DIE KOMPETENZWERKST@TT-
EIN BERUFSWISSENSCHAFTLICHES E-LEARNING-KONZEPT

Falk Howe, Sönke Knutzen

Aus: Herkner, V./Vermehr, B. (Hrsg.): Berufsfeldwissenschaft - Berufsfelddidaktik - Lehrerbildung. Beiträge zur Didaktik gewerblich-technischer Berufsbildung. Bremen 2004. S.141-166

1 Einleitung

Die Zeiten der E-Learning-Euphorie sind offensichtlich vorbei, nachdem sich die mit der Einführung von E-Learning verbundenen Hoffnungen (Termin- und Ortsunabhängigkeit, Zeit- und Kostenersparnis, motiviertes, selbstgesteuertes, nachhaltiges, lebensbegleitendes Lernen) nur unzureichend erfüllt haben. Die aktuelle E-Learning-Diskussion spricht von einer Konsolidierungsphase, die insbesondere dadurch gekennzeichnet ist, dass die Aufmerksamkeit weniger der Optimierung technischer Lösungen als den Lernenden mit ihren Bedürfnissen, Voraussetzungen usw. gilt. So verweist Heinz Mandl auf ein erforderliches Umdenken und auf „eine neue Lernkultur, in der Lernende mit authentischen Problemen konfrontiert und innerhalb des Lernens vom Lehrer angeleitet, unterstützt und beraten werden.“ Er fasst zusammen, „nicht die technische, sondern die menschliche Seite müsse beim E-Learning an erster Stelle stehen. Es nütze halt nichts, wenn das Studienmaterial technisch brillant, didaktisch aber miserabel aufbereitet ist und der Lernende am PC frustriert vereinsame. Skepsis gegenüber reinen E-Learning-Programmen ist also angebracht“ (Die Welt, 20.03.2004, S. B4).

Diese Einschätzung korrespondiert mit einer Vielzahl von Evaluationsergebnissen zum E-Learning. Die Annahme, der Einsatz von Multimediaprodukten würde per se bereits zu größeren Lernerfolgen führen, stützen empirische Untersuchungen nicht. Im Gegenteil wird festgestellt, dass für ein effektives E-Learning grundsätzlich „didaktische Maßnahmen“ erforderlich seien (Tergan 2002, 106). Allerdings finden sich zugleich, auch im Zusammenhang mit beruflichem Lernen, Hinweise auf das besondere Potenzial von Multimedia: Interaktionen könnten den Nutzer individuell und aktiv in Lernprozesse involvieren, Videos und Animationen könnten Zusammenhänge, Abläufe usw. anschaulich illustrieren und auf diese Weise eine hohe Authentizität schaffen, Hyperstrukturen könnten komplexe und stark vernetzte Themen nachvollziehbar systematisieren und Lernspiele könnten zu einer weiteren Auseinandersetzung mit den Inhalten motivieren (vgl. Strzebkowski 2002, 10 ff.). Insgesamt wäre es also mit einer veränderten E-Learning-Philosophie möglich, Lernen effektiver und für den Lernenden zugleich angenehmer und sinnhafter zu gestalten. „Damit erweitern sich die didaktischen Möglichkeiten ungeahnt. Der Lernende muss nicht mehr passiv vorformuliertes Wissen Schritt für Schritt und möglichst vollständig übernehmen, er kann in einem realen, sinnvollen Kontext aktiv lernen, die Inhalte auf seinen Erfahrungshintergrund beziehen und das Gelernte in einem realistischen Handlungszusammenhang erproben“ (Schenkel 2002, 382).

Die Kompetenzwerkst@tt steht für dieses neue bzw. veränderte Verständnis von E-Learning. Ihr stellt sich die Herausforderung, für die gewerblich-technischen Berufsbildung unter bestmöglicher Nutzung der (medien)technischen Möglichkeiten ein curricular verankertes, didaktisches fundiertes Lehr-Lern-Konzept zu entwickeln, das als zentrale Merkmale die Arbeitsprozessorientierung sowie die integrative Einbindung von Lernsoftware in Bildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen mit persönlicher tutorieller Unterstützung aufweist.

2 Konzeptionelle und inhaltliche Bezüge

Die Kompetenzwerkst@tt steht für ein umfassendes, berufswissenschaftlich begründetes, softwaregestütztes Lehr-Lern-Konzept. Es ist so ausgelegt, dass eine Übertragbarkeit bzw. Umsetzung für den gesamten Bereich der gewerblich-technischen Berufsbildung, von der Berufsvorbereitung über die Erstausbildung bis hin zur Weiterbildung, grundsätzlich möglich ist. Je nach Anwendungsbereich, der auch den Projekttitel (z. B. Kompetenzwerkst@tt-Recycling) bestimmt, lassen sich Spezifikationen am Konzept und damit die erforderliche Adaption vornehmen. Eckpunkte der Kompetenzwerkst@tt sind im Einzelnen

- ein didaktisch-methodischer Ansatz, der auf aktuellen handlungs- und arbeitsprozessorientierten Ansätzen in der Berufsbildung und Erkenntnissen der situierten Kognition basiert,
- ein softwaregestütztes Analyseinstrument (Arbeitsprozessmatrix), mit der sich einschlägige Arbeitsprozesse analysieren und als Grundlage sowohl für die Präzisierung von Berufsbildungscurricula als auch für die Gestaltung arbeitsprozessorientierten Lernens aufbereiten lassen,
- ein Ansatz zur partnerschaftlichen Einbindung einschlägiger Betriebe sowie
- eine arbeitsprozessbezogene, interaktive und modular gegliederte Lernsoftware, die in Lehr-Lern-Arrangements integriert wird.

Mit diesem Zuschnitt ergeben sich insbesondere zu folgenden Bereichen konzeptionelle und inhaltliche Bezüge der Kompetenzwerkst@tt:

2.1 Handlungs- und arbeitsprozessorientierte Ansätze der Berufsbildung

Auf didaktischer Ebene knüpft das Kompetenzwerkst@tt-Konzept an einige Hauptströmungen an, die die gewerblich-technische Berufsbildung in den letzten Jahren verzeichnet.

So erlebte die Verbindung von Lernen und Arbeiten zum Ende des 20. Jahrhunderts in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung eine Renaissance und hielt anschließend in verschiedenen Ausprägungen auch im berufsschulischen Bereich Einzug (vgl. Lipsmeier 1996, 205; Frieling 1995). Das Qualifizierungs- und Bildungspotenzial der Arbeitswirklichkeit mit ihren beruflichen Arbeitsaufgaben wurde als zentraler Bezugspunkt für die Berufsbildung (wieder)entdeckt (vgl. z. B. Dehnbostel u. a. 1992). Konzepte wie Lernen im Arbeitsprozess, Lernen am Arbeitsplatz, Lernen in der Arbeit, arbeitsplatznahes Lernen, Lernen am Kundenauftrag oder dezentrales Lernen verfolgen den gemeinsamen Ansatz, den Arbeitsplatz und die hier zu bewältigenden Arbeitsprozesse in die Berufsbildungsmaßnahmen einzubinden, um so den veränderten Qualifikationsanforderungen besser gerecht werden zu können (vgl. Dehnbostel 2002, 345 f.).

Angestoßen durch die als Antwort auf den Wandel der Qualifikationsanforderungen geführte Debatte um sog. „Schlüsselqualifikationen“ (Mertens 1974) wurde die betriebliche Berufsausbildung darüber hinaus durch Methoden wie Projektarbeit oder Leittext-Methode handlungsorientiert gestaltet. Handlungsorientierung zielt insbesondere auf die integrierte Vermittlung von theoretischem Wissen und praktischen Fähigkeiten über ein realitäts- und problembezogenes Lernen, das soziales Handeln integriert und von den Lernenden selbst gesteuert wird (vgl. Wittwer 2000, 13; Pätzold 1993). Die Förderung der Fähigkeit zum selbstständigen Planen, Durchführen und Kontrollieren beruflicher Tätigkeiten wurde zu einem Leitziel beruflicher Bildung. Es wurde allerdings kritisiert, dass kompetentes berufliches Handeln mehr als nur eine nach dem Prinzip der vollständigen Handlung organisierte Folge zweckrationaler Handlungsschritte wäre (vgl. Rauner 1995, 5). Berufsfähigkeit würde sich vielmehr in der Verbindung von Fachkompetenz mit allgemeinen Kompetenzen humaner und sozialer Art sowie der Fähigkeit zur

Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft zeigen. In Anlehnung an die „Pädagogische Anthropologie“ (Roth 1971) und das Konzept der Gestaltungsorientierung (Rauner 1988) etablierte sich der Begriff einer umfassenden beruflichen Handlungskompetenz als Fähigkeit und Bereitschaft zu eigenverantwortlichem, sach- und fachgerechtem sowie persönlich durchdachtem Handeln in gesellschaftlicher Verantwortung (vgl. KMK 2000 sowie Bader 2000, S. 39). Er umfasst die Dimensionen Fach-, Sozial- und Humankompetenz und rückt die individuelle und ganzheitliche Persönlichkeitsentwicklung in das Zentrum der Berufsbildungsprozesse. Zugleich wird die Erkenntnis berücksichtigt, dass Technik gestaltbar, gestaltungsbedürftig und zweckbehaftet ist, Arbeitsprozesse sehr unterschiedlich organisiert werden und die Gestaltung von Arbeit und Technik auf Prozessen basiert, an denen auch die Beschäftigten mit ihren Kompetenzen und Interessen vielfältig beteiligt sind (vgl. Rauner 1995).

In dieser Tradition liegen auch Lern- und Arbeitsaufgaben als ein didaktisches Konzept, an dem sich die in der Kompetenzwerkst@tt realisierten Lehr-Lern-Arrangements orientieren. Lern- und Arbeitsaufgaben stehen für ein projektförmiges, prozess- und aufgabenorientiertes Lernen an problemhaltigen Situationen der beruflichen Realität und werden in der Regel aus betrieblichen Arbeitsaufgaben bzw. Arbeitsaufträgen gewonnen. Die Bezeichnung Lern- und Arbeitsaufgabe signalisiert, dass Lernen und Arbeiten verknüpft und systematisch aufeinander bezogen sind. Lernförderliche Arbeitsprozesse sollen die Gelegenheit bieten, sich reflektiert mit Technik und arbeitsorganisatorischen Fragen auseinander zu setzen (vgl. Howe 2002).

2.2 Situierte Kognition

Lerntheoretische Anknüpfungspunkte für die Kompetenzwerkst@tt liefern Befunde der Situierten Kognition (Collins u. a. 1989; Cognition and Technology Group 1990; Lave, Wenger 1991; Greeno u. a. 1993), die sich wissenschaftstheoretisch am Konstruktivismus orientiert. Trotz unterschiedlicher Akzentuierungen liegt diesen Ansätzen, vereinfacht zusammengefasst, die gemeinsame Annahme zu Grunde, dass Lernen einen aktiven, individuellen Konstruktionsprozess in Verbindung mit bereits bestehendem Vorwissen und -erfahrungen des Lernenden darstellt. Dementsprechend könnten Lerninhalte nicht vom Lehrenden auf den Lernenden einfach „transferiert“ werden, sondern seien jeweils etwas Neues, individuell Einzigartiges. Als Konsequenz aus diesem Sachverhalt wird geschlussfolgert, dass sich Kompetenzerwerb nicht von der praktischen Anwendung trennen lässt und Wissen und Können als stark kontextgebunden aufzufassen sind. Um die Transferierbarkeit des Erlernten zu gewährleisten, sei die Lernsituation der späteren Anwendungssituation möglichst ähnlich, d.h. situiert zu gestalten. Lernanlass sollte demzufolge eine interessante, authentische Problem- bzw. Aufgabenstellung sein, die in eine reale berufsbezogene Situation eingebettet ist. Zur ganzheitlichen Erschließung, Abstrahierung und flexiblen Übertragbarkeit des Wissens auf andere, vergleichbare Aufgaben stehen dem Lernenden dabei im Lernprozess multiple Perspektiven bzw. Kontexte offen und es bietet sich die Möglichkeit zur kontinuierlichen Artikulation und Reflexion seines Handelns. Das Lernen in Gruppen sollte in diesem Zusammenhang gezielt und sinnhaft initiiert werden (vgl. Gerstenmaier, Mandl 1995, 879; Mandl u. a. 2002, 141 und 144; Lang, Pätzold 2002, 59 f.).

