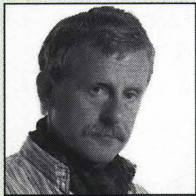


# Multimedia – Perspektiven für eine arbeitsorientierte Aus- und Weiterbildung im Handwerk



## Klaus Hahne

Dr. phil. M. A., Berufspädagoge, wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung „Medienentwicklung und Mediendidaktik“ im Bundesinstitut für Berufsbildung, Berlin

**Die allgemeine Erwartung der Experten, daß Multimedia und Telekommunikation die Welt des beruflichen Lehrens und Lernens in den kommenden Jahren grundlegend verändern werden<sup>1</sup>, wird unter der Frage betrachtet, worin der spezifische Beitrag von Multimedia in arbeitsorientierten Lernkonzepten für das Handwerk bestehen kann. Dabei sind die besonderen Schwierigkeiten des Lern- und Arbeitsbereiches Handwerk bei der Nutzung von Multimedia am Beispiel des Sanitär-, Heizungs- und Klimahandwerks zu skizzieren.**

## Multimedia und Handwerk

Wie bei allen Neuerungen steht das Handwerk bei der Entwicklung und Anwendung von Multimedia nicht in der ersten Linie. Die Entwicklung multimedialer Lernsoftware konzentriert sich aus Absatzgründen zunächst vor allem auf Großbetriebe und die Bereiche industrieller und kaufmännischer Berufe mit hohen Absolventenzahlen. Viele multimediale Lernprogramme verlangen eine personelle Betreuung während ihrer Implementation beim Anwender. Diese Betreuung ist in Klein- und Mittelbetrieben des Handwerks kaum zu leisten.

Die soziale Verfassung der überwiegenden Mehrheit der traditionellen Handwerksbetriebe wendet sich eher gegen tiefgreifende Innovationen, als daß sie sie befördert.<sup>2</sup> Der Einsatz von Multimedia zur Verbesserung

der Lern- und Arbeitssituation setzt zunächst große finanzielle und zeitliche Investitionen voraus, für die im handwerklichen „Durchwursteln“ unter dauerndem Termin- und Zeitdruck in traditionellen Betrieben kaum Spielräume geschaffen werden können. Hinzu kommen Überlegungen zur spezifischen Lernkultur im Handwerk, die der raschen Verbreitung von Multimedia entgegenstehen dürften. Zunächst ist die auftragsorientierte Ausbildung im Handwerk eine „funktionale Lernform“, die häufig mit dem eingeschränkten Methodenrepertoire (Zwei- oder Vierstufenmethode) betrieben wird, wodurch ihre Potentiale nur ungenügend genutzt werden können. Berufspädagogische Bemühungen richten sich also zunächst auf eine Entwicklung des auftragsorientierten Lernens zu einer „intentionalen Lernform“ durch organisatorische, personale und mediale Innovationskonzepte.<sup>3</sup> Dabei meint „funktionale Lernform“, daß die Lern- und Vermittlungsprozesse eher als beiläufiger Effekt der auftragsorientierten Ausbildung auftreten. Bei der „intentionalen Lernform“ werden sie bewußt herbeigeführt und unter den Aspekten der Optimierung ausgestaltet. Multimedia im auftragsorientierten Lernen setzt aber eher ein intentionales Verständnis dieser Lernform voraus.

Ein arbeitsorientierter Einsatz von Multimedia erfordert ein besonders hohes Maß an Rationalität von Arbeitsplanung und -durchführung. Innovative Handwerksbetriebe bilden strukturell dafür eine wesentlich bessere Basis als traditionelle. Für das Sanitär-, Heizungs- und Klima-(SHK-)Handwerk schät-

zen BRÜGGEMANN und RIEHLE<sup>4</sup>, daß 95 Prozent der Betriebe den traditionellen Betrieben zuzuordnen sind und nur fünf Prozent als innovative Betriebe mit Ansätzen von betriebsinterner oder betriebsübergreifender Organisationsentwicklung bezeichnet werden können.

## Potentiale von Multimedia für die Aus- und Weiterbildung

Die generellen *Potentiale von Multimedia* in der beruflichen Bildung im Handwerk werden in folgenden Bereichen gesehen:

- Multimedia bringen eine Aufwertung selbstgesteuerter, individueller und informeller Lernprozesse gegenüber dem formellen Lernen an etablierten Lernorten. Mit geeigneter Lernsoftware sind sie im besonderen Maße Selbstlernmedien. In dieser Funktion machen sie die etablierten Lernorte mit ihrem Ausbildungs- und Lehrpersonal in manchen Wissensvermittlungsfunktionen tendenziell überflüssig, weil sie den Lernenden Wissen und Erfahrungen in viel besserer Qualität für die eigene aktive Verarbeitung zur Verfügung stellen können.

