht erforderlich ist.

Weitere Theoriekenntnisse werden aufgabenbegleitend vermittelt, so z.B. die Notwendigkeit einer logischen, nachvollziehbaren Strukturierung der physikalischen Adressen. Hier hat es sich bewährt, die Platznummer der Linie zuzuordnen.

Die Struktur der Gruppenadressen ist ebenfalls systematisch anzulegen. Bei der Gliederung in drei Ebenen bietet sich die Möglichkeit an, nach Verwendungsort und Funktionen zu unterscheiden. Für zentrale Funktionen werden an allen Plätzen die gleichen Gruppenadressen vergeben. Diese Strukturierung wird gemeinsam aus der Aufgabe herausgeschrieben, wie es sich weitgehend in der Praxis durchgesetzt hat. Beim EIB werden die Verknüpfungen mit dem PC mit Programmen durchgeführt. Damit kommt der Dokumentation eine hohe Bedeutung zu. In diesem Zusammenhang ist es besonders wichtig, dem Auszubildenden die Entwicklung seiner Berufspraxis deutlich zu machen. Die anfänglichen Aufgaben werden – ähnlich wie in der Praxis bei kleinen Änderungen – vereinfacht projektiert. Die Teilnehmer werden ohne Spannungsquelle und Schnittstelle in das Projekt eingeführt. Nach der Bearbeitung der physikalischen Adresse sowie der Applikationen und Parameter erfolgt die Verknüpfung mit dem Pull-down- oder dem Kontext-Menü. Die Untergruppenadresse erhält eine genaue Beschreibung, z.B. Lichtband 1, Ein/Aus.

Voraussetzung für die dann folgende Inbetriebnahme ist die abgeschlossene Starkstrom- und Bus-Installation. Eine sorgfältige Kontrolle der Elektroinstallation und die sichergestellte Spannungsversorgung der Bus-Geräte ermöglicht eine erfolgreiche Programmierung der Bus-Teilnehmer oder erleichtert die Diagnose von Fehlern. Auch dieses sind wichtige Lernziele, weil sie ein erfolgreiches Arbeiten mit dieser Technik gewährleisten.

Zum Laden der physikalischen Adresse beim ersten Programmiervorgang muss am Bus-Teilnehmer nach der Anwahl aus der ETS die Programmier Taste betätigt werden. Bei den Tastsensoren ist diese Programmier Taste am Bus-Ankoppler, also hinter dem Anwendungsmodul, angeordnet. Dies stellt in der Praxis kein Problem dar, weil die physikalische Adresse dem Teilnehmer für jedes Projekt nur einmal zugeordnet und geladen wird. Für Schulungszwecke dagegen muss die physikalische Adresse für jedes neue Schulungsprojekt neu geladen werden, da die ETS das Laden der Applikationen und Gruppenadressen beim ersten Programmiervorgang erst nach dem Laden der physikalischen Adressen freigibt. Ein ständiges Auseinanderziehen und Zusammenstecken der Bus-Ankoppler und Anwendungsmodule wird schnell zu einer Beschädigung der Federn und/oder der Steckkontakte führen. Um dieses zu vermeiden, wird die Möglichkeit der ETS genutzt, die zuletzt geladene Adresse zu überschreiben. Der Taster erhält somit eine feste, neben dem Gerät gekennzeichnete physikalische Adresse, mit der der Schüler arbeitet.

Die getrennte Montage von Bus-Ankoppler und Endgerät, die den Programmierknopf zugänglich hält, ist bei dem Boxen-Lehrsystem aus Platzgründen nicht zu empfehlen.

Nach der erfolgreichen Inbetriebnahme wird der Umgang mit allen Testfunktionen der ETS im Menü „Inbetriebnahme“ eingeübt. Hierfür bietet es sich an, fehlerhafte Projekte bereitzuhalten.

Mit der Prüffunktion im Menü „Projektierung“ wird das Fehlen der Spannungsversorgung und der Schnittstelle angezeigt. Diese Geräte sind dann nachträglich einzufügen und andere angezeigte Fehler zu erklären und möglichst zu präsentieren.

Zur Unterrichtsmethode

Bei der Wahl der Projektaufgaben sind zwei Möglichkeiten in Betracht zu ziehen: Entweder es wird eine (mehr oder weniger) komplexe Aufgabe gestellt, eventuell für die unterschiedlichen Gruppen differenziert, oder es wird zuerst eine kleinere Aufgabe gewählt, die dann nach erfolgreicher Inbetriebnahme geändert und stufenweise erweitert wird. Bei umfangreichen Aufgabenstellungen kann das Lerntempo der Arbeitsgruppen mit begleitenden Texten berücksichtigt werden. Eine stufenweise fortschreitende Aufgabenstellung bietet dagegen die Möglichkeit, nach jedem Abschluss eine Diskussions-, Informations- und Präsentationssequenz einzubinden.

Bei geteilten Unterrichtsblöcken bietet sich eine Kombination beider Methoden an.

Ein Beispiel:

Zu Blockbeginn haben die Schüler eine Schaltung mit zwei Lampen, die von je zwei Schaltstellen betätigt werden, mit einem Zentral-Aus (Nur-Aus) zu projektieren. Danach ist die Applikation des Ausgabegerätes so zu ändern, dass für eine Lampe eine Treppenhaufunktion besteht. Zur Erweiterung der Anlage wird eine dritte Lampe von einem Bewegungsmelder, der mit Hilfe eines Eingabegerätes busfähig gemacht wird, gesteuert.

Der zweite Block beginnt mit einer ähnlichen Aufgabenstellung, aber einem anderen inhaltlichen Schwerpunkt. Im Projekt ist eine Gebäudestruktur nach Gebäude, Gebäudeteil und Raum bzw. Verteilung anzulegen. Dabei sind die verschiedenen Bedienungsmethoden („drag and drop“ und Pull-down-Menü) zu verwenden und einzuüben. Anschließend ist die Gruppenadressenstruktur festzulegen. Es werden zwei Hauptgruppen angelegt, eine für die Zentralfunktion und die andere für den Laborplatz. Die Gruppe des Laborplatzes erhält zwei Mittelgruppen für die Beleuchtungs- und die Jalousiesteuerung. Bei den Untergruppen sind mindestens zwei Reservegruppen vorzusehen. Die Verknüpfung der Objekte erfolgt in diesem Kursteil mit „drag and drop“. Es muss dem Schüler bei dieser Arbeit deutlich werden, dass eine sorgfältige und ausführliche Beschreibung der Bus-Teilnehmer und der Gruppenadressen erforderlich und mehr als nur arbeits erleichternd ist.

Die sich anschließenden Aufgabenstellungen (Jalousiesteuerung, Steuerung mit logischen Verknüpfungen usw.) lassen sich an das Arbeitstempo der Gruppen anpassen. In dieser Phase tritt der Unterrichtende zunehmend mehr in die Rolle des Beraters. Das System ist nach erfolgreicher Vermittlung des Grundlagenwissens so flexibel, dass die Schüler mit dem Erlernten ihre eigenen Vorstellungen an der Anlage umsetzen und erproben können. Am Ende des jeweiligen Projektes werden die Applikationen und die Gruppenadressen entladen, im Menü Projektverwaltung ist das Projekt zu löschen.

Auszubildender und EIB

Die Einstellung der Auszubildenden zum EIB ist stark abhängig von dem Ausbildungsbetrieb, in dem sie lernen. Das gilt besonders für leistungsschwächere oder desinteressierte Schüler.

Wenn der Betrieb den EIB bereits installiert hat, ist das Interesse und die Motivation, sich mit dieser Technik auseinanderzusetzen, sehr hoch. Bei Auszubildenden, deren Ausbildungsbetriebe nur konventionelle Installationen einsetzen, finden sich eher Ängste und Ablehnung. Verstärkt wird dies noch dadurch, wenn keine PC-Kenntnisse vorhanden sind. Die Auszubildenden verwenden dann die gleichen, nicht-rationalen Argumente gegen den EIB, wie sie die Meister und Gesellen dieser Betriebe liefern, so z.B.: Überholte Technik, viel zu teuer, setzt sich nie durch, „Inselösungen“ sind viel besser.

Die negative Einstellung und ihre Angst veranlassen die Schüler häufig dazu, ihre Fehler, die bei der Inbetriebnahme den gewünschten Erfolg verhindern, in dieser Technik zu suchen. Diese Fehler müssen dann von den Unterrichtenden für die Gruppe nachvollziehbar sorgfältig aufgezeigt werden, sonst werden die Vorbehalte nicht abgebaut, sondern im Gegenteil verstärkt. Diese Arbeit nimmt aufgrund der Komplexität der Fehler und der Grundhaltung der Schüler einen großen, nicht zu unterschätzenden Teil der Unterrichtszeit in Anspruch, so dass die jeweils zweite unterrichtende Person auf jeden Fall für die anderen Gruppen zur Verfügung stehen muss.

Dennoch lässt sich auch bei vielen Schülern, zumal bei den leistungsbereiteren, leicht die Einsicht erreichen, dass sie die Entwicklung vom Installateur zum Gebäudetechniker nicht „verschlafen“ dürfen.