Es wird deutlich, dass sich multimedial gestützte Lernumgebungen mit einer Konzeption, in der die Software der Schaffung eines authentischen und komplexen Kontextes dient, für die Realisierung situierten Lernens anbieten. „Die Gestaltung solcher Lernumgebungen wird durch den Einsatz multimedialer Technologie erheblich erleichtert“ (ebd., 146).

2.3 Berufswissenschaftliche Qualifikationsforschung und Curriculum-Design

Das Kompetenzwerkst@tt-Konzept setzt auf berufswissenschaftliche Studien auf, die durch einen ganzheitlichen Zugang zur beruflichen Facharbeit gekennzeichnet sind (vgl. Pahl 2001). Berufliche Facharbeit wird dabei als „bündelnde Größe“ verstanden, in der sich wirtschaftliche, arbeitsorganisatorische, technische und soziale Elemente vereinigen, die wiederum in konkreten Berufen als normative Setzungen mit entsprechenden Inhalten, Profilen und Regelungen abgebildet sind. Berufliche Facharbeit erbringt (Dienst-)Leistungen, schafft Gebrauchswerte und gestaltet persönliche, betriebliche und gesellschaftliche Umfelder. Sie unterliegt einem ständigen Wandel, die an sie gestellten Ansprüche und Anforderungen werden von vielfältigen ökonomischen, technologischen, ökologischen, gesellschaftlichen usw. Veränderungen beeinflusst.

Die (Mit-)Gestaltung dieses Wandels zählt zu den zentralen Aufgaben der Berufswissenschaften, die mit der Analyse, Gestaltung und Evaluation beruflicher Bildungs- und Qualifizierungsprozesse, berufsförmiger Facharbeit unter dem Aspekt der Lernhaltigkeit und der Lernchancen sowie von Technik unter der Perspektive des Erhalts und der Förderung von Fachkompetenz ihre Forschungsgebiete ausweisen. Technik wird dabei nicht als unabhängige Größe, sondern in ihrer Gestaltbarkeit im Zusammenwirken zwischen der Gestaltung von Arbeit und Arbeitsprozessen und den Fähigkeiten der Beschäftigten betrachtet (vgl. Martin u. a. 2000). Ein entscheidendes Merkmal berufswissenschaftlicher Forschung ist die prozessbezogene Sichtweise auf sinnhafte bzw. –stiftende Arbeitszusammenhänge. Die grundlegenden Gegenstände berufsförmiger Facharbeit, die diese Facharbeit prägenden Werkzeuge, Arbeitsmethoden und Organisationsformen sowie die Anforderungen, die in Form von Erwartungen, Normen und Gesetzen an die Facharbeit und ihre Ergebnisse gestellt werden, erfahren eine differenzierte Berücksichtigung.

Für das Konzept der Kompetenzwerkst@tt sind insbesondere die berufswissenschaftlichen Ansätze und Methoden der Qualifikationsforschung und Curriculumentwicklung von Interesse. Domänenspezifische Arbeitsprozessanalysen gehen der Frage nach, welches, aktuell und zukünftig, die exemplarischen, berufstypischen Arbeitsprozesse des zu untersuchenden Berufs sind, und erfassen diese in ihren wesentlichen Elementen, Dimensionen und Anforderungen (vgl. Röben 2002; Knutzen, Hägele 2002). Um aus den Erkenntnissen der Arbeitsprozessanalysen betriebs- und branchenunspezifische, d. h. dekontextualisierte Ziele und Inhalte für die Entwicklung von Berufsbildungsplänen abzuleiten, werden die spezifischen Arbeitsprozesse verallgemeinert und zu Beruflichen Arbeitsaufgaben (vgl. Rauner 2002) oder beruflichen Handlungsfeldern geclustert (vgl. Bader, Schäfer 1998). Schließlich stellt sich die Herausforderung, aus diesen Ergebnissen ein arbeitsprozessorientiertes berufliches Curriculum zu entwickeln. Die Orientierung an der beruflichen Kompetenzentwicklung „vom Neuling zur reflektierten Meisterschaft“ bietet eine Möglichkeit, berufliche Arbeitsaufgaben bzw. Handlungsfelder entwicklungslogisch zu systematisieren und in Lernfelder zu überführen. Die hier nach den Dimensionen des Arbeitsprozesswissens differenziert ausgewiesenen Inhalte fördern die berufliche Entwicklung des Lernenden, indem sie vom Überblick zur Vertiefung, vom Bekannten zum Neuen und vom Einfachen zum Komplexen führen (vgl. Rauner 2002a).

2.4 E-Learning

Eine Vielzahl der Untersuchungen, die dem E-Learning, d. h. den durch IuK-Technologie gestützten Lehr-Lern-Formen gegenüber „traditionellen Ansätzen kaum Vorteile zusprechen, bezieht sich auf tendenziell unstrukturierte und didaktisch wenig aufbereitete Lernprogramme und Multimediaprodukte. Diese dem Instruktionsdesign

der ersten Generation zuzuordnenden Anwendungen betrachten Lernen als eine Funktion des Lehrens und basieren überwiegend auf den Lerntheorien des Behaviorismus und des Objektivismus (vgl. Lang, Pätzold 2002, 49).

Mit dem Einzug kognitivistischer und konstruktivistischer Betrachtungen des Lernens wurden neue Instruktionsmodelle entwickelt. Das Instruktionsdesign II steht gewissermaßen für einen Kompromiss zwischen Selbststeuerung des Lernens durch den Lernenden und Fremdsteuerung des Lernens durch die Lernumgebung und den Lehrenden. In Anlehnung an den Konstruktivismus wird Lernen als aktiver, individueller Konstruktionsprozess aufgefasst, zugleich aber unterstellt, dass dieser Vorgang durch eine vorausgewählte Bereitstellung von Lerninhalten und –angeboten erleichtert bzw. gefördert wird. Instruktion und Konstruktion werden nicht als unvereinbare, sondern als komplementäre Ansätze verstanden (vgl. Lang, Pätzold 2002, 57 f.; Rautenstrauch 2001, 69). Intendiert ist zugleich eine Integration von Erkenntnissen der situierten Kognition mit dem Ziel, interaktive Lernumgebungen für selbstständiges Lernen zur Verfügung zu stellen, in denen Multimedia der Präsentation, Simulation und Problemlösung dient (vgl. Issing 2002, 172 f.).

Vor diesem Hintergrund ist mit der Kompetenzwerkst@tt ein präskriptiver Ansatz verbunden. Während eine deskriptive Vorgehensweise darüber Aufschluss geben soll, welche Lernerfolge verschiedene Lehr-Lern-Formen bei gegebenen Randbedingungen haben, bestimmen beim präskriptiven Ansatz das Lernresultat, der Lerninhalt und der Lernende die Lehr-Lern-Umgebung. So kann die Präskription Erkenntnisse zu geeigneten Lehr-Lern-Formen einschließlich ihrer (multimedialen) Lernumgebungen zur Einlösung vorgegebener Lernziele liefern (vgl. Fricke 2002, 448; Fricke 2000, 79 f.).

Die Betrachtung des Gesamtzusammenhangs aus Lehr-Lern-Formen, Lernzielen und -inhalten, Lernbedingungen sowie Lernumgebungen und –medien unterstreicht zugleich die Tatsache, dass E-Learning per se keine neue Qualität im (beruflichen) Lernen begründet. „Die didaktische Qualität des Mediums ist nicht im Medium implementiert, sondern ergibt sich aus der Konzeption und deren Umsetzung, einschließlich ihrer sozialen Implementation im didaktischen Feld“ (Kerres 2001, 45). Die Einbettung in ein berufswissenschaftlich fundiertes Konzept, das auch die Analyse der Arbeitsprozesse einschließt, ist deshalb von zentraler Bedeutung für die Kompetenzwerkst@tt-Software. Im Gegensatz zu verbreiteten sog. „Stand-Alone-Lösungen“ wie den Drill-and-Practice-Programmen (z. B. die klassische Sprachlernsoftware), die für definierte Lernzwecke programmiert sind und u. a. die Person des Lehrenden substituieren und in der Software abbilden sollen, kommt den Lehrenden eine Schlüsselfunktion zu. Während die Software Lernanreize schafft und verschiedenste Lernangebote unterbreitet, an die auf vielfältige Weise angeknüpft werden kann, zeichnen die Lehrenden für die Gestaltung der konkreten Lehr-Lern-Arrangements verantwortlich und übernehmen eine beratende, moderierende und ggf. unterstützende Rolle. Lernwege sind somit nicht vorgegeben, sondern ergeben sich erst aus dem jeweiligen Aufgabenkontext. Insofern bietet sich für die Kompetenzwerkst@tt-Software die Bezeichnung Bildungssoftware an. „Bildungssoftware hingegen ist kein bestimmter Typus von Software, sondern stellt ein didaktisch offenes Nutzungsangebot von Inhalten und Werkzeugen dar. [...] Es ist nicht die Software, die lehrt. Das Programm ist quasi nur ein Angebot in einer komplexen Lernumgebung“ (Baumgartner 2002, 435).[1]

[1] Da die Bezeichnung „Bildungssoftware“ in der aktuellen E-Learning-Diskussion noch kaum verwendet wird, wird im Folgenden weiterhin der etablierte, jedoch nicht ganz treffende Begriff „Lernsoftware“ verwendet.

3 Das Kompetenzwerkst@tt-Gesamtkonzept

Das Gesamtkonzept der Kompetenzwerkst@tt ist so angelegt, dass es sich grundsätzlich für die gewerblich-technische Berufsbildung eignet. Ausgehend bzw. Bezug nehmend auf das zu Grunde liegende Handlungssystem werden in der Kompetenzwerkst@tt softwaregestützte Lernsituationen entwickelt. Dreh- und Angelpunkt bilden dabei die in „Beruflichen Handlungsfeldern“ zusammengefassten Arbeitsprozesse. Die Handlungsfelder werden über Arbeitsprozessstudien und eine didaktische Analyse ihres Lernpotenzials so aufbereitet, dass sie entweder eine Grundlage für „Lernfelder“ zur curricularen Strukturierung bilden oder aber vorgegebene berufliche Curricula präzisieren. Diese wiederum bieten lernhaltige und kompetenzfördernde Anknüpfungspunkte für die Realisierung konkreter Lehr-Lern-Arrangements. Seine spezifische Note erhält das Konzept durch den Einsatz einer im Projekt entwickelten Lernsoftware als ein die klassischen Lernumgebungen „Schule“ und „Betrieb“ integrierendes, ergänzendes oder substituierendes Element.