Traditionelle Medien (z. B. Film, Bild, Ton) sind vor allem Präsentationsmedien, die die Lehrenden unterstützen. Sie verurteilten die Lernenden häufig zur passiven Rezeption. Die neuen Multimedia ermöglichen dem Lernenden, aktiv auf Informationen in unterschiedlichen medialen Formen zuzugreifen und das Zusammenspiel der Medien zu steuern. Zum ersten Mal hat ein Lernender alle entwickelten Medien und damit alle Symbolsysteme, mit denen Wissen, Erfahrungen und Intentionen dargestellt werden, zu seiner Verfügung.<sup>5</sup>

In ihrem Potential für die Ermöglichung informeller selbstgesteuerter Lernprozesse müßten Multimedia gerade für die berufliche Bildung im Handwerk von besonderem Interesse sein, weil formelle Lernprozesse mit hauptamtlichem berufspädagogischen Per-

Unter **Multimedia** werden im vorliegenden Beitrag computergesteuerte Hard- und Softwaresysteme verstanden, die außer der Darstellung von Text und Grafik auch dynamische Medien wie Sprache, Animation und Filme enthalten und die als entscheidende Komponente die Möglichkeit der Interaktion zwischen dem Lernenden und dem Lernsystem vorsehen (Reaktion, Steuerung, Auswahl etc.). Die Nutzung von Multimedia ist zunächst an den „Lernort Computer“ gebunden.

sonal zumindest auf der betrieblichen Seite kaum eine Rolle spielen.

- Als Selbstlernmedien verlangen multimediale Lehr- und Lernsysteme aber eine besondere Selbstlern- und Medienkompetenz ihrer Anwender.<sup>6</sup> TWARDY<sup>7</sup> verweist darauf, daß gerade im Handwerk die Selbstlernkompetenz lernbiographisch bedingt meist besonders gering ausgeprägt ist. Aus diesen und anderen Gründen<sup>8</sup> werden die neuen Möglichkeiten multimedialen Lernens im Handwerk erst mit Verzögerungen aufgegriffen werden, so daß hier der Berufsschule eine besondere propädeutische Funktion bei der Vermittlung von Medien- und Selbstlernkompetenzen zukommt.

- Simulation und Realität rücken enger zusammen. Das gilt auch für komplexe Regelkreisläufe und Wechselwirkungen, wie sie im Heizungs- und Klimabereich vorkommen. Die Präsentation komplexer „authentischer“ Arbeitsaufträge, die durch Multimedia möglich wird, läßt die klare Trennung der berufspädagogischen Gegenpole „Realität“ und „Simulation“<sup>9</sup> schwächer werden.

Die früher klaren Unterscheidungen der drei Lebensbereiche Spielen – Lernen – Arbeiten werden bei geeigneten Multimedia tendenziell aufgehoben. Durch spielerische Momente

in arbeitsorientierter Lernsoftware können Multimedia-Programme an den vorhandenen Mediengewohnheiten besonders der jugendlichen Konsumenten ansetzen. Aufgrund ihrer Attraktivität und ihres Unterhaltungswertes umgehen solche Programme die Nutzungsprobleme an den etablierten Lernorten des Handwerks und bieten sich direkt für den Heimcomputer der Lehrlinge an.

- Hinzukommen wird eine bisher kaum hervorgehobene Dimension, die in dem möglichen „Werkzeugcharakter“ von multimedialen Software-Entwicklungen begründet ist. Lernende können (mit entsprechender Lernsoftware) konkrete Installationen „vor Ort“, ihre komplexen und individuellen Arbeitsaufgaben, ihre Projekte und Experimente und ihre gefundenen Lösungen dokumentieren, präsentieren und als „gleichberechtigten“ Teil in das multimediale Programm integrieren. Mit Laptops oder durch den Ausdruck von „Manuals“ können sie sich diese Informationen dann am originären Arbeitsplatz beim Kunden und auf der Baustelle verfügbar machen.

Das multimediale Potential, komplexe Problem-, Arbeits- und Auftragssituationen zum Ausgang eines interaktiven Problemlösungsprozesses zu machen, wird sich zunächst in einer verstärkten Arbeitsorientierung in der Weiterbildung und erst verzögert in Schule, überbetrieblicher Unterweisung und betrieblicher Ausbildung auswirken.