Schlussbetrachtung und Ausblick

Um dem Thema EIB die notwendige Bedeutung für den Elektroinstallateur zu verschaffen, ist es dringend erforderlich, diese Inhalte in den Lehrplänen und vor allem in den Gesellenprüfungen zu verankern, auch wenn noch nicht alle Elektroplaner und Elektroinstallateure die Gebäudesystemtechnik gegenwärtig anwenden. Die im Wahlpflichtunterricht zur Verfügung stehende Zeit reicht nicht aus, um eine Planungs-, Wartungs- und Installationskompetenz ausreichend zu vermitteln. Damit aber werden die Auszubildenden auf die meist noch sehr teuren Seminare der EIB-Produkt-Hersteller verwiesen.

Der Zeitrahmen, der in den Lehrplänen festzulegen ist, muss mindestens einen weiteren, vertiefenden Kursteil vorsehen mit dem Schwerpunkt auf Wartungskompetenz. Diese Arbeiten werden vermutlich zukünftig einen wesentlichen Auftragsbestand im Service-Anteil gerade der Handwerksbetriebe darstellen.

Mit Änderungs- und Wartungsaufgaben ist das Auslesen und Auswerten vorhandener Dokumentationen verbunden. Die Praxis hat darüber hinaus gezeigt, dass bei einigen EIB-Projekten die Dokumentation nur teilweise oder gar nicht vorhanden ist. Im Lehrplan sind also Inhalte und Methoden der Analyse von vorgegebenen Anlagen vorzusehen, ein einfaches Ausklügeln der Verknüpfungen bzw. der angelegten Strukturen ist ja nicht möglich.

Die für die Beratungs- und Planungskompetenz notwendigen Produktkenntnisse werden von den beruflichen Schulen allerdings kaum ausreichend vermittelt werden können, da sich die Vielzahl der angebotenen Produkte unterschiedlicher Hersteller fast täglich vergrößert.

Hier bleiben die Handwerksbetriebe – wie auch die beruflichen Schulen – auf ein offensiveres Engagement der Produkthersteller angewiesen. Eine Verflechtung von Hersteller- und Anwenderwissen mit dem berufsbildenden Unterricht führt zu der von allen Seiten geforderten Handlungskompetenz; denn diese Kompetenz ermöglicht es, die Kundenwünsche optimal umzusetzen. Das ist ein wesentliches Kriterium für die Verbreitung der Gebäudesystemtechnik.⁵ Hierfür sind letztendlich alle, die sich beruflich damit beschäftigen – also auch die Gewerbelehrer –, Multiplikatoren. Das ist meiner Erfahrung nach bisher noch nicht ausreichend erkannt worden.

Literatur

- DECHERT, B.: Gebäudemanagement – Zukunftsmarkt für die Elektrohandwerke? ZVEH-Report. de – Heft 17, Jg. 1997, S. 65.
 KNUTZEN, S.: Förderung der Innovationskompetenz des Handwerks am Beispiel der Hausleittechnik. lernen & lehren, Heft 48/1997 (in diesem Heft).
 SANDNER, U.: EIB – das System mit den unendlichen Möglichkeiten. In: de – Heft 19/1997, S. 1818.

Anmerkungen

- 1 Der Autor ist seit 1982 stellvertretendes Mitglied des Gesellenprüfungsausschusses der Handwerkskammer Hamburg
- 2 Das benachbarte Installationslabor ist ebenfalls mit dem gleichen System ausgerüstet, so dass wir hier auch den Vorteil der Kompatibilität haben und den Schülern das Lernen mit diesem System bekannt ist.
- 3 Die Vielzahl der Möglichkeiten der Beleuchtungsregelung bzw. -steuerung führte bei Kollegen, die den Laborraum für andere Aufgaben nutzen, zu Irritationen, so dass sie eingeschränkt werden können.
- 4 Diese Systemvorteile werden meiner Erfahrung nach anderenorts nur verbalisiert.
- 5 Bisher sind wir als Lehrer immer nur als Bittsteller bei den Produktherstellern aufgetreten und von einigen auch abgewiesen worden, obgleich die berufsbildenden Schulen als Multiplikatoren keine kommerziellen Vorteile haben

Bernd Radetzki/Reinhard Vögeding

Ganzheitliche Auftragsbearbeitung als Mittel zur integrativen Vermittlung von Inhalten der Gebäudeautomation

Eingrenzung des Begriffs „Ganzheitliche Auftragsbearbeitung“

Im Anschluß an die von der Kultusministerkonferenz (KMK) 1996 erarbeiteten Handreichungen für die Konzeption von Rahmenlehrplänen setzte eine intensive Diskussion an beruflichen Schulen ein: Es soll zukünftig nicht mehr nach Unterrichtsfächern, sondern nach Lernfeldern unterrichtet werden. Diese neue Form des Lernens soll erreichen, zusätzlich zum beruflichen Fachwissen die für den jeweiligen Ausbildungsberuf spezifischen Handlungs- und Tätigkeitsmerkmale zu berücksichtigen. Fachbezogene und fachübergreifende Kompetenzen bilden nach den KMK-Verlautbarungen ein Gesamtkonzept, das systematisch, handlungsorientiert und „ganzheitlich“ vermittelt werden soll.

„Ganzheitlichkeit“ bedeutet in diesem Zusammenhang, daß Kenntnisse und Fertigkeiten im Betrieb und Auftragsarbeiten in der beruflichen Schule nicht isoliert behandelt werden sollen, sondern im Kontext von Arbeitszusammenhängen gesehen werden müssen. Eine solche Ausbildung muß sich am betrieblichen Auftrag orientieren.

Unter einer ganzheitlichen Auftragsbearbeitung wird deshalb im Zusammenhang mit handwerklicher Berufstätigkeit „eine Erledigung von Arbeitsaufgaben verstanden..., die den mit einem Kundenauftrag verbundenen Arbeitsablauf vollständig und fachgemäß ... koordiniert, ausführt und evaluiert“ (GALOB 1998, S.5). Dabei werden technische und wirtschaftliche Aspekte eng mit kommunikativen Bezügen verknüpft.

Die berufliche Realität des Facharbeiters

Seit der Neuordnung der handwerklichen Elektroberufe im Jahre 1987 ist das Arbeitsfeld von Betrieben aufgrund eines rasanten Technologieumbruchs einem stetigen Wandel unterworfen. Dies gilt insbesondere auch für Fachgebiete, deren Betätigungsfeld überwiegend durch die Verwendung und den Einsatz neuer Technologien bestimmt wird.

Im Gegensatz zu den meisten Industriebetrieben liegt im Handwerk in der Regel eine weitgehend dezentrale Arbeitsorganisation vor, in der die Ent-

scheidungs- und Kontrollstrukturen wenig formalisiert sind. Basis der Arbeit von Handwerksbetrieben sind Kundenaufträge.

Im Handwerk ist oftmals nur ein Facharbeiter mit der Auftragsabwicklung beim Kunden beschäftigt. Damit verbunden ist ein sehr hohes Anforderungsniveau wie es in den „Blättern zur Berufskunde“ (Bundesanstalt für Arbeit 1989) beschrieben ist. Die typischen Aufgaben des Berufsbildes Elektroinstallateur/-in sind „Installieren, Prüfen, Inbetriebnehmen und Instandsetzen“ von elektrotechnischen Anlagen und Geräten. Zu diesem Arbeitsfeld gehört auch die Beratung von Kunden.

Kleine und mittlere Betriebe treten zunehmend auch als Dienstleistungsanbieter in Erscheinung. Diese Leistungen umfassen neben den typischen Aufgaben des Elektroinstallateurs Service, Anlageneinweisung und -management, Betriebsoptimierung sowie weitere beratende Angebote. Damit sind Zusatzqualifikationen des Facharbeiters erforderlich, die mit der traditionellen, rein technisch orientierten Ausbildung nicht zu erreichen sind.

Auftragsorientiertes Lernen eröffnet die Chance, die schulischen und betrieblichen Inhalte der Erstausbildung an die Erfordernisse der Zukunft im Handwerk anzupassen, wobei nicht nur auf die Erhaltung eines hohen Qualitätsstandards zu achten ist, sondern neuen Entwicklungen in der Branche schnell Rechnung getragen werden kann.

Zu dem bisherigen Anforderungsprofil des Elektroinstallateurs werden in zunehmenden Maße weitere Kompetenzen hinzukommen, wie die:

- Kommunikations- und Kooperationskompetenz,
- Fähigkeit zur selbständigen Planung, Durchführung und Kontrolle von Aufgaben,
- Kompetenz zur Beratung und Präsentation und
- Bereitschaft zur ständigen Fort- und Weiterbildung (vgl. Hoppe/Sander 1996).

Werden die erweiterten Anforderungen an den Facharbeiter aktuell, so müssen genannte Kompetenzen auch in der beruflichen Erstausbildung berücksichtigt werden, und zwar auch in der Berufsschule. Dies bedingt allerdings einen Einblick in die betriebliche Realität. Neben der fachlichen Perspektive wird insbesondere die betriebliche Arbeitsorganisation wichtig. Im folgenden sollen einige Aspekte der neuen Qualifikationsmerkmale näher betrachtet werden.