3.1 Handlungssysteme

Ausgehend von ihrer berufswissenschaftlichen Ausrichtung fasst die Kompetenzwerkst@tt berufliche Facharbeit als (berufliches) Handlungssystem auf. Als soziotechnische Systeme, die sich als menschliche Handlungssysteme durch die Verwendung technischer Sachsysteme konstituieren, sind sie Teilsysteme unserer Gesellschaft. Das soziale Teilsystem besteht dabei aus den Individuen mit ihren Kenntnissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten sowie den psychischen und physischen Bedürfnissen. Das technische Teilsystem setzt sich zusammen aus den Betriebsmitteln, Anlagen, den technologischen und räumlichen Arbeitsbedingungen, die dem sozialen Teilsystem als Anforderungen gegenüberstehen (Martin, Pangalos 1993, 78, vgl. auch Hägele 2002, 72). Berufliche Handlungssysteme zeichnen sich durch Komplexität und eine Eigendynamik aus, welche die Möglichkeit der Außensteuerung des Systems begrenzt. Es kann nur unzureichend personen- und situationsunabhängig beschrieben werden (vgl. Pangalos, Knutzen 2000, 109). Inhaltlich wird es durch Arbeitszusammenhänge geprägt. In Ihnen spiegelt sich die Wechselwirkung der konstituierenden Elemente Arbeit(sorganisation) – Technik – Bildung/Qualifizierung wider, auf die von den betroffenen Akteuren gestaltend Einfluss genommen werden kann. Das berufliche Handlungssystem verbindet sowohl die technischen Artefakte als auch die daran geknüpften soziotechnischen Interdependenzen. Die im Handlungssystem vorfindliche reale Technik wird als ein Phänomen mit mehreren Dimensionen verstanden: In der naturalen Dimension aus naturwissenschaftlicher, ingenieurwissenschaftlicher oder ökologischer Perspektive, in der humanen Dimension aus anthropologischer, physiologischer, psychologischer oder ästhetischer Perspektive sowie in der sozialen Dimension aus ökonomischer, politischer, soziologischer oder historischer Perspektive (vgl. Ropohl 1979, S. 32).

Über Sektorstudien in der Form von Literaturrecherchen, statistischen Auswertungen und Befragungen einschlägiger Betriebe können zentrale Eckpunkte der Handlungssysteme wie institutionelle Strukturen, wirtschaftliche Entwicklung(sperspektiven), Beschäftigungsstruktur und Personalentwicklung, Qualifizierungs- bzw. Aus- und Weiterbildungsstrategien und -traditionen sowie die vorfindlichen Berufe ermittelt werden (vgl. Kleiner u. a. 2002, 14 ff., Blings u. a. 2001, 17). Validiert und präzisiert werden die Ergebnisse durch Fallstudien in ausgewählten, am Projekt beteiligten Unternehmen. Sie liefern vor allem Hinweise zur Betriebs- und Arbeitsorganisation, zu den Beschäftigten, zu charakteristischen Aufgabenbereichen und Arbeitsprozessen sowie zum einschlägigen Qualifikationsbedarf (vgl. ebd.).

Die gewonnenen Erkenntnisse helfen, die Handlungssysteme im Hinblick auf die Zielsetzungen der Kompetenzwerkst@tt weitergehend zu erschließen. Es wird deutlich, welches die ordnenden Merkmale der Arbeit im Handlungssystem sind, und es können Kriterien für die Identifizierung charakteristischer Arbeitsprozesse abgeleitet werden (vgl. Hägele 2002, 87 f.). Zugleich lässt sich feststellen, mit welchen Qualifizierungskonzepten die Unternehmen versuchen, die kompetente Ausführung der anfallenden Arbeitsaufgaben zu sichern, wo sich ggf. Qualifizierungsdefizite zeigen und in welcher Form sich hier Möglichkeiten für die Lernenden bieten.

3.2 Arbeitsprozesse und berufliche Handlungsfelder

Das Konstrukt „Arbeitsprozess“ dient im Kompetenzwerkst@tt-Konzept als analytische Kategorie zur Erschließung und Analyse von Handlungssystemen.[2] Arbeitsprozesse sind typisch für das Handlungssystem und repräsentieren Teilbereiche des Geschäftsprozesses des Unternehmens entlang dessen Wertschöpfungskette. Sie sind an Arbeitsaufgaben bzw. Arbeitsaufträge (von Seiten eines Kunden oder betriebsintern) gebunden, deren Bewältigung von den Beschäftigten nicht als isolierte Verrichtung, sondern als Arbeitszusammenhang erlebt und wahrgenommen wird. Zentrales Charakteristikum von Arbeitsprozessen ist damit deren Sinnhaftigkeit, d. h. ihre Funktion und Bedeutung im Kontext übergeordneter betrieblicher Geschäftsprozesse müssen von den Beschäftigten verstanden, eingeordnet und bewertet werden können (vgl. Rauner 2002, 26).

Ein Arbeitsprozess greift konkrete Arbeitsergebnisse, Methoden, Werkzeuge und Organisationsformen berufsförmiger Arbeit mit ihren individuellen, betrieblichen und gesellschaftlichen Bezügen bzw. Anforderungen auf. Gegenstand sind konkrete Produkte oder Dienstleistungen, die hinsichtlich ihres Gebrauchswerts für den Kunden bzw. den Betrieb bewertbar sind. Ein Arbeitsprozess repräsentiert einen vollständigen Handlungszyklus aus Planung, Durchführung, Kontrolle und Bewertung (vgl. Hägele 2002, 77 ff.). Mit Hilfe der sog. „Arbeitsprozessmatrix“ (vgl. Knutzen, Hägele 2002) lassen sich diese Elemente eines Arbeitsprozesses, differenziert nach Auftragsannahme, Auftragsplanung, Auftragsdurchführung und Auftragsabschluss, inhaltlich aufschlüsseln (vgl. Abb. 1).

Arbeitsprozesse sind naturgemäß spezifisch und hängen z. B. von personellen, betrieblichen, regionalen, produkt- und verfahrensbezogenen Besonderheiten ab. Auf Grund dieser Spezifik und Vielgestaltigkeit existieren prinzipiell beliebig viele Arbeitsprozesse in einem Handlungssystem, die sich als konkrete Referenz für Lehr-Lernarrangements anbieten. Für die unmittelbare Strukturierung von Handlungssystemen eignen sie sich allerdings nicht. Es wird vielmehr eine Struktur benötigt, die den Prinzipien der Exemplarizität, Repräsentativität, Überschaubarkeit und Prospektivität folgt (vgl. Hägele 2002, 87 f.). Die im Kompetenzwerkst@tt-Konzept gewählte Strukturierungskategorie, die diese Anforderung erfüllt und in der aktuellen berufswissenschaftlichen sowie berufs- und wirtschaftspädagogischen Diskussion eine etablierte Größe darstellt (vgl. z. B. Bader, Sloane 2000 oder Gerds, Zöllner 2001), ist das berufliche Handlungsfeld. Handlungsfelder sind das Handlungssystem charakterisierende, zusammengehörige Aufgabenkomplexe, die eine berufs-, lebens- und gesellschaftsbedeutsame Dimension besitzen (vgl. Bader 2000, 42). Sie stellen eine dekontextualisierte Verallgemeinerung charakteristischer, berufsbestimmender Arbeitsprozesse dar und sind dementsprechend unspezifisch: Zu einem beruflichen Handlungsfeld lassen sich prinzipiell beliebig viele Arbeitsprozesse identifizieren.

---

[2] Die Tragfähigkeit dieses Ansatzes hat z. B. Hägele (2002) bei der Analyse des beruflichen Handlungssystems der Elektroinstallateure nachgewiesen.

3.3 Arbeitsprozessanalyse mit Hilfe der Arbeitsprozessmatrix

Die Arbeitsprozessmatrix ist ein Werkzeug, um berufliche Arbeitsprozesse analysieren und strukturiert beschreiben zu können. Der Arbeitsprozess wird hierfür zunächst in vier Schritte unterteilt: Auftragsanahme, -planung, -durchführung und -abschluss (vgl. Knutzen, Hägele 2002). Diese vier Arbeitsprozessschritte werden im inneren Zusammenhang hinsichtlich der Dimensionen Handlungsschritte (Was wird getan?) und hinsichtlich der Arbeitsmittel, Werkzeuge und Methoden (Womit wird gehandelt?) beschrieben. Hinsichtlich des äußeren Zusammenhangs werden die Anforderungen beschrieben, welche aus gesellschaftlicher und betrieblicher Sicht auf den Arbeitsprozess einwirken. Zudem werden die Ansprüche des Auftraggebers bezüglich des Arbeitsprozesses bzw. des Arbeitsergebnisses berücksichtigt.

Da jeder Arbeitsprozessschritt andere Handlungsschritte, Werkzeuge und Methoden erfordert, aber auch unterschiedliche Anforderungen an die jeweiligen Arbeitsprozessschritte gestellt werden, wird der Arbeitsprozess in Form einer Matrix erfasst.

Anforderungen	Gesellschaft				
	Betrieb				
	Kunde				
Arbeitsprozess-schritte		Auftrags-*annahme*	Auftrags-*planung*	Auftrags-*durchführung*	Auftrags-*abschluss*
Dimensionen	Handlungs-schritte				
	Arbeitsmittel, Werkzeuge, Methoden				

Abb. 1: Arbeitsprozessmatrix

Die Analyse eines Arbeitsprozesses mit dieser Matrix erfolgt in insgesamt sechs Schritten:

1. Analyseschritt: Der Auftakt erfolgt in Anlehnung an die Methode des leitfadengestützten Interviews, wobei die Struktur der Matrix den Leitfaden ersetzt. Der Forscher führt ein Interview mit einem oder mehreren Experten und dokumentiert die Ergebnisse in der Matrix. Da die Informationen in einigen Feldern sehr umfangreich sein können, werden auf einer Überblicksseite nur allgemeine Informationen in die Matrix eingetragen. Details werden zusätzlichen mit Verweis auf die Position in der Matrix notiert. In der Praxis hat es sich als sinnvoll erwiesen, im Interview zunächst den Handlungsstrang von der Auftragsannahme bis zum Auftragsabschluss genau zu erfragen, anschließend zu den einzelnen Handlungsschritten die Werkzeuge, Methoden und Arbeitsmittel aufzunehmen und zum Abschluss die Anforderungen zu beschreiben, die aus gesellschaftlicher, betrieblicher und Kundensicht auf den Arbeitsprozess einwirken.

2. Analyseschritt: Im folgenden Analyseschritt erfolgt eine Betriebsbegehung, bei der die Fachleute detailliert die einzelnen Stationen des Arbeitsprozesses zeigen und die im Interview gemachten Aussagen ggf. genauer erläutern und illustrieren. Mit diesen Erkenntnissen kann die Matrix vervollständigt und weiter konkretisiert werden.

3. Analyseschritt: Nachdem Interview und Betriebsbegehung erfolgt sind, werden die Analyseergebnisse in eine Online-Datenbank eingepflegt. Um die Übersichtlichkeit dabei aber nicht zu verlieren, erfolgt die Beschreibung des Arbeitsprozesses auf drei Ebenen:

- Auf der ersten Ebene wird ein Überblick über den Arbeitsprozess in allen Elementen der Matrix gegeben.