## Verbesserung von Herstellerschulungen durch den arbeitsorientierten Einsatz von Multimedia

Die Herstellerschulung ist eine dominierende Weiterbildungsform im versorgungstechnischen Handwerk (SHK). Sie gilt bei den Handwerksbetrieben „als praxisnäher, zeitlich flexibler, handfester und direkter“ als an-

dere Formen der Weiterbildung. Herstellerschulungen haben sich von reinen Public-Relations- und Werbeveranstaltungen zu hochverdichteten Qualifizierungsformen entwickelt, die schon jetzt teilweise durch Multimedia vorbereitet, gestützt oder nachbereitet werden. Moderne Herstellerschulungen zielen auf die Vermittlung von Produktkenntnissen sowie damit zusammenhängend auf Installations-, Regelungs-, Wartungskompetenzen sowie auf Fehlersuche und Störfallbehebung. Die Zielsetzung der Lernprogramme für die Teilnehmer der Kundendienstseminare besteht darin:

- Kenntnisse über bestimmte Produkte des Herstellers aufzufrischen,
- bereits vorher wichtige komplexe technische Zusammenhänge zu verstehen. ,
- bei der Vorbereitung mit Multimedia Einfluß auf das individuelle Lerntempo nehmen zu können sowie
- durch Rückfragen und Tests die Zugangsvoraussetzungen zur Herstellerschulung selbst abzuschätzen.

Der Hersteller erwartet vom Einsatz seines CBTs eine Angleichung der Voraussetzungen aller Teilnehmer, wodurch für die kostenintensiven Kundendienstseminare eine hohe Lerneffizienz garantiert wird.

Im Zusammenhang mit Herstellerschulungen werden bereits elektronische Gesamt- und Nachbestellungskataloge an die Teilnehmer verteilt, die teilweise auch in der Form von Service-CD-ROMs Trainingsmomente (z. B. Thermostat-Training) oder digitale Informations-, Diagnose- und Ersatzteilsysteme enthalten. Diese Kataloge sind in ihren Lerndimensionen und in dem Einbezug komplexer Ausschnitte aus der Arbeitswirklichkeit noch erheblich verbesserungswürdig.<sup>10</sup>

Eine vergrößerte Nachhaltigkeit der Herstellerschulung läßt sich durch eine lernerfreundliche Aufbereitung der Inhaltsstoffe (Fähigkeiten, Kenntnisse und Informationen zu Produktlinien des Herstellers) in multimedialer Form erreichen. Zusätzlich sollte mit Beispielen und besonderen Autorensystemen

das Medium für das Einarbeiten individueller auftragsbezogener Besonderheiten geöffnet werden. Damit könnte eine Qualitätsverbesserung der betrieblichen Auftragsarbeiten „vor Ort“ nach einer Herstellerschulung bewirkt werden.

## Das ELDok-Projekt als zukunftsweisendes Beispiel

Multimedia eignet sich in besonderer Weise als kognitives Arbeitswerkzeug. So beispielsweise im Forschungsprojekt „Unterstützung ganzheitlicher Arbeit im SHK-Handwerk durch nutzergerechte Gestaltung elektronischer Dokumente (ELDok)“, welches zum Ziel hat, das Arbeitshandeln der Installateure im Bereich Sanitär – Heizung – Klima (SHK) durch elektronische Medien bei der Kundenberatung, Installation und Instandhaltung zu unterstützen. Es wird vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie im Rahmen des Programms Arbeit und Technik gefördert. Die elektronischen Dokumente sollen dabei von den Gesellen im unmittelbaren Zusammenhang mit ihrer praktischen Handwerks-tätigkeit genutzt, individuell ergänzt bzw. selbst erstellt werden. Auf diese Weise will man mit dem Projekt einen Beitrag zum Erhalt und zur Anreicherung der ganzheitlichen qualifizierten Handwerksarbeit durch Multimedia leisten.

Die besondere Autorensoftware „Hypertool“<sup>11</sup> ermöglicht es den Gesellen und Meistern, über die Einarbeitung von Bildern, Texten und Symbolen aus Herstellerkatalogen und -software hinaus, aus ihrer Betriebsarbeit heraus kundenspezifische Anlagendokumentationen, individuell gestaltete Kundenberatungsmodule und nutzergerechte Instandhaltungsdokumente zu erstellen und im betrieblichen Alltag zu erproben.