Kommunikationsfähigkeit

Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit ist eine der Schlüsselqualifikationen, die vom Facharbeiter in Zukunft immer stärker verlangt sein wird. Diese Befähigungen werden benötigt, um Abstimmungen mit anderen am Kundenauftrag beteiligten Gewerken zu gewährleisten. Gerade bei größeren Aufträgen sind solche Absprachen unabdingbar. Somit ist es erforderlich, daß bestimmte Verhaltensweisen gegenüber anderen am Auftrag beteiligten

Firmen geübt und erprobt werden. Weiterhin ist das „richtige“ Auftreten gegenüber Kunden von großer Bedeutung. Denn nach Heckner (1999) bleibt das Verhalten des Mitarbeiters – wozu auch eine positive und optimistische Ausstrahlung gehört – länger im Gedächtnis des Kunden als der ausgeführte Auftrag. Nach einer Umfrage sind die Umgangsformen der Mitarbeiter wichtiger als die Preiswürdigkeit.

Beratungskompetenz

Ein Aspekt für die Notwendigkeit einer Erhöhung der Beratungskompetenz von Facharbeitern ist die insgesamt steigende Kundennachfrage nach anspruchsvollen und individuellen Lösungen ihrer (technischen) Probleme. Das Bindeglied im Beziehungsgeflecht zwischen Betrieb und Kunde ist in der Regel der Facharbeiter vor Ort, da er die Dienstleistung erbringt und deshalb den größten Kundenkontakt hat. Ist der Facharbeiter in der Kundenberatung geschult, hat er zum einen die Möglichkeit, den Kunden über den eigentlichen Auftrag hinaus direkt weitere Dienstleistungen anzubieten, zum anderen ist die Wahrscheinlichkeit von Folgeaufträgen für den Betrieb relativ groß, was wiederum zur Sicherung des Arbeitsplatzes beiträgt.

Bereitschaft zum Erwerb von Fachwissen in der Aus- und Fortbildung

Neue Facharbeit bedingt neue Strukturen beim Erwerb von Schlüsselqualifikationen, hier insbesondere die Beratungs- und Kommunikationskompetenz. Das Lernen in beruflichen Schulen anhand von Lernfeldern fördert diese Qualifikationserweiterung, indem ganzheitliche Aufgaben erarbeitet werden können, die auch Wartung, Instandhaltung oder die Beratung von Kunden zum Inhalt haben können.

„Das Lernfeldkonzept gibt eine didaktische Struktur von Lernzielen und Inhalten vor, die das Ziel einer ganzheitlichen und handlungsorientierten Ausbildung im Berufsschulunterricht fördern soll“ (Dörflinger 1999, S. 116). Mit diesem Konzept soll der Unterricht in der Berufsschule näher an die betriebliche Erfahrungswelt des Auszubildenden herangeführt werden. Ziel muß sein, dass der Lernende am Ende seiner Ausbildung berufliche Handlungsabläufe verinnerlicht hat.

Jene Facharbeiter, deren Ausbildung noch in den formalisierten Strukturen in Fächern stattfindet, dürfen von der Kompetenzerweiterung nicht abgekoppelt werden. Ihnen müssen in Fort- und Weiterbildung die notwendigen Kompetenzen beigebracht werden. Diese (noch zu schaffenden) Bildungsangebote sollten das Prinzip der ganzheitlichen Auftragsbearbeitung anwenden, da der Bezug zur realen Arbeitswelt den Facharbeitern stets präsent ist und damit die Lernbereitschaft gesteigert werden kann.

Nach Ansicht von Heckner (1999) sollten Mitarbeiter, die Kundenkontakt haben, mindestens zwei Tage im Jahr an solchen Trainingsseminaren teilnehmen.

Vermittlung von Fachinhalten im Sinne einer ganzheitlichen Auftragsbearbeitung

Im Gegensatz zu den noch gültigen Rahmenlehrplänen des Berufes Elektroinstallateur/Elektroinstallateurin sind die Pläne der neuen Berufe (z.B. Elektroanlagenmonteur/Elektroanlagenmonteurin, IT-Berufe) nach handlungssystematischen Lernfeldern aufgebaut und nicht nach inhaltsystematischen Lerngebieten oder Fächern gegliedert.

Das bedeutet, Lerninhalte werden dem Auszubildenden nicht mehr nach Strukturen vermittelt, die aus (ingenieur)wissenschaftlichen Erkenntnissen abgeleitet werden, sondern entscheidend ist der Bezug zur betrieblichen Praxis. Ziel des Lernfeldprinzips ist also nicht die maximale Anhäufung von Wissen, nicht die fachliche und wissenschaftliche Vollständigkeit, sondern die Entwicklung berufsspezifischer Schlüsselqualifikationen mit dem „Mut zur fachlichen Lücke“.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die betriebliche Seite des dualen Systems. Durch die Kooperation von Betrieben mit Berufsschulen kann die Gefahr einer Isolation fachspezifischer Inhalte von der betrieblichen Realität vermieden werden. Die Schule wiederum kann kompensatorisch wirken, indem sie die betriebliche Auftragspraxis in ihrer Gesamtheit betrachtet, also auch Bereiche beleuchtet, die in traditionellen Handwerksbetrieben dem Meister bzw. technischen Büros vorbehalten sind.

Für den Auszubildenden stellt diese Form des Lernens etwas Neuartiges dar. Lernfelder beinhalten sowohl planerische, technische und gesellschaftliche Aspekte, die nicht mehr getrennt betrachtet werden, sondern als Einheit verschmelzen und somit zu einer Steigerung der Motivation beitragen können.

Instrumentarien zur Umsetzung ganzheitlicher Auftragsbearbeitung

Aufgrund des Lernfeldkonzeptes und der oftmals noch nicht vorhandenen Rahmenbedingungen haben die Lehrenden einen curricularen Handlungsspielraum, den sie mit pädagogischer Kompetenz ausfüllen können und müssen.

Lernfelder sind nun nicht einfach Handlungsfelder, sondern sie werden von Lehrern (Bader/Schäfer 1998) und Lehrerinnen in Zusammenarbeit mit den Ausbildungsbetrieben erst zu beruflichen Lernfeldern gemacht. Notwendig ist dazu eine Reflexion und Reduktion der Arbeitswelt. Methodisch-didaktische Vorarbeit ist in jedem Fall zu leisten, um sich das Zusammenspiel zwischen beruflichem Handlungsfeld und schulischem Lernfeld bewußt zu machen. Auf den Lehrenden kommt nun eine neue Situation zu. Er ist nicht mehr Fachlehrer für ein bestimmtes Fachgebiet, sondern deckt im Team mit anderen Lehrern bestimmte Lernfelder ab. Dabei müssen sich die Unterrichtenden, die ein Lernfeld bearbeiten, in den verschiedenen Lernfeldern und Lernsituationen untereinander abstimmen. Es darf von den Lehrerteams nicht vergessen werden, den berufsübergreifenden Bereich in die Lernfelder mit

einzubinden, um auch dort einen stärkeren Bezug zum beruflichen Alltag herzustellen.

Aber es wird auch Probleme bei der Umsetzung des Lernfeldkonzeptes geben, denn die Art des Unterrichtens muß sich grundlegend wandeln. Der Lehrende muß sowohl fachliches und kaufmännisches Wissen vermitteln (und die Kompetenz darüber haben), bzw. die Grundlagen für ein eigenständiges Handeln des Auszubildenden schaffen und zusätzlich ihre Kreativität und Selbständigkeit fördern. Die Vorbereitungen für einen solchen Unterricht sind sehr zeitaufwendig. Sie fordern vom Unterrichtenden ein hohes Maß an Einarbeitung, hohes Fachwissen, organisatorische Fähigkeiten sowie ständige Bereitschaft zur Fortbildung.

Die ganzheitliche Auftragsbearbeitung als Integrationsfaktor

Die Berufsausbildung in Schule und Betrieb hat sich in den letzten Jahrzehnten vermehrt auseinander entwickelt, bedingt durch die Wissensexplosion im Bereich der Technik. Das wird deutlich an der inhaltlichen Fülle der schulischen Lehrpläne, aber auch im vermehrten Ausweichen der Handwerksbetriebe auf Angebote der überbetrieblichen Ausbildung. Wir haben einen Punkt erreicht, an dem eine Erneuerung der beruflichen Ausbildung immer dringlicher wird, denn ein weiteres einfaches Hinzufügen von neuem beruflichen Wissen können die Dualpartner nicht mehr leisten und die Auszubildenden in der zur Verfügung stehenden Ausbildungszeit nicht mehr erlernen. Weil mutige Reaktionen auf diesen Zustand zu lange verschoben wurden, wirft man dem Ausbildungssystem in der letzten Zeit vermehrt Starrheit und mangelnde Flexibilität vor. Hier liegt die besondere Chance, mit der ganzheitlichen Auftragsbearbeitung die Partner im dualen System der Berufsausbildung wieder mehr zusammenzuführen. Damit exemplarisch gelernt und schneller auf neue Technik reagiert werden kann, müssen berufswichtige und neue, innovative Lernfelder abgesprochen werden, an denen fachliches Wissen und berufliche Handlungskompetenz erlernt werden.