- Auf der zweiten Ebene wird dieser Überblick erweitert, in dem die einzelnen Elemente stichwortartig ausgefüllt werden. Jedes Element wird hier zusätzlich auch einem Fach oder Thema zugeordnet.
- Auf der dritten Ebene werden die Stichworte der zweiten Ebene detailliert beschrieben. Hier können auch Anhänge wie Textdokumente, Internet-Links, Bilder, Grafiken usw. abgelegt werden.

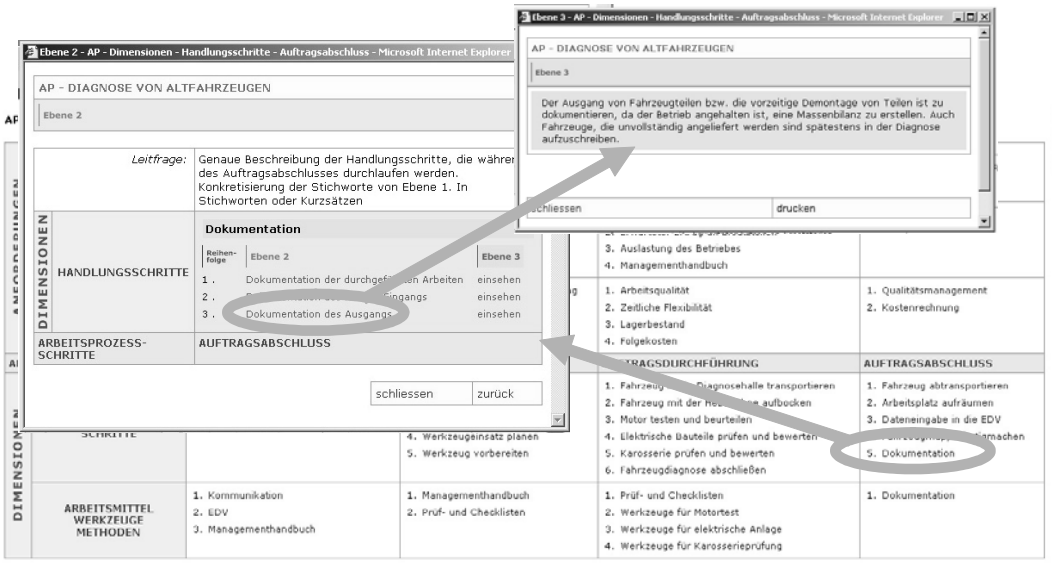

Abb. 2: Onlinegestützte Arbeitsprozesserfassung

4. Analyseschritt: Beim Bearbeiten der dreistufigen, onlinegestützten Matrix werden erfahrungsgemäß auf der dritten Ebene Fragen und Aspekte deutlich, die gar nicht oder nicht exakt genug aufgenommen worden sind. Da diese Ebene nur noch von Experten bearbeitet werden kann, können nochmalige Rückfragen an die bereits Interviewten oder eingehende inhaltliche Recherchen erforderlich werden.

5. Analyseschritt: Nachdem der Arbeitsprozess vollständig erfasst und beschrieben ist, wird er einem beruflichen Handlungsfeld zugeordnet. Handlungsfelder stehen für das Handlungssystem charakterisierende, zusammengehörige Aufgabenkomplexe, und stellen eine dekontextualisierte Verallgemeinerung charakteristischer, berufsbestimmender Arbeitsprozesse dar. Die Beschreibung des Handlungsfelds erfolgt im Fließtext und kann ebenfalls in der Online-Datenbank angelegt werden. Es entsteht ein System aus beruflichen Handlungsfeldern und Arbeitsprozessen, die die Handlungsfeldangaben illustrieren und konkretisieren.

6. Analyseschritt: Im letzten Schritt wird zusätzlich eine Inhaltsstruktur angelegt. Hierzu können arbeitsprozessübergreifend alle Inhalte, die einem Thema oder Fach zugeordnet worden sind, angezeigt und geordnet werden. Auf diese Weise erhält jeder Inhalt neben seiner Verortung im Arbeitsprozess die Einordnung in eine fachsystematische Struktur.

Bei vollständiger Erfassung und fachlicher Zuordnung der Inhalte kann die Arbeitsprozessmatrix nicht nur als Unterstützungswerkzeug zur Entwicklung oder Präzisierung beruflicher Curricula genutzt werden, sondern auch zur Vorbereitung von Bildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen dienen. Die Datenbank kann nach beliebigen Inhalten durchsucht werden und bietet in der Ausgabe zu jeder Anfrage den Bezug zum Arbeitsprozess und Fach bzw. Thema. Lehrer und Ausbilder können sich mit den zugrunde liegenden Arbeitsprozessen auseinander setzen und sich zusätzlich die fachliche Struktur innerhalb des Arbeitsprozesses verdeutlichen.

3.4 Lernfelder

Die weiteren Überlegungen widmen sich nun der zentralen Frage, wie sich die gewonnenen Erkenntnisse für die Gestaltung von Lehr-Lernarrangements nutzen lassen. Es geht also darum, einen Transfer von beruflichen Handlungsfeldern zu Lernfeldern als dem curricularen Strukturelement zu leisten. An dieser Stelle ergeben sich Anknüpfungspunkte des Kompetenzwerkst@tt-Konzepts mit dem Lernfeld-Ansatz der KMK für den schulischen Teil der beruflichen Erstausbildung (KMK 2000) sowie dem am Institut Technik und Bildung der Universität Bremen konzipierten Curriculum-Design (Kleiner u. a. 2002; Reinhold u. a. 2003). Lernfelder stellen bildungsorientiert reflektierte, didaktisch erschlossene berufliche Handlungsfelder in Form von thematischen Clustern dar, die sich an beruflichen Aufgabenstellungen und Handlungsabläufen orientieren und die durch Zielformulierungen, Inhalte und Zeitrichtwerte beschrieben werden (vgl. KMK 2000, 14; Bader 2000, 42). Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass sich die Lernfelder an einem Kompetenzbegriff orientieren und weniger an direkt verwertbaren Qualifikationen, die sich aus beruflichen Handlungsfeldern ergeben. Lernfelder zielen über die Fachkompetenz hinaus auch auf die Förderung sozialer, methodischer und personaler Kompetenzen.

Um auf der einen Seite Lehrern und Ausbildern hinreichende Einsichten und Anknüpfungspunkte für die Planung und Gestaltung von Unterricht und Ausbildung, nach Möglichkeit in dual-kooperativer Form, zu liefern, und auf der anderen Seite grundlegende Hinweise für die Schneidung und Ausgestaltung der Lernsoftware zu liefern, weist die Lernfeldbeschreibung der Kompetenzwerkst@tt über die KMK-Konvention hinaus. Sie setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen (vgl. Reinhold u. a. 2003):

– Die *Kurzbezeichnung* des Lernfelds entspricht der Bezeichnung des beruflichen Handlungsfelds und verweist auf einen vollständigen Arbeitszusammenhang.

– Eine *inhaltliche Kurzbeschreibung* weist das berufliche Handlungsfeld charakterisierende, in ihm inkorporierte Wissen und Können aus, auf das sich die Ziele und Inhalte des Lernfelds beziehen. Die Beschreibung klärt prägnant und so umfassend wie nötig, was wie erledigt wird.

– Die im Lernfeld ausgewiesenen fachlichen, methodischen, sozialen und personalen *Bildungs- und Qualifizierungsziele* repräsentieren zum einen die allgemeinen Zielsetzungen, die sich hinter der intendierten Förderung einer beruflichen und allgemeinen Handlungskompetenz verbergen. Sie werden in Form von Teilkompetenzen formuliert.

– Die *Inhalte* des Lernfelds ergeben sich unmittelbar aus den Arbeitsprozessanalysen. Da die Arbeitsprozessmatrix Arbeitsschritte, Arbeitsgegenstand, Werkzeuge, Methoden und Anforderungen eines Arbeitsprozesses enthält, ist gewährleistet, dass alle Inhalte arbeitsprozessbezogen eingebettet sind.

Ein Beispiel für ein Lernfeld präsentiert Abb. 4 in Kap. 4.4.

3.5 Lernsoftware

Bei vielen E-Learning-Systemen fungiert das traditionelle Lehren in Form einer Vermittlung fachsystematisch strukturierten Wissens als Leitidee für die Entwicklung und Gestaltung. So gestaltete Systeme weisen naturgemäß einen Bruch zwischen Arbeits- und Lernprozess auf (vgl. Fischer u. a. 2003, 4). Die didaktische Leitidee für die Gestaltung der Kompetenzwerkst@tt-Lernsoftware löst sich von solchen Ansätzen, indem die jeweiligen beruflichen Arbeitsprozesse als strukturgebendes und kontextbestimmendes Element ins Zentrum gestellt werden. Ein weiteres wesentliches Unterscheidungsmerkmal der Kompetenzwerkst@tt-Lernsoftware im Vergleich zu vielen weit verbreiteten Multimedia-Produkten ist die Einbindung der Software als ein Bestandteil eines umfassenden Lehr-Lern-Arrangements. Die Software selbst enthält keine Lernaufgaben

oder gibt Lernwege vor, sondern bietet eine Lernumgebung mit Anreizen zum Lernen, Ausprobieren, Nachschlagen, Vertiefen oder Spielen. Die Lernaufgabe kommt von „außen“, also vom Lerner, aus dem Ausbildungsbetrieb oder aus der Berufsschule. Die Individualisierung des Lernens mit einer Lernsoftware gibt dem Lernenden die Möglichkeit, Lernwege, -geschwindigkeit oder -inhalte gemäß der eigenen Vorkenntnisse und Kompetenzen zu steuern. Das setzt eine multimediale Lernumgebung voraus, die in Abhängigkeit der Handlungen des Lerners variiert. Diese Variationen beziehen sich auf die Einflussgrößen Lerntempo, inhaltliches Angebot, Umfang und Art der Informationsaufbereitung, Schwierigkeitsgrad und Lernweg.

Der Einstieg in die Kompetenzwerkst@tt-Software erfolgt über eine Übersicht des beruflichen Handlungssystems. Über die beruflichen Handlungsfelder (wahlweise auch über Lernfelder) können exemplarische Arbeitsprozesse ausgewählt werden, die zunächst als strukturiertes Video dargestellt werden. Von hier aus können die Inhalte des jeweiligen Arbeitsprozesses im interaktiven Lexikon nachgeschlagen und vertieft werden. Als weitere Elemente stehen dem Nutzer eine Internetverbindung zur Verfügung, über die weitergehende Informationen zum jeweiligen Arbeitsprozess abrufbar sind, und Lernspiele, in denen das bereits erarbeitete Wissen spielerisch erweitert oder vertiefen werden kann. Darüber hinaus steht den Lehrern und Ausbildern ein eigener Bereich in der Software zur Verfügung: Im sog. „Lehrenden-Modus“ werden zu jedem Lernfeld Vorschläge und Anregungen für Lehr-Lern-Arrangements gegeben.

Kap. 4.5 zeigt als Umsetzungsbeispiel die Lernsoftware der Kompetenzwerkst@tt-Recycling.