Die Notwendigkeit der elektronischen Dokumentation individueller Anlagen im Heizungs- und Warmwasserbereich ergibt sich

schon allein aus ihrer häufigen Unübersichtlichkeit in engen, verschachtelten Räumlichkeiten. Besonders beeindruckend ist bei dem Autorensystem „Hypertool“ die Möglichkeit, eine komplexe und unübersichtliche Installation vor Ort, z. B. die Anschlüsse und Verteilungen einer hausinternen Heizungs- und Warmwasseranlage, im Realbild direkt mit einem Funktionsschema zu verbinden.

Die fotografische Dokumentation der individuellen Einbausituation, wie sie dann der Monteur beim Kunden antrifft, wird mit einem Funktionsdiagramm verbunden, so daß auch der mit der Anlage nicht so vertraute Monteur für die Wartung oder Störfallbehebung mit Einsatz des Laptops oder eines Ausdrucks sofort die Zusammenhänge der Anlage entschlüsseln kann.

## Elektronische Dokumentationen ermöglichen Handwerksbetrieben Erhöhung der Kompetenz ihrer Mitarbeiter vor Ort

Weitere Verbesserungen der Wartungskompetenz durch Anwendung des Hypertool-Konzepts zur Stützung ganzheitlicher Lern- und Arbeitsprozesse ergeben sich dadurch, daß auch zeitlich von der Erstinstallation über die einzelnen Wartungen und spätere Veränderungen das „Wachsen“ der Einzelanlage dokumentiert und visualisiert werden kann. Über die langzeitliche Aufzeichnung der Parameter können Abweichungen schnell identifiziert und zum Anlaß von Einstellungen oder Störfallbehebungen gemacht werden.

Ein am Projekt beteiligter innovativer Betrieb in Mecklenburg sieht bereits jetzt aufgrund seiner Erfahrungen einen fließenden Übergang von Produkt- und Dienstleistungsinformationen im Hypertool-Konzept. Die Firma verwendet das Autorensystem für die

Entwicklung konkreter Montageanleitungen, z. B. im Bereich der Dachmontage und der Integrierung von Solarkollektoren in die häusliche Warmwasserversorgung, für die Systemdarstellung komplexer Anlagen und für die Dokumentation der ausgeführten betrieblichen Objekte in Form einer Repräsentationsmappe für die Akquirierung von weiteren Aufträgen und die Kundenberatung. Die Anlagendokumentation aller größeren Objekte ist nicht nur für Werbungszwecke geeignet, sondern dient auch dazu, ein darauf aufbauendes Wartungs- und Servicekonzept zu erstellen.

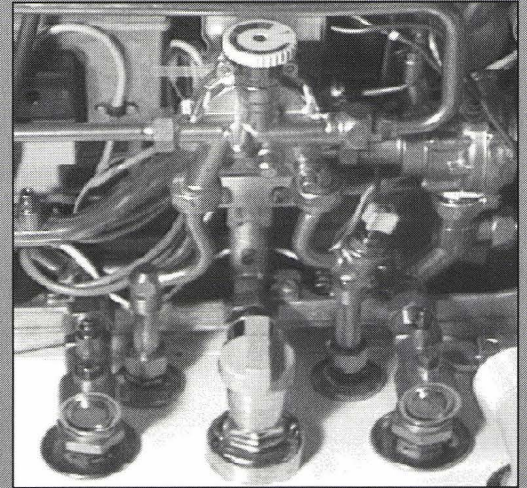
Dazu enthält die Anlagendokumentation Hinweise auf die Fragen: Was wurde eingebaut? Wer ist der Lieferant? Wie heißt der Hersteller? Wie lautet die Artikelnummer? Welche Erfahrungen hatten die Monteure bei der Installation und der bisherigen Wartung? etc. Ein innovativer Betrieb im Bereich der Gebäudetechnik in Hamburg nutzt ELDok und Multimedia für den Bereich der netzgestützten zentralen Gebäudeleittechnik. Treten Störfälle oder Fehlfunktionen auf, die nicht von der Zentrale behoben werden können, werden die Mitarbeiter durch Realbilder mit der Anlage vor Ort vertraut gemacht, um so besser die Ursachen der Störungen zu identifizieren und zu beseitigen. Die eigens durch Volontäre durchgeführte Dokumentation der durch Gebäudeleittechnik verbundenen Einzelanlagen erweist sich als gute Basis für eine kompetente Dienstleistung im Bereich des Gebäudemanagements.