Auf dem Weg zu einer Kultur der Selbständigkeit

Neuere Untersuchungen weisen nach, daß berufliche Selbständigkeit (BLK 1998, Heft 65) im nächsten Jahrtausend eine zunehmende Rolle beim Sichern und Schaffen von Arbeitsplätzen spielen wird. Die Wurzeln der dazu notwendigen Persönlichkeitsmerkmale wie Motivation, Initiative, Fleiß und Durchhaltevermögen müßte vor der Berufsausbildung gelegt worden sein, was aber oft nicht der Fall ist.

Die ganzheitliche Auftragsbearbeitung ist daher geeignet, auf berufliche Selbständigkeit vorzubereiten, da in den Lernfeldern reale betriebliche Abläufe geübt werden, wie sie ein Handwerksmeister auf höherem Niveau lösen muß. Wenn es im Unterricht gelingt, auch noch die bereits erwähnten Persönlichkeitsmerkmale herauszubilden, die unter anderem pädagogischen Zielvor-

stellungen entsprechen, dann hat die Berufsschule im betriebswirtschaftlichen und im volkswirtschaftlichen Sinn einen wichtigen Beitrag geleistet.

Ganzheitliche Auftragsbearbeitung und Gebäudeautomation

Bei der Gebäudeautomation handelt es sich um einen neuen Gegenstandsbereich und ein neues Handlungsfeld im beruflichen Arbeitsgebiet des Elektroinstallateurs. Innovative Technik hat es in diesem Bereich ermöglicht, eine vollkommen neue Generation von elektrischen Geräten für das Betreiben von Gebäuden zu entwickeln, die mit Hilfe des Computers programmiert werden. Mit der hohen Funktionalität dieser Geräte eröffnen sich für den Anwender vielfältige Möglichkeiten, die Steueraufgaben in einem Gebäude zu lösen und dabei auch ökonomische und ökologische Vorteile zu nutzen. Diese in den letzten Jahren vermehrt vom Markt angenommene Technik mit hohen Zuwachsraten in der Anwendung erfüllt alle Voraussetzungen zur ganzheitlichen Auftragsbearbeitung in der Berufsschule. Allerdings müssen die technischen Voraussetzungen und fortgebildete Lehrer zur Verfügung stehen.

Mit einigen Hinweisen soll die besondere Eignung untermauert werden:

- In fiktiven Kundengesprächen können die vielschichtigen Argumente für diese Technik mit unterschiedlichen Schwerpunkten beim Zweck- und beim Wohnungsbau. angewendet werden.
- Mit Hilfe von Hersteller- und Großhandelskatalogen lassen sich die Komponenten für die erdachten Anlagen schnell zusammenstellen und kalkulieren.
- Der Aufbau von Anlagen unter Laborbedingungen läßt sich einfach bewerkstelligen. Wenn entsprechende Planungen es ermöglichen, dann ist auch ein Arbeiten in realen Anlagen möglich.
- Eigene kreative Ideen der Schüler können verfolgt und schnell ausprobiert werden. Die Geräte werden durch mögliche Programmierfehler nicht zerstört.
- Die Programmierarbeit am Computer gehört zu den wichtigen Kulturtechniken der heutigen Zeit und die schnelle Überprüfung der Funktion von Schaltungen und Regelkreisen motiviert die Schüler zu gegenseitiger Hilfe und handlungsorientiertem Verhalten.

Lernfelder haben kein Bestandsrecht auf Ewigkeit. Sie müssen immer wieder auf den Prüfstand und ihre Berechtigung in der Ausbildung nachweisen. Dabei muß insbesondere überlegt werden, ob sie im Beruf eine exemplarisch wichtige Funktion einnehmen.

Literatur

- BADER, R./SCHÄFER, B.: Lernfelder gestalten. Vom komplexen Handlungsfeld zur didaktisch strukturierten Lernsituation. In: Die berufsbildende Schule. 50. Jg., Heft 7-8, 1998, S. 229-234.
- BUND-LÄNDER-KOMMISSION (BLK): Vorbereitung von Absolventen des Schulwesens auf eine selbständige Tätigkeit (Fachtagung der BLK in Düsseldorf, 25./26. März 1998). In: BLK-Reihe „Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung“. Bonn 1998, Heft 65.
- BADER, R.: Das Lernfeld-Konzept in den Rahmenlehrplänen. In: Die berufsbildende Schule, 50. Jg. Heft 7-8, 1998, S. 211-212.
- BUNDESANSTALT FÜR ARBEIT: Blätter zur Berufskunde. Elektroinstallateur/Elektroinstallateurin. Band 1, 5, Bertelsmann, Nürnberg 1989.
- DÖRFLINGER, R.: Neue Berufe im dualen System. In: Die berufsbildende Schule, 51. Jg., Heft 3, 1999, S. 115-117.
- HOPPE, M./SANDER, M.: SHK – Eine Branche im Wandel. Sonderdruck der SHT. Düsseldorf 1996.
- MEYER, R.: Anlage zum Antrag „Ganzheitliche Auftragsbearbeitung als Leitorientierung für das berufliche Lernen in der handwerklichen Berufsausbildung am Beispiel Gebäudeautomation (GALOHB)“. Bremen 1998, S. 5.
- RADETZKI, B./VÖGEDING, R.: Umsetzung des Rahmenlehrplans in schuleigene Curricula. In: Zwischenbericht – Lehrplanausschuss Elektroanlagenmonteur/Elektroanlagenmonteurin. Bremen 1999.

Alfred Schreiber:

CBT-Anwendungen professionell entwickeln

Springer-Verlag, Berlin 1998. 410 Seiten und 131 Abbildungen
ISBN 3-540-62026-5, 98 DM

In Unternehmen, in Universitäten, in Schulen und im privaten Sektor wächst die Nachfrage nach guter Lernsoftware, die sich für die Aus- und Weiterbildung, für die Ergänzung von Studium und Unterricht oder für die Vorbereitung auf Prüfungen eignet. Entsprechend groß ist der Bedarf an Informationen über die Möglichkeiten und Grenzen dieses Mediums und über die Fragen, die mit seiner praktischen Entwicklung zusammenhängen.

Als Zielgruppe für dieses Buch nennt Schreiber daher Software-Entwickler, Unterrichtsexperten und Mediendesigner auf der Produzentenseite, Trainer, Dozenten und Fachexperten in der Rolle von Lernprogramm-Autoren, Ausbildungs- oder Projektleiter auf der Managementebene. Er betont die Notwendigkeit eines Autorenteam, in dem die jeweiligen Fachexperten über ein zielorientiertes Grundverständnis von CBT-spezifischen Strukturen und Prozessen verfügen sollten.

CBT steht für „Computer Based Training“ und wird von Schreiber als Sammelbegriff für computerunterstütztes Lehren und Lernen benutzt, womit er eine bewusste Abgrenzung zu derzeit aktuellen Produkten vornimmt, die unter dem Begriff Multimedia subsummiert werden. Zum Thema Multimedia – und hier vorrangig zu dem Einsatz und der Bewertung von multimedialen Lernumgebungen – sind inzwischen eine beachtliche Anzahl von Büchern auf dem Markt erhältlich. Verglichen damit erkennt Schreiber aber immer noch eine Unterversorgung im Kernbereich der Lernprogramm-Entwicklung. Für die hier tätigen Entwickler und Designer gibt es neben den Handbüchern zu ihrem Autorenteam nur spärliche Quellen, vor allem wenn man sich auf deutschsprachige Fachliteratur beschränkt. Mit dem vorliegenden Buch liefert er einen Beitrag zur Auffüllung dieser Lücke. Neben einem einführenden ersten Kapitel, in dem Schreiber neben allgemeinen Grundlagen auf wesentliche Hauptströmungen und grundlegende Konzepte der CBT-Entwicklung eingeht, gliedert er sein Werk in weitere fünf Kapitel. Diese können weitgehend separat betrachtet werden und geben praxisorientierte Informationen über Planung und Management von CBT-Projekten, Konzeption und Produktion von Inhalten, Interaktionsformen und Lernumgebungen sowie Entwicklungswerkzeugen für die Herstellung von CBT. Theoretische Begriffe werden stets anhand von Beispielen aus der praktischen Projektarbeit illustriert und am Ende eines jeden Kapitels werden Literaturhinweise für die Leser bereitgehalten, die in die jeweilige Thematik tiefer einsteigen möchten.

Claus Holm

Berhard Bonz/Bernd Ott (Hrsg.):

Fachdidaktik des beruflichen Lernens

Franz-Steiner-Verlag, Stuttgart 1998. 300 Seiten, vereinzelte Abbildungen
ISBN 3-515-07306-X, 48 DM

Der Titel weist bereits deutlich darauf hin, dass es um das weite Feld der „Fachdidaktik des beruflichen Lernens“ geht. Es erübrigt sich der Hinweis, dass zwei Autoren, auch wenn sie noch so kompetent sind, dieses Gebiet nicht alleine bearbeiten können. Entsprechend haben sie im vorliegenden Band 13 Fachleute, die elf Beiträge bearbeiten, zusammengeführt. Ein einleitender Beitrag von Ott und ein perspektivisch angelegter Beitrag von Bonz runden das breite Spektrum der Einzelbeiträge ab.