3.6 Lehr-Lern-Arrangements

Die Umsetzung der Kompetenzwerkst@tt-Lernfelder erfolgt in projektförmigen, handlungsorientierten Lehr-Lernarrangements. In ihrer konzeptionellen Ausrichtung orientieren sie sich am in der gewerblich-technischen Berufsbildung etablierten Ansatz der Lern- und Arbeitsaufgaben (vgl. Howe u. a. 2002). Die in der Kompetenzwerkst@tt realisierten Lehr-Lernarrangements durchlaufen ebenfalls prinzipiell die Phasen Entwicklung, Durchführung und Auswertung, weisen allerdings im Gegensatz zu Lern- und Arbeitsaufgaben der Erstausbildung eine engere Führung und ein kleinschrittiges Vorgehen auf. Zu ihrer Planung werden an Hand der im Zentrum stehenden beruflichen Aufgabenstellung Ziele und Inhalte des Lernfelds konkretisiert und die Lernumgebung spezifiziert. Zugleich sind die Rahmenbedingungen zu berücksichtigen und zu klären, welche Ressourcen für das Lehr-Lernarrangement zur Verfügung stehen. Um einen möglichst weitgehenden Praxisbezug zu realisieren, wird auch geprüft, inwieweit Betriebe eingebunden werden können. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Kompetenzwerkst@tt-Software einzusetzen.

Die Aufgabe des Kompetenzwerkst@tt-Teams, insbesondere der Lehrenden, ist es nun, unter Nutzung aller Möglichkeiten ein möglichst optimales Lehr-Lernarrangement zu schaffen. Schule, Betriebe und Software bilden gemeinsam einen Ressourcenpool, auf den je nach Voraussetzungen und Bedarf zurückgegriffen werden kann. Grundsätzlich ergeben sich dabei drei verschiedene Umsetzungskonstellationen:

Bei Typ 1 handelt es sich um eine rein schulische Umsetzung, bei der keine Betriebe zur Verfügung stehen. Die Vorbereitung, Planung und Reflexion der Aufgabe erfolgt im Klassenraum oder einem speziellen Bereich in der Schulwerkstatt, die praktische Umsetzung in der Schulwerkstatt. Die Lernsoftware besitzt in diesem Fall zwei Funktionen. Zum einen wird sie genutzt, um das schulische Lernen zu ergänzen, z. B. über das Lexikon zur Vertiefung und Präzisierung oder das Spielen zur Motivation. Zum anderen kann über das Video, die Darstellung der Arbeitsschritte und die arbeitsprozessbezogenen Inhalte ein Bezug zur betrieblichen Realität hergestellt werden.

Typ 2 steht für eine rein betriebliche Umsetzung im Sinne einer bedarfsorientierten Qualifizierung ohne schulische Unterstützung. Die Vorbereitung und Planung der Aufgabe geschieht im Normalfall „on the job“, bei anspruchsvolleren Aufgaben auch im Seminarraum, praktisch umgesetzt wird die Aufgabe in der Betriebswerkstatt. Auch hier bietet die Software zwei Optionen. Sie kann genutzt werden, um das betriebliche Lernen zu ergänzen, z. B. über die Exemplarizität der Lexikoninhalte oder die Webanbindung für weitergehende Informationen zu Kunden, Lieferanten usw. Weiterhin hilft sie durch ihre arbeitsprozessorientierte Struktur, das erworbene Wissen zu systematisieren, in Zusammenhänge zu stellen, zu verallgemeinern und damit besser transferierbar zu machen.

Typ 3 ist eine idealtypische kooperative Umsetzung, bei der das Lernen unter bestmöglicher Nutzung der Ressourcen organisiert werden kann. Die Vorbereitung, Planung und Reflexion der Aufgabe übernimmt in der Regel die Schule, die das Exemplarische und Verallgemeinerbare des Arbeitsprozesses für das berufliche Handlungsfeld herausarbeitet. Sie bietet eine weitgehend geschützte Lernumgebung und kann so den heterogenen Bildungsvoraussetzungen und Bildungsbedürfnissen der Lernenden gerecht werden. Im Betrieb werden die Jugendlichen mit konkreten Qualifikationsanforderungen konfrontiert, die einer fachgerechten Ausführung bedürfen. Der Schwerpunkt liegt auf dem Erwerb prozeduralen und impliziten Wissens, darüber hinaus lassen sich hier erste berufliche Erfahrungen sammeln. Die Lernsoftware besitzt in diesem Zusammenhang in erster Linie eine Integrationsfunktion, d. h. sie repräsentiert mit dem Arbeitsprozess die gemeinsame Basis und bietet zahlreiche inhaltliche Anknüpfungspunkte.

Ein Beispiel für ein Lernfeld präsentiert Abb. 5 in Kap. 0.

4 Die Kompetenzwerkst@tt-Recycling

Die Kompetenzwerkst@tt-Recycling stellt ein Beispiel für die Umsetzung des Kompetenzwerkst@tt-Konzepts in die Berufsbildungspraxis dar. Das Projekt ist im BMBF-Programm „Kompetenzen fördern - Berufliche Qualifizierung für Zielgruppen mit besonderem Förderbedarf“ angesiedelt. Seine Zielgruppe sind Jugendliche in der Berufsvorbereitung im Bereich Recycling. In der Recycling- und Entsorgungsbranche sind in zunehmendem Umfang Dienstleistungen zu erbringen, die auf unterschiedlichem Niveau spezifische Kompetenzen verlangen. Mit dem zeitgleich wachsenden Personalbedarf bieten sich in diesem Sektor besonders für benachteiligte Jugendliche berufliche Chancen und Perspektiven. Vor diesem Hintergrund ist das zentrale Anliegen des Projekts, die allgemeine und berufliche Handlungskompetenz der Jugendlichen nachhaltig zu fördern und ihnen ein Orientierungs- und Überblickswissen über die für sie in Frage kommenden Berufe zu vermitteln. Sie sollen Kompetenzen erwerben, die sie sowohl in der Recycling- und Entsorgungsbranche als auch in angrenzenden Berufsfeldern nutzen und die eine Grundlage für eine Ausbildung bilden können. Darüber hinaus soll ein Beitrag zur Persönlichkeitsentwicklung der Jugendlichen geleistet werden, indem Selbstwertgefühl, eine erste berufliche Identität sowie eine Bewusstsein für die eigenen Fähigkeiten, aber auch das Erkennen von Grenzen unterstützt werden.

4.1 Adressaten und Projektbeteiligte

Adressaten der Kompetenzwerkst@tt-Recycling sind lernbenachteiligte, leistungsverweigernde bzw. schulmüde und verhaltensauffällige Jugendliche im Alter von 15 bis 18 Jahren in der Berufsvorbereitung an der Hamburger Gewerbeschule 8. Nach Erfahrungen der Lehrkräfte sind ihre Schülerinnen und Schüler zu Beginn des Berufsvorbereitungsjahrs durch die Erfahrung der Negativ-Selektion ihrer schulischen Karriere besonders labil und demotiviert. Sie fühlen sich in der Regel als Versager des Schulsystems, haben ein negatives Selbstbild und sehen für sich wenig Zukunft. Zu ihren Defiziten

zählen mangelnde Kenntnisse im Schreiben, Lesen, Sprechen und Rechnen, aus denen naturgemäß Folgeprobleme resultieren, eine kaum entwickelte Lern- und Kommunikationskultur, Respektlosigkeit und Unhöflichkeit gegenüber Mitschülern und Lehrkräften, Unzuverlässigkeit, Unstetigkeit usw. Zugleich verfügen die Jugendlichen kaum über die Bereitschaft oder die Einsicht, diese Defizite zu kompensieren.

Um die Herausforderungen des Projekts zu bewältigen, arbeiten verschiedene Partner eng zusammen: So profitiert die Kompetenzwerkst@tt-Recycling von der Einbindung der Lehrkräfte, die an der G8 für das Schul-Projekt Elektro- und E-Schrott Recycling SPEER und das Projekt Auto-Rückbau in der Schule PARS mitverantwortlich sind. Für die Entwicklung der Lernsoftware ist die Medienagentur alive! media solutions mit langjähriger Erfahrung in den Bereichen Multimedia, Autorensysteme, Datenbank-Anwendungen, Programmiersprachen, Musikproduktionen und digitaler Videoschnitt zuständig. Die Expertise in abfallwirtschaftlichen Fragen einschließlich der umweltrechtlichen Implikationen bringt die Umwelt-Agentur McG in das Projekt ein. Die Erarbeitung des Kompetenzwerkst@tt-Konzepts, das Projektmanagement und die Projektevaluation liegen, personell getrennt, beim Arbeitsbereich Prozesstechnik und Berufliche Bildung der Technischen Universität Hamburg-Harburg, der u. a. für eine Verbindung berufswissenschaftlichen Know-hows mit medientechnischer Kompetenz steht.

4.2 Sektor/Handlungssystem

Übergeordnetes Bezugssystem des Projekts ist der Entsorgungs- und Recyclingsektor. Unternehmen dieses Sektors bieten Dienstleistungen zur Reduzierung von Abfällen bei Produktion und Gebrauch von Gütern, zur Rückführung von Abfällen als Sekundärprodukt, Sekundärrohstoff oder Energieträger in den Wirtschaftskreislauf (Recycling) oder zur umweltgerechten Entsorgung nicht weiter verwertbarer Abfälle (vgl. Blings u. a. 2002, 22 f.). Der Recyclingsektor lässt sich weiter in Sparten differenzieren, die sich aus der Art des Abfalls wie z. B. Papier, Kunststoffe, Holz, Glas, Schutt, Altautos oder E-Schrott ergeben. Die Sparten E-Schrott- und Kfz-Recycling eignen sich vor allem aus zwei Gründen für berufsvorbereitende Maßnahmen. Zum einen lässt sich ein Anschluss an die Berufsfelder Elektrotechnik bzw. Metalltechnik/Kraftfahrzeugtechnik herstellen, die sowohl für das System der Ausbildungsberufe als auch für die an das Berufsvorbereitungsjahr anschließenden Schulformen ein strukturierendes Element darstellen. Zum anderen bieten diese Sparten den leistungsschwachen Jugendlichen, die auch trotz des Berufsvorbereitungsjahrs nicht mit einem Ausbildungsplatz rechnen dürfen, zukünftig zumindest gute Beschäftigungschancen (vgl. Howe, Knutzen [Hrsg.] 2003, Anhang „Sektorauswahl“ sowie Howe, Knutzen [Hrsg.] 2004, Anhang „Fallstudien“).

In Bezug auf die Handlungssysteme weist das Konzept der Kompetenzwerkst@tt-Recycling eine Besonderheit auf. Die analysierten Handlungssysteme E-Schrott- und Kfz-Recycling stellen keine *beruflichen* Handlungssysteme im eigentlichen Sinne dar. Es gibt nicht den Ausbildungsberuf für die Branche, es existiert keine Ausbildungstradition, dementsprechend weisen die Beschäftigten hinsichtlich ihrer Qualifikation oder Beruflichkeit eine hohe Heterogenität auf (vgl. Blings u. a. 2002). Trotzdem lassen sich im Handlungssystem Recycling Arbeitsaufgaben bzw. Arbeitsprozesse ausmachen, die zugleich auf andere, berufliche Handlungssysteme verweisen. So ist z. B. die Diagnose eines Altfahrzeugs (Kfz-Recycling) ein berufliches Handlungsfeld des Kfz-Mechatronikers oder die Analyse von PC-Komponenten (E-Schrott-Recycling) eine typische Aufgabe für Elektroniker. Insofern kann die Kompetenzwerkst@tt-Recycling auf berufliche Handlungsfelder und damit auf Ausbildungsberufe vorbereiten, die außerhalb des Recyclingsektors liegen.