## Erprobungsergebnisse aus der Weiterbildung

Erprobungen der Autorensoftware „Hypertool“ in der externen beruflichen Weiterbildung von SHK-Gesellen in Maßnahmen der Handwerkskammer Hamburg zeigten Potentiale und Hemmnisse auf. Die Einsicht in den Sinn und Zweck der Nutzung von Multimedia für die Kursteilnehmer zeigt sich meist erst im Zusammenhang mit komplexen Ar-

### Außerbetriebnahme

- Hauptschalter ausschalten.
- Gas-Gerätehahn schließen.
- Heizungs-Wartungshähne (Vorlauf u. Rücklauf) schließen.
- Abdeckkappe des automatischen Schnellentlüfters lösen. Gerät heizungsseitig entleeren.
- Gerät warmwasserseitig drucklos machen.



Vorlauf Gas Wasser Rücklauf

**HATI** Von der Berliner GASAG erstellte Anleitung für die Weiterbildung und Zertifizierung von SHK-Betrieben

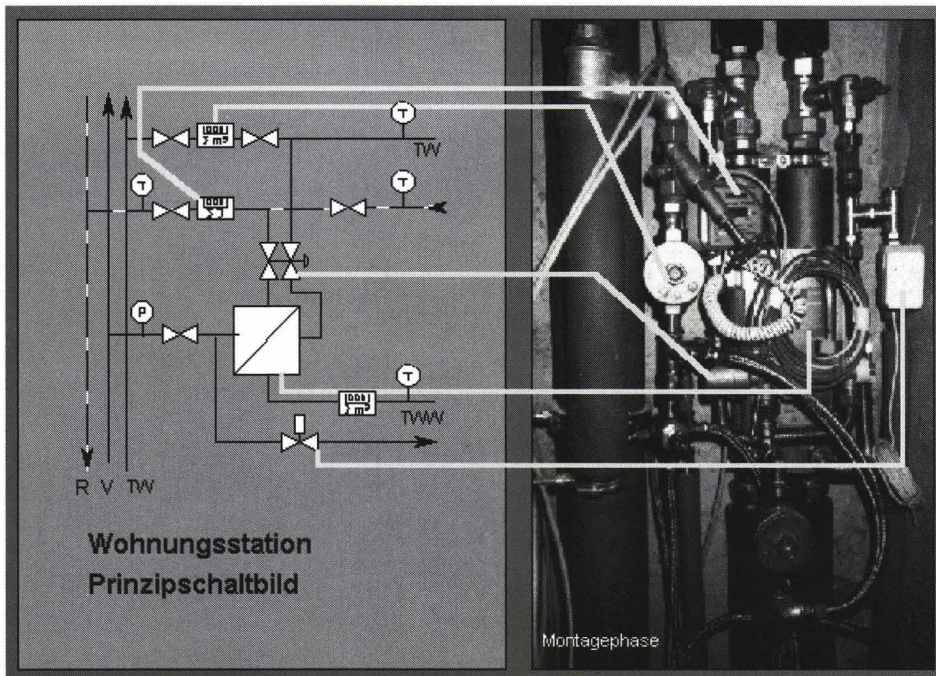
Checkliste für einen Wartungsschritt mit Realbild

beitssituationen. In Lehrgängen für überwiegend arbeitslose SHK-Gesellen wurde das deshalb am Anfang nicht sichtbar. Aber auch für Teilnehmer im Arbeitsverhältnis oder mit Aussicht auf einen konkreten Arbeitsplatz gilt: Wenn die an den Kursen teilnehmenden Gesellen aus ihrer betrieblichen Erfahrung niemanden kennen, der solche elektronischen Dokumente zur Lösung betrieblicher Probleme einsetzt, sind ihre Vorbehalte gegenüber dieser Technik zunächst besonders groß. Wenn die Gesellen jedoch im Kurs ausreichend die Gelegenheit bekommen, selbst praktisch mit Hilfe der Software eigene elektronische Wartungsdokumente und Produktinformationen zu erstellen, erkennen sie die Möglichkeiten der Unterstützung ihrer Arbeit vor allem:

- *in der Kundenberatung* zur Vorbereitung und auch während des Gesprächs für Angebote vor Ort,
- *in der Installation*, indem die ausführenden Gesellen sich am PC vorab mit der Einbausituation und den zu installierenden Geräten vertraut machen können,

- *in der Instandhaltung*, wo die geübten Mediennutzer die elektronischen Produktinformationen der Hersteller mit den Besonderheiten der jeweiligen Anlage kombinieren und so zu kunden- und anlagenspezifischen Dokumentationen kommen können, die als Betriebsanleitung für die Kunden und als Instandhaltungsunterlagen für die Gesellen genutzt werden können.