Ott zeigt unter Nutzung der Kategorien ganzheitlicher Berufsbildung und der Persönlichkeitsentwicklung Jugendlicher Maßstäbe auf, wonach sich die anderen Beiträge einordnen lassen. Bonz hingegen setzt sich mit der Rolle und Position der Fachdidaktik hin zur Berufsfelddidaktik, zur Fachwissenschaft, zur Erziehungswissenschaft und zur Lehre und Forschung auseinander. Seine Ausführungen münden in einer deutlichen Forderung, der fachdidaktischen und/oder berufsfelddidaktischen Lehre und Forschung einen Platz in den 16 beruflichen Fachrichtungen in der Lehrerbildung an Deutschlands Universitäten zuzuweisen.

Die anderen 11 Beiträge beschäftigten sich mit ihren je spezifischen Ausprägungen fachdidaktischer bzw. berufsfelddidaktischer Fragestellungen. Es würde zu weit gehen, die Beiträge zur Maschinenteknik, Elektrotechnik, Bau-, Holz- und Gestaltungstechnik, Wirtschaft und Verwaltung, Ernährung und Hauswirtschaft, Pflege, Gesundheit, Kosmetologie, politische Bildung, Sozialpädagogik/Sozialarbeit und zur Lehre und Forschung näher zu charakterisieren. Es geht um eine ergebnis- und aufschlussreiche Auseinandersetzung um die widersprüchlichen Beziehungen zwischen der Didaktik der Berufsbildung, der Fachdidaktik, der Berufs(feld)didaktik und der Berufs(feld)wissenschaften. Die einzelnen Standpunkte werden deutlich herausgearbeitet, so dass durchaus Unvereinbares und Widersprüchliches sichtbar wird. Ersichtlich wird nach meiner Auffassung auch, dass die Fachrichtungen in didaktischen Fragen zunehmend eigenständige Antworten zu geben versuchen und erziehungswissenschaftliche und allgemeindidaktische Erkenntnisse eher den Charakter von Hilfswissenschaften einnehmen. Dies macht das Buch besonders interessant. Es gibt bisher kein vergleichbares Werk. Es eignet sich besonders für den Einsatz in der universitären Lehrerbildung und in Studienseminaren, aber auch für gestandene Lehrer dürfte es sehr aufschlussreich sein.

Georg Spöttl

Intelligente Informationsverarbeitung

Deutscher Universitäts Verlag, Wiesbaden 1998.
Reihe „Studien zur Kognitionswissenschaft“, 245 Seiten
ISBN 3-8244-4322-8, 56 DM

Das Buch enthält 28 Beiträge der 3. Fachtagung der Gesellschaft für Kognitionswissenschaft, welche im Herbst 1997 in Jena durchgeführt wurde. Es spricht vor allem Leser an, die an genaueren theoretischen Zusammenhängen interessiert sind und sich mit der visuellen und auditiven Wahrnehmung, der Problemlösung sowie der Handlungsplanung und Handlungsdurchführung aus der Sicht der Psychologie und der Informatik auseinandersetzen wollen. Der Sammelband ist in 8 Abschnitte unterteilt, welche sich mit

- der Raumkognition,
- der Wahrnehmung und Urteilsbildung,
- dem Denken und Handeln aus Sicht der Psychologie,
- den mentalen Modellen,
- der Wissensrepräsentation und dem Wissenserwerb,
- den neurowissenschaftlichen Aspekten der Informationsverarbeitung,
- den kognitiven Aspekten von Software-Qualität und
- den Modellen und Mechanismen der Verarbeitung von Zeit

befassen. Die Beiträge sollen dem Leser einen Einblick in die Vielfalt von Herangehensweisen zur Analyse intelligenter Informationsverarbeitungsprozesse geben. Es werden die Strukturen und Prozesse diskutiert, die den Leistungen intelligenter Systeme zugrunde liegen. Die dabei gewählten Ansätze schließen sowohl Experimente als auch Modellkonstruktionen und Computersimulationen ein. Es finden sich Positionen aus der Statistik, aber auch qualitativ angelegte Analysen, die zu Schlussfolgerungen über die Informationsverarbeitung im Menschen herangezogen werden.

Das Buch schlägt eine Brücke zwischen Informatik und Psychologie und versucht die Gemeinsamkeiten intelligenter Informationsverarbeitung auf verschiedenen Abstraktionsniveaus herauszuarbeiten. Es eignet sich vor allem für jenen Leserkreis, der sich ein Bild von der wissenschaftlichen Diskussion der Fachbereiche Kognitionspsychologie, Neurowissenschaft und Informatik machen wollen.

Matthias Becker

Helmut M. Selzer/Max Weinkamm/Karl Heese (Hrsg.):

Leistungsstarke Auszubildende nachhaltig fördern – Ein Modell zur Individualisierung und Differenzierung im dualen System

Verlag J.H. Röll, Dettelbach 1998, 276 Seiten
ISBN 3-89754-131-9, 39,80 DM

Mit der Studie werden Unterstützungsmaßnahmen für leistungsstarke Jugendliche durch das duale Berufsbildungssystem thematisiert und ein Modellversuch geplant, der die Förderung dieser Zielgruppe zum Ziel hat. In den Ausführungen wird die Hypothese zu Grunde gelegt, dass leistungsstarke Heranwachsende bisher nur unzureichend durch das Berufsbildungssystem gefördert werden. In vier Kapiteln wird diesbezüglichen Fragen nachgegangen und ein modular aufgebautes Konzept zur Durchführung eines Modellversuchs erarbeitet.

Das erste und zweite Kapitel befasst sich mit Analysen einzelner Zielgruppen. So wird von einem Forschungsprojekt des Bundesinstituts für Berufsbildung berichtet (BIBB-Projekt 2.2005), bei dem 14 Befragungen von Auszubildenden (Fallstudien und Explorativ-Interviews) und eine Befragungsaktion in 820 Betrieben durchgeführt wurden mit der Absicht, Kriterien zur Entdeckung leistungsstarker Jugendlicher herauszufinden. In verschiedenen Beiträgen wird neben der Notwendigkeit der Förderung von Fachkompetenz die Bedeutung der Persönlichkeitsbildung betont. Der Begabungsbegriff wird im Zusammenhang mit der Identifizierung von herausragenden jungen Menschen kritisch diskutiert. Carl Heese schlägt ein „Diagnosekonzept“ zur Quantifizierung und Selektion vor, welches „Intelligenz“, „Leistungsmotivation“ und „soziale Kompetenz“ identifizieren soll. Die hierfür verwendeten Instrumente sind selbst nicht im Buch enthalten. Diese und weitere Informationen sollen in Zukunft über das Internet unter www.kolping-dv-augsburg.de/Lanf/index.html abrufbar sein.

Der dritte Schwerpunkt stellt die Ergebnisse von Befragungen zu Unternehmererwartungen, zur Bildungsbereitschaft der Auszubildenden und zu den Rahmenbedingungen der Schulen und Kammern vor. Die Unternehmen betonen Notwendigkeiten zur Förderung von technologischen und speziellen beruflichen Kenntnissen und Fertigkeiten im Zusammenhang mit der Fähigkeit des selbständigen Handelns. Auszubildende zeigen demgegenüber die größte Bereitschaft zur Teilnahme an Zusatzangeboten im PC-Bereich. Weitere Beiträge befassen sich mit der Position von Industrie- und Handelskammern (IHK's) sowie der Handwerkskammern (HK's) zur Förderung leistungsstarker Jugendlicher. Während die IHK's für eine Förderung bereits in-

nerhalb der Erstausbildung plädieren und als Form „Zusatzqualifikationen mit Zertifikat“ bevorzugen, sehen die Handwerkskammern Zusatzangebote nach dem Erwerb des Facharbeiterbriefes als bessere Lösung an. Die Positionen einiger Berufsschulen zur Art und Form der Förderung bildet den Abschluss des dritten Teils der Studie.

Der letzte Teil des Buches widmet sich der Umsetzung von Fördermaßnahmen in einem Modellversuch. Vorangestellt wird ein Didaktik-Katalog, der 18 Kriterien für die konzeptionelle Ausrichtung für modulare Fördermaßnahmen benennt. Starre Curricula werden dabei durch die Verfasser abgelehnt. Es werden insgesamt 11 Module vorgeschlagen, durch die leistungsstarke Auszubildende gefördert werden sollen. Die ersten fünf Module beziehen sich auf Zusatzqualifikationen, die als ergänzende Ausbildungsbausteine gedacht sind. Als Anreiz soll durch das Absolvieren jedes der Module ein Zertifikat erworben werden können. Weitere fünf Module behandeln Kompetenzbereiche zur Persönlichkeitsentwicklung. Als elftes Modul wird die Förderung individueller Höchstleistungen durch Wettbewerbe und Facholympiaden vorgeschlagen. Für jedes der Module werden didaktisch-inhaltliche Basisfelder benannt, Inhalte konkretisiert und Empfehlungen zur Umsetzung gegeben. Den Abschluss der Studie bilden einige Ausführungen zum Design und zur wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuches sowie eine Abhandlung zum Bereich Telelernen, bei dem die Rolle von Telemedien als wichtiges Gebiet arbeitsplatznahen Lernens herausgestellt und zwei CBT-Tests miteinander verglichen werden.