4.3 Berufliche Handlungsfelder

Auf der Basis von Sektoranalyse, Fallstudien und Arbeitsprozessanalysen wurde für die Handlungssysteme E-Schrott- und Kfz-Recycling eine Struktur aus beruflichen Handlungsfeldern und thematischen Querschnittsbereichen entwickelt. Während die Handlungsfelder die Schneidung der Softwaremodule bestimmen und den Lernfeldern zu Grunde gelegt sind, tauchen die Querschnittsinhalte nicht explizit, sondern jeweils nur im Zusammenhang mit dem jeweiligen Handlungsfeld bzw. charakteristischen Arbeitsprozessen auf.

Berufliche Handlungsfelder / Querschnittsbereiche		E-Schrott-Recycling					Kfz-Recycling				
		Sektordarstellung Elektroschrott-Recycling					Sektordarstellung KFZ-Recycling				
		Annahme	Demontage Bildschirmgeräte	Demontage Elektro-Großgeräte	Demontage Elektronik-Kleingeräte	Lager und Logistik	Annahme	Diagnose	Trockenlegung	Demontage	Lager und Logistik
Themencluster	Wertstoffe										
	Gefahrstoffe										
	Werkzeuge										
	Arbeitssicherheit										
	Umwelt										
	Stoffkreislauf										
	Institutionen										
	Vorschriften/Gesetze										
	Maschinen/Anlagen										
	Verbindungsarten										

Abb. 3: Übersicht über die beruflichen Handlungsfelder

4.4 Lernfelder

Im Gegensatz zu den KMK-Lernfeldern, die in ihrer Gesamtheit als Rahmenlehrplan das komplette schulische Curriculum eines Ausbildungsberufs darstellen, haben die Lernfelder in der Kompetenzwerkst@tt-Recycling anderen Anforderungen gerecht zu werden. Ihre primäre Intention ist es, über die Anknüpfung an die Vorerfahrungen und Vorkenntnisse der Jugendlichen den Erwerb eines Orientierungs- und Überblickswissen zu unterstützen. Die Lernfelder spiegeln berufsorientierende Arbeitsaufgaben wider, die einen Überblick über die Arbeit im Recyclingsektor geben und ein Verständnis für entsprechende Produktions- und Dienstleitungsprozesse schaffen. Darüber hinaus verweisen die Lernfelder auch auf die benachbarten Berufsfelder Elektro-, Metall- und Kfz-Technik.

LERNFELD:
NICHTAUTOMATISIERTE DEMONTAGE VON ELEKTRONIKKLEINGERÄTEN

Handlungssystem: Elektronikschrott-Recycling

Exemplarischer Arbeitsprozess: PC-Demontage

Kurzbeschreibung
Die Demontage von Elektronikkleingeräten zählt zu den typischen Arbeitsaufgaben, die sich Beschäftigten, z. T. auch unter der Facharbeitebene, in kleinen und mittleren Unternehmen der Elektronikschrott-Recyclingbranche stellen. An Einzelarbeitsplätzen werden die zu demontierenden Geräte angenommen und zunächst einer kurzen Prüfung hinsichtlich ihres Gefahrenpotentials unterzogen. Anschließend…

Zeitlicher Umfang
Für die Bearbeitung des Lernfelds sind sechs Schulwochen vorgesehen. Damit ergibt sich ein Gesamtumfang von 180 Unterrichtsstunden (LB I: 120 Stunden, LB II: 60 Stunden).

Bildungs- und Qualifizierungsziele
Fachkompetenz:
- Die Schüler nehmen den Demontageauftrag an und verstehen die Auftragsunterlagen.
- Die Schüler wählen und handhaben fachgerecht Werkzeuge unter Beachtung der UVV.
- ...

Personal- und Sozialkompetenz:
- Die Schüler bearbeiten die Arbeitsaufgaben zuverlässig und verantwortungsbewusst.
- Für Lösungswege setzen die Schüler sich sachgerecht auseinander und finden Kompromisse.
- ...

Methoden- und Lernkompetenz:
- Die Schüler beschaffen sich die für die Aufgabe erforderlichen Informationen.
- Die Schüler unterscheiden Relevantes und Nicht-Relevantes der recherchierten Informationen.
- …

Arbeitsprozessbezogene Inhalte

Arbeitsgegenstand
Elektronikgeräte und ihre Komponenten, Demontageauftrag, automatisierte und nichtautomatisierte Demontagearbeit, Wertstoffe, Gefahrenstoffe
Methoden und Organisation der Demontagearbeit
Annahme eines Demontageauftrags, Planung einer Demontagearbeit, Demontageschritte, Demontagedokumentation, Kontrolle der Demontagearbeit, Gruppen- und Einzelarbeit bei Demontagen
Demontagewerkzeuge
Werkzeuge für die manuelle Demontage (Hammer, Schraubendreher, Zangen, Schlüssel usw.), maschinengestützte Demontage (Akkuschrauber, Bohrmaschine, Schleifmaschine usw.)
Anforderungen an die Demontagearbeit
Rechtlich (WEEE, Rohs, UVV, DIN, VDE), betrieblich (Termine, Stückzahlen, Qualität), individuell/gesellschaftlich (Umweltschutz, Stoffströme, Arbeitssicherheit)

Abb. 4: Beispiel für ein Lernfeld der Kompetenzwerkst@tt-Recycling

4.5 Lernsoftware

Auf der Grundlage des Gesamtkonzepts wird für die Kompetenzwerkst@tt-Recycling eine Software entwickelt und erprobt, die den Jugendlichen differenzierte Lernangebote unterbreitet, ihnen Lernanreize bietet und sich weitgehend offen in die Lehr-Lernprozesse der Berufsvorbereitung integrieren lässt. Intention ist es,

- mit dem Softwareeinsatz den Schulcharakter des Lernens zu durchbrechen,
- über multimediale Präsentation und Interaktion die Motivation zu fördern,
- die große Menge an Informationen und Wissen nachvollziehbar zu strukturieren sowie zielgruppengerecht anschaulich zu präsentieren,
- die Einbettung der Arbeitsprozesse in Gesamtzusammenhänge zu verdeutlichen und
- ggf. Freiräume für die intensive Betreuung der Jugendlichen durch die Lehrkräfte zu schaffen.

Eine besondere Herausforderung bei der Softwaregestaltung besteht darin, das umfassende Gesamtkonzept so zu berücksichtigen, dass es, aus der jeweiligen Perspektive, sowohl von den Jugendlichen als auch von Lehrenden nachvollzogen werden kann. Die folgenden Ausführungen zu den Softwarekomponenten und der Navigation verdeutlichen allerdings, dass sich das komplexe Konzept in besonderer Weise für eine einfache Strukturierung der Software eignet:

4.5.1 Einstieg

Auf Grund der Komplexität der Inhalte folgt die Gestaltung des Programmstarts insbesondere den Kriterien der Übersichtlichkeit und der Darstellung des Gesamtzusammenhangs. Nach dem Log-In erhält der Nutzer den Einstieg in die Software über eine Darstellung des Handlungssystems Recycling und einer Weiche, die zu den Sparten Elektronikschrott- oder Kfz-Recycling verzweigt.

4.5.2 Sektor- und Modulwahl

An der Weiche zum Programmstart entscheidet sich der Nutzer für einen der beiden Sektoren Elektronikschrott- oder Kfz-Recycling.

In dem neu erscheinenden Fenster wird ein Video angeboten, das einen detaillierten Einblick in den Sektor mit seinem Zuschnitt, seinen Besonderheiten usw. gibt. Darüber hinaus findet der Nutzer die Rubriken „Annahme“, „Bearbeitung“ und „Logistik“ als eine für alle Recyclingsektoren gültige Grobstruktur. Wird eine dieser Rubriken ausgewählt, öffnet sich eine Übersicht mit den in der Software zur Verfügung stehenden beruflichen Handlungsfeldern. Von hier aus können die einzelnen korrespondierenden Software-Module angewählt werden.

4.5.3 Softwaremodule

Alle Softwaremodule sind grundsätzlich identisch aufgebaut, zur Veranschaulichung der Zuordnung zu einer Sparte allerdings entweder als elektrische Schaltzentrale oder als Kfz-Cockpit angedeutet. Sie bestehen aus vier zentralen Elementen, deren entsprechende Hauptnavigationselemente sich rechts unten auf dem Bildschirm befinden: Einer Arbeitsprozessdarstellung, einem Lexikon, einer Spielesammlung und einer Web-Anbindung.

4.5.3.1 Arbeitsprozess

Der Moduleinstieg erfolgt jeweils über die Darstellung eines für das berufliche Handlungsfeld repräsentativen Arbeitsprozesses per Video. Das Video ist in einzelne, fortlaufende Kapitel unterteilt, die der Arbeitsprozessstruktur entsprechen und für die einzelnen erforderlichen Arbeitsprozessschritte stehen. Mit einer Kurzbezeichnung versehen werden die Arbeitsschritte auch parallel zum Video auf der linken Bildschirmseite ange-

zeigt. Des Weiteren werden in einer Bildlaufleiste zentrale Bilder aus dem Video mit hohem Wiedererkennungswert zum jeweiligen Arbeitsprozessschritt angeboten.

Gesteuert werden kann das Video entweder mit den direkt unter dem Videofenster platzierten Videobedienelementen oder aber über die angezeigten Arbeitsprozessschritte. Ihre Bezeichnungen starten als Hyperlink direkt den gewählten Arbeitsprozessschritt im Film, so dass ggf. nur bestimmt Abschnitte des Videos (wiederholt) betrachtet werden können.

Das Video dient einem ersten Überblick über die Herausforderungen im entsprechenden beruflichen Handlungsfeld und der Schaffung einer Vorstellung, wie diese Herausforderungen grundsätzlich bewältigt werden können. Die Darstellung ist allerdings bewusst nicht detailliert und präzise genug, um ein Lehr-Lernarrangement, das auf einem vergleichbaren Arbeitsprozess fußt, unmittelbar bearbeiten zu können. Dazu bedarf es weitergehender Kenntnisse, die z. B. im Lexikon angeboten werden.

4.5.3.2 Lexikon

Das Lexikon der Kompetenzwerkstatt-Software stellt kein Kompendium zum Elektronikschrott- bzw. Kfz-Recycling dar, das beliebige Themen zu diesem Handlungssystem anbietet. Im Gegenteil generiert sich das Lexikon für jedes Softwaremodul neu und enthält jeweils nur die Inhalte, die für das entsprechende Handlungsfeld bzw. den repräsentativen Arbeitsprozess relevant sind.

Auf seiner ersten Ebene bietet das Lexikon thematische Cluster, die die Inhalte zusammenfassen und dem Nutzer helfen sollen, sein Wissen zu strukturieren. Die weitere Navigation, die zu den konkreten Inhalten führt, erfolgt weitgehend über Icons und Kurztexte. Die Darstellung erfolgt dabei möglichst illustrativ mit Abbildungen und kleineren Animationen. Texte sind knapp gefasst und sprachlich der Zielgruppe angepasst.

Auf der linken Bildschirmseite befindet sich zusätzlich ein Index, so dass das das gesamte Lexikon auch nach Schlagwörtern durchsucht werden kann. Auf der rechten oberen Bildschirmseite veranschaulicht ein Navigationsbaum die augenblickliche Position im Lexikon.