Der praktisch erfahrbare Nutzen liegt also in verbesserter Wartung, Kundenberatung und der Möglichkeit zur betriebsinternen oder häuslichen Qualifizierung der Gesellen in Eigeninitiative. Dagegen werden von den Teilnehmern die Hemmnisse für die Erstellung und Anwendung von arbeitsverbundener multimedialer Software vor allem im Tagesgeschäft, in der aufwendigen Dateneingabe und der Überforderung gesehen. Außerdem befürchten einige der Gesellen, daß sie leicht durch „Billigkräfte“ ersetzbar werden könnten, wenn sie ihr individuell gewonnenes Erfahrungswissen auf elektronischen Multimedia zur Verfügung stellen.



Individuelle Anlage als Realbild und als Funktionsbild

## Veränderung existierender Lernkonzepte durch Multimedia

Ein zentrales Potential von auftragsorientierten Leitfäden und Multimedia im Handwerk wird darin gesehen, daß sie als „kognitive Werkzeuge“ ganzheitliche Lernprozesse von „Lernort“ zu „Lernort“ transportieren und gegen den Verfall durch Vergessen schützen können.<sup>12</sup> Es ist z. B. dem Lernort „Schule“ unmöglich, zu den einzelbetrieblichen Aufträgen, an denen z. B. die Schüler einer Sanitär-Installateur-Klasse beteiligt sind, ein inhaltlich und zeitlich paralleles Angebot zu entwickeln. Durch die beschriebenen multimedialen Möglichkeiten der Simulation und konstruktivistische aufgabenorientierte Lernarrangements<sup>13</sup> können bei geeigneter Softwareentwicklung für die Gewerke des Handwerks komplexe Realaufträge veranschaulicht, dokumentiert und in ihren systematischen und Theorieanteilen an den Lernorten Berufsschule und überbetriebliche Unterweisung flankierend bearbeitet werden. Somit enthalten Multimedia das Potential, das auf-

tragsorientierte Lernen durch lernortübergreifende ganzheitliche Lernprozesse zu stützen und die spezifischen Leistungen der Lernorte in einem Medium zu integrieren, statt diese Integrationsleistung allein den Lehrlingen zu überlassen.

Im folgenden werden vor dem Hintergrund der von WIEMANN entwickelten berufspädagogischen Dimensionen<sup>14</sup> die vorhandenen Lernkonzepte des Handwerks lokalisiert sowie die Möglichkeiten ihrer Veränderung durch den vermehrten Einsatz von geeigneter multimedialer Software skizziert.

WIEMANN unterscheidet zwischen dem *authentischen Lernen* in der realen Produktion oder Arbeit und dem *simulativen Lernen* in Lehrwerkstätten, Lehrgängen und Projekten. Quer dazu skizziert er die Gegenpole des *sequentiellen Lernens*, für das der systematische Lehrgang steht, und des *komplexen, ganzheitlichen Lernens*, für das das Projektlernen als didaktisches Umsetzungsbeispiel zu sehen ist.

Die klassische Beistellehre als Imitationslernen beim zunehmenden Mitwirken an der

Ausführung von Aufträgen hat eine hohe Authentizität. In ihr wird jedoch die Ganzheitlichkeit eines Kundenauftrages kaum deutlich, weswegen mit Strategien der Förderung des auftragsorientierten Lernens eine zunehmende Mitwirkung und Ganzheitlichkeit angestrebt wird. Die überbetrieblichen Unterweisungen lassen sich danach einordnen, ob sie ein gewisses Maß von Arbeitsorientierung aufweisen oder ob sie als arbeitsferne Grundlehrgänge stattfinden.