Die Ausführungen in vorliegendem Band sind für alle interessant, die sich mit den Möglichkeiten der Förderung leistungsstarker Auszubildender beschäftigen. Die in Modulen ausgearbeiteten Inhalte provozieren darüber hinaus, über die derzeitige Gestaltung und Ausrichtung des dualen Systems nachzudenken, denn die vorgeschlagenen Module z.B. zur „Betriebswirtschaft“, „Qualitätsmanagement“, „EDV“ und zur Förderung der Persönlichkeitsentwicklung behandeln generell Inhalte, die verstärkt als Kompetenzen eines jeden Facharbeiters gefordert werden.

Matthias Becker

Werner Faustmann:

Weiterentwicklung pädagogischer Qualifikation in der zweiten Phase der Lehrerbildung für berufliche Schulen

unitext Verlag, Göttingen 1998.

Reihe Berufs- und Wirtschaftspädagogik, zahlreiche Tabellen

ISBN 3-926142-60-X, 78 DM

Bei diesem Band zu einem derzeit besonders aktuellen Schwerpunkt handelt es sich um eine empirische Untersuchung zu der Fragestellung: Wie entwickelt sich die pädagogische Qualifikation der Referendare unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Vorkenntnisse aus der ersten Phase der Ausbildung? Die Erhebungen wurden in mehreren Teilen bei Referendaren in Baden-Württemberg im Zeitraum von 1994 bis 1996 durchgeführt.

Die Arbeit erhebt den Anspruch, die Lehrerbildung im beruflichen Bereich organisatorisch, inhaltlich und methodisch auf eine neue wissenschaftliche Basis zu stellen und vorhandene Problembereiche in der zweiphasigen Lehrerbildung zu analysieren. Das wird dadurch zu erreichen versucht, indem ein Modell zum Aufbau pädagogischer Qualifikationen entworfen wird, das Wesensmerkmale eines Konzepts der Handlungsorientierung erfüllt. Ansprüche der Handlungsorientierung werden auf Prozesse der Lehrerbildung übertragen. Die Grundlage dafür bildet ein didaktisches Modell handlungsorientierter Lehr-Lern-Prozesse. Um vor allem Praktiker und Lehrerbildner zu motivieren, der Handlungsorientierung zu folgen, wird eine Matrix für die Unterrichtsplanung entwickelt, die diesen Schritt erleichtern soll.

Für die aktuelle Diskussion der Lehrerbildung interessant sind einige zentrale Ergebnisse der Untersuchung zu deren Verbesserung in der ersten Phase. Nur eine Auswahl sei hier benannt:

- Beibehalten des Studiums der Fachwissenschaften,
- Verbleib der Studiengänge an den Universitäten,
- Intensivierung fachdidaktischer und schulpraktischer Studien,
- „Eröffnen“ einer europäischen Dimension,
- Kooperation mit der zweiten Phase der Lehrerbildung.

Für die zweite Phase werden zehn Verbesserungsvorschläge unterbreitet, die neben organisatorischen Aspekten handlungsorientiertes Vorgehen zum Gegenstand haben. Ein drittes Feld bezieht sich auf die Verstärkung der Eigenverantwortlichkeit der Referendare, wobei dafür die Beteiligung an fachdidaktischer Forschung und die Arbeit in Ausbildungsprojekten favorisiert wird.

Die Einzelvorschläge münden ein in abgestimmte, kooperierende Systeme einer dreiphasigen Lehrerbildung im Bereich der Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Konkret zielt das Konzept auf eine intensive inhaltlich-organisato-

rische Abstimmung sowie personelle Kooperation zwischen den bekannten Phasen 1 und 2 und der Lehrerweiterbildung, einschließlich der jeweils beteiligten Institutionen.

Obwohl die Datenerhebungen in nur einem Bundesland (Baden-Württemberg) erfolgten, ist die Arbeit geeignet, die Diskussionen um das Spannungsfeld zwischen fachlicher und/oder erziehungswissenschaftlicher Ausrichtung der Ausbildung um einige Facetten zu bereichern und kann deshalb allen an der Lehrerbildung beteiligten Personen, den Seminarvertretern, Schulleitungen und der Schulaufsicht empfohlen werden. Das Buch gibt allerdings keine Antworten auf grundlegende Neukonzeptionen der Lehrerbildung aufgrund erheblicher Veränderungen in der Arbeitswelt und der zunehmenden Zahl dienstleistungsorientierter Berufe.

Georg Spöttl

Klaus Dänhardt

Aufruf zur Diskussion

Ich verstehe die Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik als Diskussionsforum für Lehrer und Ausbilder für die Probleme in der Ausbildung im Bereich der Elektrotechnik.

Durch die Einführung neuer Berufe kamen und kommen Inhalte in die Ausbildung, die bisher im beruflichen Unterricht der Elektrotechnik keine Rolle spielten. So beziehen die IT-Berufe neben der Elektrotechnik und der Datenverarbeitungstechnik Inhalte des Berufsfeldes Wirtschaft und Verwaltung in die Ausbildung ein. Die Mikrotechnologen verbinden die Elektrotechnik mit Datenverarbeitung und Physik/Chemie. Die Fachkräfte für Veranstaltungstechnik verbinden die Elektrotechnik mit der Metalltechnik und der Datenverarbeitung so wie mit der Wirtschaft und Verwaltung.

Weil das Bundesinstitut für Berufsbildung bei der Zuordnung eines neuen Berufes zu einem Berufsfeld immer noch von der Festlegung ausgeht, dass alle Berufe eines Berufsfeldes eine gleiche Grundbildung haben müssen und dies für die neuen Berufe nicht zutrifft, wurden alle der Elektrotechnik verwandten neuen Berufe keinem Berufsfeld zugeordnet. Damit würde auch der Informationselektroniker (als neuer Handwerksberuf aus dem Radio- und Fernsehetechniker und dem Büroinformationselektroniker hervorgegangen) keinem Berufsfeld zuordenbar sein.

An vielen Schulstandorten werden die so genannten IT-„Kaufleute“ an kaufmännisch orientierten Berufsschulen unterrichtet. Die dort tätigen Lehrer und Ausbilder können wir mit der jetzigen Bezeichnung unserer BAG nicht erreichen. Aus diesem Grunde sollte eine Diskussion der Mitglieder der BAG über eine zeitgemäße Bezeichnung unserer Bundesarbeitsgemeinschaft geführt werden, damit die entsprechenden Lehrerinnen und Lehrer ihre Interessen in der BAG vertreten sehen können.

Damit verbunden wäre auch eine Veränderung der Bezeichnung der Zeitschrift lernen & lehren in Bezug auf den Untertitel Elektrotechnik/Metaltechnik. Inhaltlich sollte die Zeitschrift neben einem Schwerpunktthema auch offene Themen berücksichtigen. Damit könnte eine vielfältige Diskussionsplattform geschaffen werden. Natürlich kann auch das Internet als Diskussionsforum genutzt werden. Aber besitzen wirklich schon alle Mitglieder die Möglichkeit der Nutzung oder besser nutzen sie es?

Mit diesem Beitrag möchte ich zur Diskussion anregen und erbitte Meinungsäußerungen an den Vorstand der BAG oder auch an meine Internetadresse.

*Dr. Klaus Dänhardt, stellv. Landesvertreter Thüringen
KDänhardt@sbbs4-ags.ef.th.schule.de*

Einladung zur Mitgliederversammlung der BAG Elektrotechnik e. V.

Die ordentliche Mitgliederversammlung der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik e. V. findet während der Hochschultage Berufliche Bildung 2000 in Hamburg statt. Auf der Tagesordnung steht diesmal u. a. eine Entscheidung mit weitreichender Bedeutung: Die Frage, ob unsere Bundesarbeitsgemeinschaft auf die Entwicklung neuer Ausbildungsberufe in den Bereichen wie

Elektrotechnik, Medientechnik, Telekommunikationstechnik und Informationstechnik

mit einem neuen Namen reagieren soll. Es werden hierfür Anträge auf Satzungsänderung diskutiert werden und zur Abstimmung stehen. Hierzu werden Sie auf der Homepage der BAG Elektrotechnik vor der Mitgliederversammlung Standpunkte und Hintergrundinformationen finden.

Termin: Mittwoch, den 22. März 2000
Ort: Universität Hamburg (der Raum wird auf der Fachtagung Elektrotechnik bekanntgegeben).