4.5.3.3 Spiele

Das dritte Hauptelement eines Softwaremoduls ist die Spielesammlung. Je nach Modul findet der Nutzer hier über das entsprechende Hauptnavigationselement verschiedene Spiele, in denen Inhalte des jeweiligen beruflichen Handlungsfelds in spielerischer Form interessant und motivierend aufbereitet sind. So bietet sich die Möglichkeit, erworbenes Wissen spielerisch zu vertiefen, wieder zu erinnern, zu überprüfen oder auch um weitere Aspekte zu ergänzen. Als zusätzlicher Anreiz kann der Nutzer im Internet seine Spielleistungen mit denen anderer Nutzer über eine Highscoreliste vergleichen.

4.5.4 Web-Anbindung

Wird die Software an einem System mit Online-Anschluss eingesetzt steht auch das Element „Web“ zur Verfügung. Mit ihm wird dem Anwender eine Liste verschiedener Internet-Links zum beruflichen Handlungsfeld zur Verfügung gestellt, die in erster Linie der thematischen Weiterführung und Vertiefung dienen. Neben entsprechenden Downloadoptionen sind hier weiterhin auch Kommunikationsforen und ein „Ehemaligentreff“ eingerichtet. Schließlich existiert noch eine Online-Zeitung, in der regelmäßig von den Schülerinnen und Schülern verfasste Artikel zu verschiedensten Themen erscheinen.

4.5.5 Lehrenden-Modus

Die Software verfügt im „Lehrenden-Modus“ über einen speziellen, den Lehrenden vorbehaltenen Bereich, der einen Pool möglicher Lehr-Lernarrangements zum jeweiligen Softwaremodul zur Verfügung stellt.

Die Auswahl eines Lehr-Lernarrangements kann über drei Zugangsmöglichkeiten erfolgen: zwei Buttons „Fächer“ und „Kompetenzen“ verzweigen zu solchen Lehr-Lernarrangements, die sich besonders zur Umsetzung im gewählten Unterrichtsfachs bzw. für die Förderung der gewählten Kompetenzkategorie eignen. Darüber hinaus steht auch ein Index zur Verfügung, so dass über Schlagwörter Aufgaben gefunden werden können, in denen dieser Inhalt eine zentrale Rolle spielt. Mit der Auswahl aus einer stichwortartigen Auflistung potenzieller Lehr-Lernarrangements gelangt der Nutzer zur Spezifizierungsebene, die eine szenarische Beschreibung, Ziele und Inhalte enthält. Das gesamte Lehr-Lernarrangement steht im pdf-Format als Download zur Verfügung, darüber hinaus können auch weitere Dokumente wie Arbeitsblätter, Musterlösungen, Aufgabenzettel, Tests usw., sowie ausgewählte Links abgelegt sein.

Dem Lehrenden steht es nun offen, wie er das ausgewählte Lehr-Lernarrangement nutzt. Die Angaben, Downloads und Links besitzen lediglich Vorschlags- bzw. Anregungscharakter und müssen noch auf einen konkreten Anwendungsfall, seine Spezifika sowie die jeweiligen Lernenden angepasst werden.

4.6 Lehr-Lern-Arrangements

Das im Folgenden skizzierte Lehr-Lern-Arrangement „Wert eines demontierten PC“ ist dem Bereich des E-Schrott-Recyclings zugeordnet. Im Lehrenden-Modus wird dem Nutzer zunächst die Spezifizierung zu seinem ausgewähltem Lehr-Lern-Arrangement angeboten:

LEHR-LERN-ARRANGEMENT ZUM LERNFELD
„NICHTAUTOMATISIERTE DEMONTAGE VON ELEKTRONIKKLEINGERÄTEN“

Bezeichnung: Wert eines demontierten PC

Auftrag
Demontiere einen PC fachgerecht und berechne seinen Wert auf der Grundlage aktueller Marktpreise.

Aufgabenbeschreibung

Arbeitsschritte/Teilaufgaben	*Optionale Inhalte*
Annehmen des PC	Übergabegespräch, Auftragsunterlagen, …
Planen der Arbeit	Arbeitsplanung, Arbeitsorganisation, Arbeitsschritte, …
Demontieren des PC	Demontagedauer, Demontagetiefe, …
Sortieren der Stofffraktionen	Materialerkennung, Umweltschutz, Sortierklassen, …
Wiegen der Stofffraktionen	
Ermitteln der Marktpreise	Recherche (Internet), Recherche (Telefon), …
Berechnen der Einzelwerte	Dreisatz, …
Berechnen des Gesamtwerts	Dokumentation, …
Bewerten des Ergebnisses	Personalkosten, Wirtschaftlichkeit, …

Variationen
- Andere technische Geräte aus der Gruppe der Elektrokleingeräte
- Einbettung und Analyse der Spiels „Superseperator“
- Verschiedene Demontagetiefen
- Unterschiedliche Reinheitsgrade der Stofffraktionen

Einbettung/Schnittstellen/Bezüge
- Abholung von E-Schrott beim Kunden (vgl. LLA 04)
- Lagerung von E-Schrott-Fraktionen (vgl. LLA 14)
- Analyse der Funktionsfähigkeit eines PC (vgl. LLA 07)

Bezug zu den Lernbereichen

Produktion und Dienstleistung	Fachgerechte Demontage, Materialerkennung, …
Gestaltung und Planung	Arbeitsplanung, Informationsbeschaffung, …
Gesellschaft und Technik	Umweltschutz, Ökonomie, …
Sprache und Kommunikation	Übergabegespräch, Dokumentation, …
Berechnungen	Multiplikation, Dreisatz, …

Kompetenzförderung

Fachkompetenz	Fachgerechte Demontage, Materialerkennung, Demontagewerkzeuge, Stofffraktionen, …
Personal- und Sozialkompetenz	Umweltschutz, Verantwortungsbewusstsein, Personalkosten, Übergabegespräch, …
Methoden- und Lernkompetenz	Recherche (Internet), Recherche (Telefon), Arbeitsorganisation, Arbeitsplanung, …

Abb. 5: Beispiel für ein Lehr-Lern-Arrangement der Kompetenzwerkst@tt-Recycling

Auf Basis der Aufgabenbeschreibung lässt sich ein vorläufiges Bild vom grundsätzlichen Ablauf der Bildungs- oder Qualifizierungsmaßnahme machen. Im vorliegenden Beispiel geht es prinzipiell darum, dass die Lernenden einen angelieferten PC fachgerecht demontieren, fraktionieren, die Fraktionen wiegen und den Gesamtwert des demontierten PC auf Grundlage aktueller Marktpreise berechnen. Zu den aufgeführten Arbeitsschritten bzw. Teilaufgaben sind optionale Inhalte aufgeführt, die mit diesem Lehr-Lern-Arrangement in Verbindung stehen. So kann z. B. die Ermittlung der Marktpreise auf die Auswertung eines vom Lehrenden vorbereiteten Arbeitsblatt reduziert oder aber von den Lernenden im Internet und bei Anbietern telefonisch recherchiert werden. Je nach Entscheidung des Lehrenden lassen sich auf diese Weise Schwer-

punkte setzen, unterschiedliche Ziele einlösen, der zeitliche Umfang des Lehr-Lern-Arrangements variieren, eine Anpassung auf die zur Verfügung stehenden Ressourcen vornehmen usw. Der Lehrer oder Ausbilder prüft nun weiter, welche Voraussetzungen für seinen Aufgabenzuschnitt noch zu schaffen sind (z. B. Werkstattkapazitäten oder eine ausreichende Zahl zu demontierender PC). Darüber hinaus wird an dieser Stelle auch deutlich, welche Rolle die Lernsoftware im Lehr-Lern-Arrangement spielen wird (z. B. in Abhängigkeit von den Vorkenntnissen der Lernenden, zur Illustration eines exemplarischen Arbeitsprozesses oder zur Motivationssteigerung über den Einsatz eines Lernspiels). Abschließend können die zum Lehr-Lern-Arrangement abgelegten Materialien einer Prüfung unterzogen werden. Dabei geht es in erster Linie um die Frage, inwieweit sich Arbeitsblätter, Aufgabenzettel usw. für das eigene Vorhaben einsetzen lassen. So liegen für das Lehr-Lern-Arrangement „Wert eines demontierten PC“ z. B. Tabellen für Eintragungen der Gewichte und Preise der einzelnen Fraktionen oder Musterlösungen für die mathematischen Berechnungen als Download vor.

Mit dieser Vorbereitung lässt sich nun ein softwaregestütztes Lehr-Lern-Arrangement realisieren, das unter Berücksichtigung der jeweiligen Ressourcen auf die Lernenden und Lehrenden zugeschnitten ist.

5 Fazit

Nachdem ca. zwei Drittel der Projektlaufzeit beendet sind, lassen sich erste Erfahrungen mit der Kompetenzwerkst@tt-Recycling in Form eines Zwischenfazits formulieren.

Für die Produktion der Lernsoftware hat sich die Kombination aus berufswissenschaftlicher Expertise (Curriculum, Didaktik), Know-how in der Medienproduktion, inhaltlichen, d. h. abfallwirtschaftlichen und recyclingtechnischen Kenntnissen sowie langjähriger Erfahrung mit Jugendlichen in der Berufsvorbereitung als wichtiger Faktor erwiesen. Auf diese Weise ist gewährleistet, die Potenziale von Multimedia für ein zielgruppengerechtes Lernen über ein anspruchsvolles Konzept nutzen zu können. Zugleich ist die Gefahr einer „abgekoppelten“, didaktisch und inhaltlich unangemessenen Softwareentwicklung vermieden. Auf der anderen Seite bietet Multimedia auf Grund der rasanten technischen Entwicklung im Hard- und Softwarebereich mittlerweile Umsetzungsmöglichkeiten, die nur Fachleute einschätzen können und an Berufsbildungsexperten zurückzuspiegeln sind.

Die Evaluation des Referenzmoduls „Nichtautomatisierte Demontage von Bildschirmgeräten“ ergab eine grundsätzliche Akzeptanz der Software bei den Jugendlichen in der Berufsvorbereitung. Entgegen der langläufigen Einschätzung, dass bei dieser Zielgruppe unzureichende Medienkompetenz vorliege, zeigte sich keiner der Nutzer bei der Handhabung der Software überfordert. Im Gegenteil scheint es eher erforderlich zu sein, bei der Installation der Lernsoftware in Schulungsräumen Schutzmaßnahmen zu treffen, damit die Jugendlichen den Internet-Anschluss nicht missbrauchen oder „kleinere Änderungen“ im System vornehmen. Probleme zeigten die Schülerinnen und Schüler dagegen, wie erwartet, mit der Strukturierung ihres Wissens oder einem planvollen Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben. So fällt es ihnen ausgesprochen schwer, trotz der vorgegebenen Struktur im Lexikon Inhalte zu recherchieren oder die Exemplarizität und Relevanz der angezeigten Arbeitsprozessschritte für andere Arbeitsprozesse des beruflichen Handlungsfelds zu erkennen. Trotzdem ist überraschend, mit welcher Konzentration die Jugendlichen mit der Software arbeiten. Allerdings kann derzeit noch nicht ausgeschlossen werden, dass es sich hierbei um einen Neuigkeitseffekt handelt. Zum Teil zeigten sich sogar Effekte, die im Vorfeld der Softwareentwicklung nicht erwartet worden waren. Beispielsweise scheint das von einem Sprecher erläuterte Arbeitsprozessvideo für Jugendliche mit mangelnden Deutschkenntnissen eine große Unterstützung zu sein, die Aussprache von Fachbegriffen zu erlernen. In Bezug auf die Lern-

spiele zeigen die Schülerinnen und Schüler als „Playstation-Generation“ ausgesprochen hohe Ansprüche und beurteilen einige Spiele als relativ langweilig. Hier wird in der nächsten Zeit geprüft, ob sich der Entwicklungsaufwand bei der Programmierung eigener Spiele lohnt und sie tatsächlich zu Lernerfolgen und einer höheren Motivation führen.