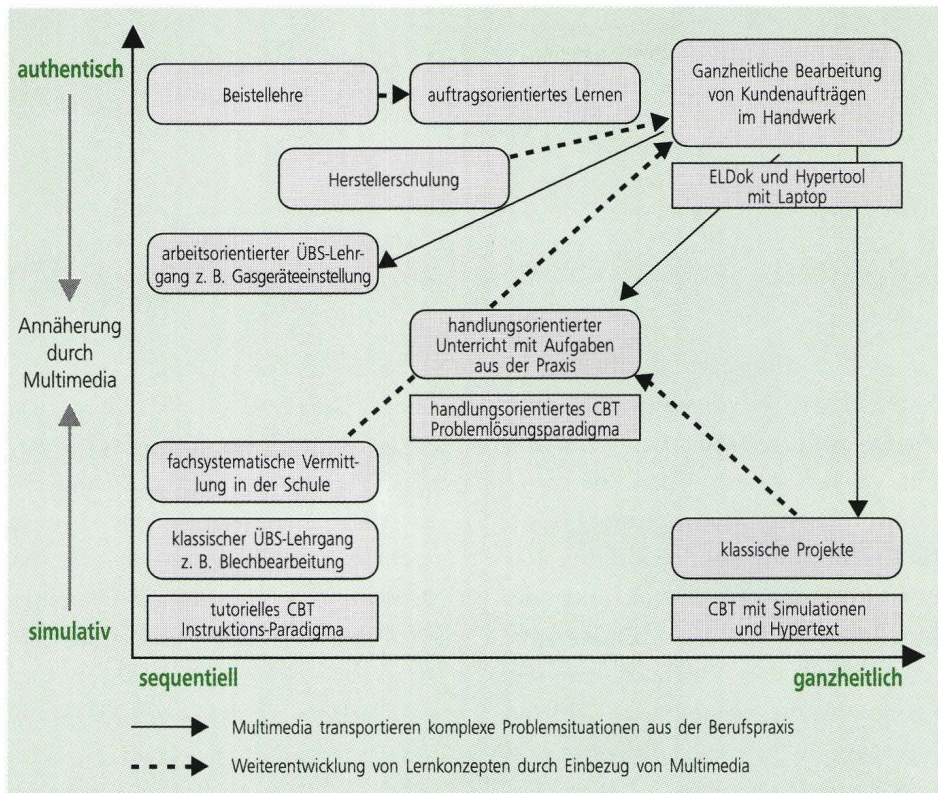
Die fachsystematische Stoffvermittlung in der Schule wandelt sich durch sinnstiftende Aufgabenstellungen aus der betrieblichen Praxis und die Hineinnahme von entdeckendem Lernen und Experimenten zunehmend in einen handlungsorientierten Unterricht und rückt damit tendenziell ebenfalls in die Richtung zunehmender Ganzheitlichkeit und Authentizität. Diese Bewegungen können durch geeignete Multimedia gestützt werden.

Die Abbildung auf S. 39 zeigt, wie durch den multimedial vermittelten Einbezug komplexer Aufgabenstellungen aus der beruflichen Praxis in den handlungsorientierten *Unterricht der Schule*, in die normale fachsystematische Vermittlung und in die Durchführung von Projekten sich diese Lernkonzepte in Richtung auf mehr Authentizität bzw. mehr Ganzheitlichkeit bewegen.

**Multimedia kann fachbezogene Inhalte und typische Situationen aus der betrieblichen Praxis an jedem Lernort zur Verfügung stellen**

Die *überbetriebliche Unterweisung (ÜBS)* kann mit Multimedia komplexe Problemsituationen aus der betrieblichen Praxis veranschaulichen und dann zum Ausgangspunkt des Arbeitens an entsprechenden authenti-

Abbildung: Berufspädagogische Lernkonzepte und ihre Veränderung durch Multimedia



schen Gerätegruppen mit Einstellungen, Regelungen und Störfallbehebungen machen. Diese Arbeiten können wiederum auch durch simulative Software intensiviert werden: Das ist der Fall, wenn bei komplexen Anlagen mit Multimedia die unbegriffene „Black box“ (z. B. Brennwerttechnik, Heizungskreislauf) geöffnet wird, indem man durch eine simulative Einstellungsveränderung verschiedener Parameter (Heizungsvorlauf, Heizungsrücklauf, Kondensatmenge) unterschiedliche Auswirkungen auf andere Parameter des Systems ausprobieren und dadurch die komplexen Funktionen nachvollziehen kann.

Die *Herstellerschulung* als wesentliche Form der Weiterbildung wird durch zunehmenden Einsatz von arbeitsorientierter Multimedia unter Einschluß von Autorensystemen dann an Authentizität und Ganzheitlichkeit zunehmen, wenn anschaulich visualisierte Probleme aus realen Arbeitsaufträgen zum Anlaß für eine Aktualisierung der Schulungen genommen werden. Umgekehrt kön-

nen nach den Schulungen durch multimediale Unterstützungen der Arbeit in Kundenaufträgen Installations-, Regelungs-, Wartungs- und Störfallbehebungskompetenzen verbessert werden. Dazu sollte Herstellersoftware durch Autorensysteme mit individuellen konkret montierten Anlagen „vor Ort“ verbunden werden können.