Folgende Tagesordnung ist vorgesehen:

1. Begrüßung
2. Wahl eines Protokollführers
3. Genehmigung des Protokolls der Mitgliederversammlung vom 23. 9. 1998
4. Berichte
 - a) Bericht des 1. Vorsitzenden
 - b) Bericht des Schatzmeisters
 - c) Bericht der Kassenprüfer
5. Entlastung des Vorstandes
6. Anträge zur Satzungsänderung
 - a) Änderungsanträge für § 1 (Name der BAG)
 - b) Änderung von § 11 (Regelungen bei einer Auflösung der BAG – Vorgabe des Finanzamts)
7. Wahl des Wahlleiters
8. Wahlen
 - a) 1. Vorsitzender
 - b) zwei Stellvertreter
 - c) Schatzmeister
 - d) Kassenprüfer
 - e) Landesvertreter und ihre Stellvertreter

- f) Beirat für Materialien und Literatur
 - g) Beiräte für besondere Aufgaben
 - 9. Bestellung besonderer Vertreter gem. § 6 der Satzung
 - 10. Grundsätze und zukünftige Aktivitäten
 - 11. Verschiedenes
- gez. Klaus Jenewein
(1. Vorsitzender)

Hochschultage Berufliche Bildung 2000 in Hamburg

Programm der Fachtagung Metalltechnik F-5

- Thema:** Neue Leitbilder für die metalltechnische Berufsausbildung
- Leitung:** Reiner Schlausch
- Datum:** 22. März: 9.30–16.30 Uhr
23. März: 9.00–13.00 Uhr
- Ort:** Räume VMP 8,6,5

Vor dem Hintergrund der zum Teil gravierenden Veränderungen in den Bereichen Technologie und Organisation wird ersichtlich, dass für die zeitgemäße Ausbildung im Berufsfeld Metalltechnik neue Leitbilder benötigt werden. In der Industrie werden die ehemals tayloristisch geprägten Formen der Fertigungs- und Arbeitsorganisation zunehmend aufgelöst und die bisher vom mittleren Management durchgeführten Funktionen wie z.B. Arbeitsvorbereitung, Materialdisposition, Qualitätssicherung etc. vermehrt durch das (metalltechnisch ausgebildete) Werkstattpersonal wahrgenommen. Ferner werden die Mitarbeiter an der Produktentwicklung und an der Optimierung der Prozesse beteiligt. Im Handwerk kommt der Kundenorientierung eine immer stärkere Bedeutung zu. In diesem Kontext werden neue Managementstrukturen in den Handwerksbetrieben erprobt, die das Anforderungsprofil der Beschäftigten nachhaltig verändern. Die einstige Technologieorientierung der Berufsausbildung muß mehr und mehr in Richtung einer Orientierung auf die Geschäftsprozesse und die produktions- und produktorientierten Dienstleistungen wie die Beratung von Kunden, Service und der Vertrieb von Produkten korrigiert werden. In diesen neuen Feldern werden sicherlich neben elektrotechnischen, informationstechnischen und kaufmännischen

auch metalltechnische Qualifikationen benötigt werden, da auch zukünftig der Werkstoff Metall in vielen Branchen eine wichtige Rolle spielen wird. Die metalltechnische Berufsausbildung wird aber zugunsten einer stärkeren Prozeß-, Produkt- und Kundenorientierung umgestaltet werden müssen, bei der ohne Zweifel auch (neue) Technologien eine Bedeutung haben. Insofern werden neue Leitbilder für die Gestaltung der metalltechnischen Berufsausbildung benötigt, damit vor den Hintergrund eines gemeinsamen Leitbildes die an der Berufsbildung beteiligten Akteure an den unterschiedlichen Lernorten ein gemeinsames Ziel verfolgen.

22. März
09.30–11.00 **Plenum**

Dieter Hasselhof
Begrüßung und Einführung in die Thematik

Reiner Schlausch
Zur Bedeutung von Leitbildern bei der Gestaltung von Arbeit, Technik und Bildung

Bernd Mahrin
(Metall)Technische Berufsbildung zwischen alten und neuen Leitbildern

11.30–16.30 **Parallele Arbeitskreise**
Die Arbeitskreise werden in Form von Workshops durchgeführt, die von Impulsreferaten eingeleitet und entsprechend moderiert werden. Die Teilnehmer sollten sich aktiv an der Ausgestaltung des Workshops beteiligen.

Arbeitskreis „Versorgungstechnik“:
Thema: „Gewerkeübergreifende Ausbildung im Handwerk“
(Moderation: Michael Sander und Jörg Veit)

Bernd Hansen
Gebäudeleittechnik als Herausforderung für das SHK- und Elektrohandwerk

Michael Sander
Das Konzept „Lernen am Kundenauftrag“ als didaktisch-methodische Basis einer gewerkeübergreifenden Ausbildung

Arnold Pfau/Heiko Schnackenberg
Lernen am Kundenauftrag – Voraussetzungen und Erfahrungen in der schulischen Ausbildung

Arbeitskreis „Kraftfahrzeugtechnik“ – in Kooperation mit der Bundesarbeitsgemeinschaft der Kfz-Lehrer:

Thema: „Berufsbildung für einen neuen Umgang mit Komplexität im Kfz-Service“
(Moderation: Ralf Scheele und Georg Spöttl)

Ralf Scheele/Georg Spöttl

Brauchen wir bald keine Kfz-Mechaniker mehr?
Der Berufsschullehrer im Spagat zwischen Lehrplankonzepten und betrieblichen Interessen

Matthias Becker

Neue Strategien für ein arbeitsprozessbezogenes Lernen in Schule und Betrieb

Bert Kierek, Bernd Plähn, Andre Stolte, Carsten Waschk

Handlungsorientierter Unterricht in der Kfz-Grundausbildung am Beispiel Elektronik

Hartmut Müller/ Ulrich Schwenger

Ein Kfz – Berufskolleg entwickelt ein Kooperationsmodell mit den Betrieben – Bericht von einer Gratwanderung

Arbeitskreis „Produktions- und Fertigungstechnik“:

Thema: „Neue Technologien und neue Medien in der beruflichen Bildung“

HSC-Workshop

Thomas Vollmer

High Speed Cutting (HSC) – Bedeutung für die berufliche Bildung
(Moderation: Reiner Schlausch)

RP-Workshop

Bernd Mahrin

Rapid Prototyping (RP) – Neue Technologien mit neuen Medien lehren und lernen
(Moderation: NN)

23. März

09.30 -10.30

Fortsetzung der Arbeitskreise

Arbeitskreis „Versorgungstechnik“

Monika Burgmaier/Manfred Härterich/Jörg Veit

Gewerkeübergreifendes Lernen als Gegenstand der Lernortkooperation

Arbeitskreis „Kraftfahrzeugtechnik“:

„Forum – Diskussion“ Anregungen zur Diskussion durch:

Albert Biswanger

Herausforderungen für das Autohaus der Zukunft und Folgen für die Berufsbildung

Rita Berger

Veränderungen in der Arbeits- und Organisationsentwicklung im Kfz – Service – Konsequenzen für die Berufsschule.

Hermann Hitz

Kontrast: Die Diskussion aus Sicht der Berufsschule.

Gewerbeschule G9 Hamburg

Innovative Ansätze in der Kfz-technischen Berufsbildung am Beispiel der Berufsschule Hamburg

Arbeitskreis „Produktions- und Fertigungstechnik“

Zusammenfassung der Workshopergebnisse mit anschließender Diskussion

11.00–12.00 **Plenum**

- Vorstellung der Ergebnisse aus den Arbeitskreisen durch die Moderatoren
- Abschlußdiskussion

12.00–13.00

Sitzung der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung „Metalltechnik“ (BAG-Metall)

Kontakt:

Dr. Reiner Schlausch, Uni Bremen,
Forschungsgruppe Praxisnahe Berufsbildung (FPB),
Wilhelm-Herbst-Str. 7, 28539 Bremen
Tel.: 04 21/218-2146 Fax: 04 21/218-4624
Email: reiner.schlausch@uni-bremen.de

Mitglieder der Vorbereitungsgruppe:

Bernd Mahrin (Berlin); Michael Sander (Bremen);
Ralf Scheele (Jever); Georg Spöttl (Flensburg)

Autorenverzeichnis

- ADOLPH, Gottfried
Prof. Dr., Schwerfelstr. 22, 51427 Bergisch-Gladbach
- BECKER, Matthias
Dipl.-Ing., Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik – biat, Universität Flensburg, Munketoft 3, 24937 Flensburg
- DÄNHARDT, Klaus
Dr., stellv. Landesvertreter Thüringen, Weidengasse 8, 99084 Erfurt
- DEITMER, Ludger
Dr., Institut Technik und Bildung (ITB), Universität Bremen, Wilhelm-Herbst-Str. 7, 28359 Bremen
- GRUNOW, Joachim
Universität GH-Duisburg, Technologie und Didaktik der Technik, Lotharstr. 1, 47048 Duisburg
- HERMS, Olaf
Institut Technik und Bildung (ITB), Universität Bremen, Wilhelm-Herbst-Str. 7, 28359 Bremen
- HOLM, Claus
Dipl.-Ing., Dipl. Berufspädagoge, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik – biat, Universität Flensburg, Munketoft 3, 24937 Flensburg
- JENEWEIN, Klaus
Dr., Vertreter der Professur für Technologie und Didaktik der Technik, Gerhard-Mercator-Universität, Lotharstr. 1/MG, 47048 Duisburg
- KNUTZEN, Sönke
Dipl.-Ing., Technische Universität Hamburg-Harburg, Arbeitsbereich Prozesstechnik und berufliche Bildung, Denickestr. 22, 21073 Hamburg
- KOCH, Diedhard
Gewerbeschule G18, Dratelnstr. 26, 21109 Hamburg
- LUDEWIG, Marianne
Dr., Handwerkskammer Hamburg, Akademie des Handwerks Hamburg, Holstenwall 12, 20355 Hamburg
- RADETZKI, Bernd
StR, Technisches Bildungszentrum Mitte, Abt. Elektrotechnik, An der Weserbahn 4-5, 28195 Bremen
- RITZENHOFF, Peter
Dr., Hochschule Bremerhafen, An der Karlstadt 8, 27568 Bremerhafen
- SCHLAUSCH, Reiner,
Dr., Forschungsgruppe Praxisnahe Berufsbildung (FPB), Wilhelm-Herbst-Str. 7, 28539 Bremen
- SPÖTTL, Georg
Prof. Dr., Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik

- biat, Berufliche Fachrichtung Metalltechnik, Munketoft 3, 24937 Flensburg
- VERMEHR, Bernd
Studiendirektor, Berufsbildende Schulen Hamburg, Achter Lüttmoor 28, 22559 Hamburg
- VÖGEDING, Reinhard
StR, Technisches Bildungszentrum Mitte, Abt. Elektrotechnik, An der Weserbahn 4-5, 28195 Bremen
- WIESCHEMEYER, Markus
Institut Technik und Bildung (ITB), Universität Bremen, Wilhelm-Herbst-Str. 7, 28359 Bremen

Ständiger Hinweis

Alle Mitglieder der *BAG Elektrotechnik und BAG Metalltechnik* müssen eine Einzugsermächtigung erteilen oder zum Beginn eines jeden Kalenderjahres den Jahresbeitrag (zur Zeit 53,- DM eingeschlossen alle Kosten für den verbilligten Bezug der Zeitschrift *lernen & lehren*) überweisen. Austritte aus der *BAG Elektrotechnik und der BAG Metalltechnik* sind nur zum Ende eines Kalenderjahres möglich und müssen drei Monate zuvor schriftlich mitgeteilt werden.

Die Anschrift der Geschäftsstelle der *Bundesarbeitsgemeinschaft Elektrotechnik* lautet:

BAG Elektrotechnik, Geschäftsstelle
z. H. Herrn A. Willi Petersen
c/o biat - Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik
Munketoft 3
24937 Flensburg
Tel.: 0 41 23 / 959 727
Fax: 0 41 23 / 959 728
Konto-Nr. 722 40 25, Kreissparkasse Pinneberg (BLZ 221 514 10).

Die Anschrift der Geschäftsstelle der *Bundesarbeitsgemeinschaft Metalltechnik* lautet:

BAG Metalltechnik, Geschäftsstelle
z. H. Herrn Michael Sander
c/o Institut Technik & Bildung
Wilhelm-Herbst-Str. 7
28359 Bremen
Tel.: 04 21 / 218 4924
Fax: 04 21 / 218 4624
Konto-Nr. 4520, Kreissparkasse Verden (BLZ 291 526 70)

Zu bedenken ist, daß der Mitgliedsbeitrag fast zu 100 % für die Bezahlung der Zeitschrift *lernen & lehren* benötigt wird und in dieser Hinsicht Absprachen mit dem Verlag bestehen. Bei Mahnungen muß eine zusätzliche Gebühr erhoben werden.

Beitrittserklärung (BAG Elektrotechnik)

Ich bitte um Aufnahme in die Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik e.V.

Der jährliche Mitgliedsbeitrag beträgt zur Zeit 53,- DM. Auszubildende, Referendare und Studenten zahlen zur Zeit 30,- DM gegen Vorlage eines jährlichen Nachweises über ihren gegenwärtigen Status. Der Mitgliedsbeitrag wird grundsätzlich per Bankeinzug abgerufen.

Mit der Aufnahme in die BAG beziehe ich kostenlos die Zeitschrift *lernen & lehren*.

Name: Vorname:

Anschrift:

Datum: Unterschrift:

Ermächtigung zum Einzug des Beitrages mittels Lastschrift:

Kreditinstitut:

Bankleitzahl: Girokonto-Nr.:

Weist mein Konto die erforderliche Deckung nicht auf, besteht für das kontoführende Kreditinstitut keine Verpflichtung zur Einlösung.

Datum: Unterschrift:

Garantie: Diese Beitrittserklärung kann innerhalb von 10 Tagen schriftlich bei der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik e.V. widerrufen werden. Zur Wahrung der Widerrufsfrist genügt die Absendung innerhalb dieser 10 Tage (Poststempel). Die Kenntnisnahme dieses Hinweises bestätige ich durch meine Unterschrift.

Datum: Unterschrift:

Bitte absenden an: BAG Elektrotechnik e.V., Geschäftsstelle: biat - Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik, z.H. Willi Petersen, Munketoft 3, 24937 Flensburg.

Beitrittserklärung (BAG Metalltechnik)

Ich bitte um Aufnahme in die Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Metalltechnik e.V.

Der jährliche Mitgliedsbeitrag beträgt zur Zeit 53,- DM. Auszubildende, Referendare und Studenten zahlen zur Zeit 30,- DM gegen Vorlage eines jährlichen Nachweises über ihren gegenwärtigen Status. Der Mitgliedsbeitrag wird grundsätzlich per Bankeinzug abgerufen.

Mit der Aufnahme in die BAG beziehe ich kostenlos die Zeitschrift *lernen & lehren*.

Name: Vorname:

Anschrift:

Datum: Unterschrift:

Ermächtigung zum Einzug des Beitrages mittels Lastschrift:

Kreditinstitut:

Bankleitzahl: Girokonto-Nr.:

Weist mein Konto die erforderliche Deckung nicht auf, besteht für das kontoführende Kreditinstitut keine Verpflichtung zur Einlösung.

Datum: Unterschrift:

Garantie: Diese Beitrittserklärung kann innerhalb von 10 Tagen schriftlich bei der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Metalltechnik e.V. widerrufen werden. Zur Wahrung der Widerrufsfrist genügt die Absendung innerhalb dieser 10 Tage (Poststempel). Die Kenntnisnahme dieses Hinweises bestätige ich durch meine Unterschrift.

Datum: Unterschrift:

Bitte absenden an: BAG Metalltechnik e.V., Geschäftsstelle: Institut Technik & Bildung, z.H. Herrn M. Sander, Wilhelm-Herbst-Str. 7, 28359 Bremen.

Eine Zeitschrift für alle, die in
– betrieblicher Ausbildung
– berufsbildender Schule
– Hochschule und Erwachsenenbildung
– Verwaltung und Gewerkschaften
im Berufsfeld Elektrotechnik/Metalstechnik tätig sind.

Lernen & Lehren erscheint vierteljährlich, Bezugspreis DM 50,- (4 Hefte) zuzüglich Versandkosten (Einzelheft DM 12,50/Doppelheft DM 25,-)

Inhalte:

- Ausbildung und Unterricht an konkreten Beispielen
- technische, soziale und bildungspolitische Fragen beruflicher Bildung
- Besprechung aktueller Literatur
- Innovationen in Technik-Ausbildung und Technik-Unterricht

Folgende Hefte sind noch erhältlich:

16: Neuordnung im Handwerk	42: Feldbussysteme
18: Grundbildung	43: Praxis beruflicher Umweltbildung
22: Automatisierungstechnik	44: Lern- und Arbeitsaufgaben
23: Gebäudeleittechnik	45: Informations- und Kommunikationstechnik am Beispiel ISDN
27: Duales System	46: Veränderungen der Kfz-Facharbeit
28: Lernen durch Arbeiten	47: Veränderung in der Arbeitsorganisation
29: Auto und Beruf	48: Berufsbildung im Lernortverbund
30/31: Berufliche Umweltbildung	49: Wandel der Fertigungsverfahren – Wandel der Facharbeit
33: Instandhaltung	50: Auftragsorientiertes Lernen
34: Solartechnik	51: Verwenden und Nutzen
35: Rückblick auf die Neuordnung	52: Neue Ansätze für Berufsbilder und Unterricht
36: Neugestaltete Lern- und Arbeitsplätze	53: Berufliches Arbeitsprozesswissen
37/38: Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren	54: Multimedia – ein Instrument für Lernen und Lehren
39/40: Organisationsentwicklung und berufliche Bildung	
41: Verankerung beruflicher Umweltbildung	

Von den Abonnenten der Zeitschrift „Lernen & Lehren“ haben sich allein über 600 in der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik e.V. sowie in der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Metalstechnik e.V. zusammengeschlossen.

Auch Sie können Mitglied in einer der Bundesarbeitsgemeinschaften werden. Sie erhalten dann „Lernen & Lehren“ zum ermäßigten Bezugspreis.

Mit dem beigegeführten Bestellschein können Sie „Lernen & Lehren“ bestellen und Mitglied in einer der Bundesarbeitsgemeinschaften werden.



Donat Verlag, Borgfelder Heerstraße 29, 28357 Bremen
 Telefon (0421) 27 48 86 Fax (0421) 27 51 06