Eine Erweiterung in der Software, die in der ursprünglichen Konzeption nicht vorgesehen war, ist der Lehrenden-Modus. Es hat sich gezeigt, dass die bloße Bereitstellung der Kompetenzwerkst@tt-Software nicht per se zu einem Einsatz im Unterricht oder in der betrieblichen Qualifizierung führt. Insofern soll ein Pool potenzieller Lehr-Lern-Arrangements einschließlich ergänzender Downloads und Links Anregungen bieten, wie softwaregestützte Bildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen gestaltet werden können. Es bleibt abzuwarten, inwieweit eine eventuelle Hemmschwelle in Bezug auf den Softwareeinsatz auf diese Weise überwunden werden kann.

Grundsätzlich verbinden alle Projektbeteiligten mit der Kompetenzwerkst@tt die Hoffnung, einen Nachweis führen zu können, dass sich E-Learning bei entsprechender konzeptioneller Einbettung für die berufliche Bildung in besonderer Weise eignet. Erste Erfahrungen scheinen darauf hinzudeuten, dass der verfolgte Ansatz der curricularen und didaktischen Fundierung, der Arbeitsprozessorientierung sowie der integrativen Einbindung der Lernsoftware in Bildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen mit persönlicher tutorieller Unterstützung bei gleichzeitig bestmöglicher Nutzung des technischen Potenzials von Multimedia ein Erfolg versprechender Weg ist.

Weitere Informationen

Die Kompetenzwerkst@tt-Software, weitergehende Informationen und Downloads zum Projekt finden sich unter www.kompetenzwerkst@tt.net.

Literatur

Arnold, R.; Lipsmeier, A. (Hrsg.) 1995: Handbuch der Berufsbildung. Opladen.

Bader, R. 2000: Konstruieren von Lernfeldern - Eine Handreichung für Rahmenlehrplanausschüsse und Bildungsgangkonferenzen in technischen Berufsfeldern. Aus: Bader, R.; Sloane, P. (Hrsg.) 2000. S. 33-50.

Bader, R.; Schäfer, B. 1998: Lernfelder gestalten – Vom komplexen Handlungsfeld zur didaktisch strukturierten Lernsituation. In: Die berufsbildende Schule, 50, Heft 7–8, 1998, S. 229–234.

Bader, R.; Sloane, P. (Hrsg.) 2000: Lernen in Lernfeldern. Theoretische Analysen und Gestaltungsansätze zum Lernfeldkonzept. Markt Schwaben.

Bannwitz, A.; Rauner, F. (Hrsg.) 1993: Wissenschaft und Beruf. Bremen.

Baumgartner P. 2002: Pädagogische Anforderungen für die Bewertung und Auswahl von Lernsoftware. Aus: Issing, L.; Klimsa, P. (Hrsg.) 2002. S. 427-444.

Blings, J. u. a. 2002: Qualifizieren für die Kreislaufabfallwirtschaft. Bremen.

Bonz, B. (Hrsg.) 1996: Didaktik der Berufsbildung.

Cognition and Technology Group at Vanderbilt 1990: Anchored instructon and its relationship to situated cognition. In: Educational Researcher 19 (1990), H. 3. S. 2-10.

Collins u. a. 1989: Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing and mathematics. In: Resnick, L.B.: Knowing, learning and instruction. Hillsdale. S. 453-494

Dehnbostel, P. 2002: Dezentrales Lernen als vernetztes und reflexives Lernen im Prozess der Arbeit. Aus: Fischer, M. & Rauner, F. (Hrsg.) 2002. S. 341-354

Dehnbostel, P. u. a. 1992: Lernen für die Zukunft durch verstärktes Lernen am Arbeitsplatz - Dezentrale Aus- und Weiterbildungskonzepte in der Praxis. Berlin.

Fischer, M. u. a. (Hrsg.) 2001: Gestalten statt Anpassen in Arbeit, Technik und Beruf. Bielefeld.

Fischer, M. u. a. 2003: E-Learning in der Berufspraxis: Stand, Probleme, Perspektiven. Bremen.

Fischer, M.; Rauner, F. (Hrsg.) 2002: Lernfeld: Arbeitsprozess. Baden Baden.

Fricke, R. 2000: Qualitätsbeurteilung durch Kriterienkataloge. Auf der Suche nach validen Vorhersagemodellen. Aus: Schenkel, P. u. a. (Hrsg.) 2000.

Fricke, R. 2002: Evaluation von Multimedia. Aus: Issing, L.; Klimsa, P. (Hrsg.) 2002. S. 445-466.

Frieling, E. 1995: Lernen und Arbeiten. Aus: Arnold, R. & Lipsmeier, A. (Hrsg.) 1995. S. 261-270

Gerds, P.; Zöllner A. (Hrsg.) 2001: Der Lernfeldansatz der Kultusministerkonferenz. Bielefeld.

Gerstenmaier, J. & Mandl, H. 1995: Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. In: Zeitschrift für Pädagogik. 41 (1995). H. 6. S. 867-888.

Greeno, J.G. u. a. 1993: Transfer of situated learning. In: Dettermann, D.K. & Sternberg, R.J.: Transfer on trial: Intelligence, cognition, and instruction. Norwood. S. 99-167

Hägele, T. 2002: Modernisierung handwerklicher Facharbeit am Beispiel des Elektroinstallateurs. Dissertation Hamburg.

Heidegger, G. u. a. (Hrsg.) 1988: Gestalten von Arbeit und Technik – ein Ziel beruflicher Bildung. Frankfurt/Main, New York.

Howe, F. u. a. 2002: Lern- und Arbeitsaufgaben für eine gestaltungsorientierte Berufsbildung. Konstanz.

Howe, F; Knutzen, S. (Hrsg.) 2003: Kompetenzwerkst@tt-Recycling. 1. Zwischenbericht. Hamburg.

Howe, F; Knutzen, S. (Hrsg.) 2004: Kompetenzwerkst@tt-Recycling. 2. Zwischenbericht. Hamburg.

Issing, L. 2002: Instruktions-Design für Multimedia. Aus: Issing, L.; Klimsa, P. (Hrsg.) 2002. S. 151-178.

Issing, L.; Klimsa, P. (Hrsg.) 2002: Information und Lernen mit Multimedia und Internet. Weinheim.

Kleiner, M. u. a. 2002: Curriculum-Design I. Arbeitsaufgaben für eine moderne Beruflichkeit. Konstanz.

KMK (Kultusministerkonferenz) 2000: Handreichung für die Erarbeitung von Lehrplänen der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Bonn.

Knutzen, S.; Hägele, T. 2002: Arbeitsprozesswissen und lernfeldorientierte Curricula - Berufliche Bildung im Elektroinstallationshandwerk. In: lernen und lehren. 17. Jg. (2002). H. 67.

Lang, M.; Pätzold, G. 2002: Multimedia in der Aus- und Weiterbildung. Köln.

Lave, J & Wenger, E. 1991: Situated learning. Legitimate peripheral participation. New York

Lipsmeier, A. 1996: Lernen und Arbeiten. Aus: Bonz, B. (Hrsg.). S. 205- 219.

Mandl, H. u. a. 2002: Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen. Aus: Issing, L. J. & Klimsa, P. (Hrsg.) 2002. S. 139-148.

Martin, W.; Pangalos, J. 1993: Gewerblich-Technische Wissenschaften. Aus: Bannwitz, A.; Rauner, F. (Hrsg.) 1993. S. 75–85

Martin, W.; Pangalos, J. 2000: Die Entwicklung der Gewerblich-Technischen Wissenschaften im Spannungsverhältnis von Technozentrik und Arbeitsprozessorientierung. Aus: Pahl, J.-P. u. a. (Hrsg.) 2000. S. 13-30.

Mertens, D. 1974: Schlüsselqualifikationen: Thesen zur Schulung für eine moderne Gesellschaft. In: Mitteilungen, Arbeitsmarkt und Berufsforschung. 7. Jg. S. 36-43.

Pahl, J.–P. 2001: Prolegomena zu Gegenstand und Methodik der Berufsfeldforschung. Aus: Fischer, M. u. a. (Hrsg.) 2001. S. 211-240.

Pahl, J.-P. u. a. (Hrsg.) 2000: Berufliches Arbeitsprozesswissen. Baden-Baden.

Pangalos, J.; Knutzen, S. 2000: Möglichkeiten und Grenzen der Orientierung am Arbeitsprozess für die berufliche Bildung. Aus: Pahl, J.–P. u. a. 2000. S. 105–116

Pätzold, G. 1993: Handlungsorientierung in der beruflichen Bildung. Frankfurt a.M.

Rauner, F. 1988: Die Befähigung zur (Mit-)Gestaltung von Arbeit und Technik als Leitidee beruflicher Bildung. Aus: Heidegger, G. u. a. S. 32–50

Rauner, F. 1995: Gestaltungsorientierte Berufsbildung. In: berufsbildung. Heft 35, S.3-8

Rauner, F. 2002: Die Bedeutung des Arbeitsprozesswissens für eine gestaltungsorientierte Berufsbildung. Aus: Fischer, M.; Rauner, F. (Hrsg.) 2002. S. 25-52.

Rauner, F.: 2002a: Berufswissenschaftliche Forschung - Implikationen für die Entwicklung von Forschungsmethoden. Aus: Fischer, M.; Rauner, F. (Hrsg.): 2002. S. 443-476.

Reinhold, M. u. a. 2003: Curriculum-Design II. Entwickeln von Lernfeldern. Konstanz.

Röben, P. 2002: Arbeitsprozesswissen und charakteristische berufliche Arbeitsaufgaben - Partizipative Arbeitsanalyse durch Experten-Facharbeiter-Workshops (EFWs). Aus: Fischer, M.; Rauner, F. (Hrsg.) 2002. S. 477-497.

Ropohl, G. 1979: Eine Systemtheorie der Technik. München/Wien.

Roth, H. 1971: Pädagogische Anthropologie (Band II). Entwicklung und Erziehung. Grundlagen einer Entwicklungspädagogik. Hannover.

Schaumburg, H. 2002: Besseres Lernen durch Computer in der Schule? Nutzungsbeispiele und Einsatzbedingungen. Aus: Issing, L.; Klimsa, P. (Hrsg.) 2002. S. 335-346.

Schenkel, P. 2002: Lerntechnologien in der beruflichen Aus- und Weiterbildung. Aus: Issing, L.; Klimsa, P. (Hrsg.) 2002. S. 375-376.

Schenkel, P. u. a. (Hrsg.) 2000: Qualitätsbeurteilung multimedialer Lern- und Informationssysteme. Evaluationsmethoden auf dem Prüfstand. Nürnberg.

Strzebkowski, R. 2002: Lehren und Lernen mit Multimedia in der Berufsausbildung am Bespiel einer Softwareevaluation. Bonn.

Tergan, S.-O. 2002: Hypertext und Hypermedia: Konzeption, Lernmöglichkeiten, Lernprobleme und Perspektiven. Aus: Issing, L.; Klimsa, P. (Hrsg.) 2002. S. 99-114.

Wittwer, W. 2000: Methoden der Ausbildung. Didaktische Werkzeuge für Ausbilder. Köln