Die klassischen Formen der *Weiterbildung* zum Kundendienstmonteur oder der *Meisterbildung* könnten ihre häufig fehlende Arbeitsorientierung durch den Einbezug von Multimedia ebenfalls erheblich verbessern und damit zu einer Modernisierung des „Meistermodells“ beitragen. Dazu müßte sie aber ihre curricularen Gewichtsanteile erheblich verschieben: So sollte beispielsweise die Ausrichtung auf das Meisterstück als vergrößertes Gesellenstück und auf die Meisterkompetenz als erweiterter handwerklicher Fachkompetenz reduziert werden zugunsten einer stärkeren Ausrichtung auf Auftragsmanagement, Unternehmensführung, Betriebs-

führung und Befähigung zur Personalentwicklung in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung.

**Anmerkungen:**

- <sup>1</sup> Vgl. Zimmer, G.; Holz, H.; Ross, E.: *Multimediales Lernen revolutioniert die Berufsbildung*. In: BIBB (Hrsg.): *Berufliche Bildung – Kontinuität und Innovation – Dokumentation des 3. BIBB Fachkongresses vom 16.–18. Oktober 1996 in Berlin. Forum 6. Multimediales Lernen*. Bielefeld 1997, S. 612–613
- <sup>2</sup> Vgl. Brüggemann, B.; Riehle, R.: *Umweltschutz durch Handwerk? Frankfurt/New York 1995*, S. 70
- <sup>3</sup> Vgl. Hahne, K.: *Auftragsorientiertes Lernen in Handwerk und Ansätze zu seiner Verbesserung*. In: *BWP 26 (1997) 5*, S. 3–9
- <sup>4</sup> Vgl. Brüggemann, B.; Riehle, R.: *Umweltschutz . . .*, a. a. O., S. 12 f.
- <sup>5</sup> Vgl. Zimmer, G.: *Multimedia revolutioniert berufliche Lehr- und Lernprozesse*. In: Schenkel, P. (Hrsg.): *Multimedia in der beruflichen Bildung. Hochschultage Berufliche Bildung 1994. Neusaß 1995*, S. 17–22
- <sup>6</sup> Vgl. Euler, D.: *High Teach durch High Tech – Möglichkeiten und Grenzen des Medieneinsatzes*. In: Twardy, M. (Hrsg.): *Wissenschaft – Praxis – Kommunikation*. Köln 1989, S. 442
- <sup>7</sup> Vgl. Twardy, M.: *Telelernen im Handwerk – didaktische Konzeptualisierung eines Lernarrangements*. In: BIBB (Hrsg.): *Berufliche Bildung – Kontinuität und Innovation . . .*, a. a. O., S. 691–699
- <sup>8</sup> Vgl. Hahne, K.: *Multimediale Perspektiven der Lernortkooperation – Ganzheitliche Lernprozesse ermöglichen!* In: Patt, O.; Gerwin, W.; Hoppe, M. (Hrsg.), *Kooperations- und Qualifizierungsbedarf in der handwerklichen Ausbildung*. BIBB (Hrsg.) Bielefeld 1998 (Berichte zur beruflichen Bildung, in Vorbereitung)
- <sup>9</sup> Vgl. Wiemann, G.: *Der „Grundlehrgang Metall“ – Das strukturbildende Modell einer industrieorientierten Berufsausbildung*. In: *Lernen und Lehren 5 (1990) 18*, S. 56 ff.
- <sup>10</sup> Eine BIBB-Recherche (1998) ergab, daß von 90 angefragten Herstellerfirmen im SHK-Bereich bereits 12 Firmen Angebote (z. B. Kataloge) auch in multimedialer Form präsentieren.
- <sup>11</sup> Das Hypertool-Konzept wurde von der Fa. HATI (Berlin) entwickelt. Peter Thomas (von der Fa. HATI) danke ich für Informationen in einem Fachgespräch über „Ganzheitliche Arbeiten im SHK-Handwerk mit Hilfe computerunterstützter Autoren- und Dokumentationssysteme“.
- <sup>12</sup> Vgl. Hahne, K.: *Multimediale . . .*, a. a. O., 1998
- <sup>13</sup> Vgl. Zimmer, G.: *Vor Lernumgebungen zu Arbeitsaufgaben – Multimediale Lernarrangements für selbstorganisiertes Lernen*. In: Zimmer, G.; Holz, H. (Hrsg.): *Lernarrangements und Bildungsmarketing für multimediales Lernen*. Nürnberg 1996, S. 13–26
- <sup>14</sup> Vgl. Wiemann, G.: *Der „Grundlehrgang . . .“*, a. a. O., S. 52–59