

Technische Universität Hamburg-Harburg
Institut für Technik, Arbeitsprozesse und Berufliche Bildung

Falk Howe
Sönke Knutzen

E-Learning in der Berufsvorbereitung

**Arbeitsprozessorientierte softwaregestützte Lehr-Lern-Arrangements
für benachteiligte Jugendliche
am Beispiel des Elektroschrott- und Kfz-Recyclings**



Cuvillier Verlag Göttingen

Falk Howe
Sönke Knutzen

E-Learning in der Berufsvorbereitung

Arbeitsprozessorientierte softwaregestützte Lehr-Lern-Arrangements
für benachteiligte Jugendliche
am Beispiel des Elektroschrott- und Kfz-Recyclings

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

1. Aufl. - Göttingen : Cuvillier, 2005

ISBN 3-86537-613-4

© CUVILLIER VERLAG, Göttingen 2005

Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen

Telefon: 0551-54724-0

Telefax: 0551-54724-21

www.cuvillier.de

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es nicht gestattet, das Buch oder Teile daraus auf fotomechanischem Weg (Fotokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen.

1. Auflage, 2005

Gedruckt auf säurefreiem Papier

ISBN 3-86537-613-4

Förderprogramm

Die Kompetenzwerkstatt Recycling wurde im Förderprogramm „Kompetenzen fördern – Berufliche Qualifizierung für Zielgruppen mit besonderem Förderbedarf (BQF)“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und dem Europäischen Sozialfonds (ESF) gefördert (Förderkennzeichen 1 NL 0208 / 1 NL 0216).

Programmträger



Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt DLR, Bonn.

Projektpartner



alive! media solutions, Hamburg



Gewerbeschule 8, Hamburg



McG Environment, Hamburg

Wissenschaftliche Begleitung



Technische Universität Hamburg-Harburg
Arbeitsbereich Prozesstechnik und Berufliche Bildung



INHALTSVERZEICHNIS

Dank	13
Inhalt und Aufbau des Buchs.....	15
1 Die Kompetenzwerkst@tt Recycling.....	18
1.1 Einleitung	18
1.2 Anspruch der Kompetenzwerkst@tt Recycling.....	18
1.3 Beteiligte der Kompetenzwerkst@tt Recycling	20
1.3.1 Gewerbeschule 8	20
1.3.2 alive! media solutions	21
1.3.3 Agentur McG	21
1.3.4 Technische Universität Hamburg-Harburg	21
1.4 Adressaten der Kompetenzwerkst@tt Recycling	21
1.5 Das Gesamtkonzept der Kompetenzwerkst@tt Recycling.....	22
1.5.1 Handlungssysteme	22
1.5.2 Arbeitsprozesse und berufliche Handlungsfelder	24
1.5.3 Lernfelder	28
1.6 Die Kompetenzwerkst@tt-Lernsoftware	30
1.6.1 Einstieg/Übersicht.....	31
1.6.2 Softwaremodule.....	31
1.6.3 Arbeitsprozess	31
1.6.4 Lexikon	32
1.6.5 Spiele.....	33
1.6.6 Web	33
1.7 Lehr-Lern-Arrangements.....	33
1.8 Evaluation der Kompetenzwerkst@tt Recycling.....	35
1.8.1 Konzeptions- und Planungsphase.....	35
1.8.2 Entwicklungsphase	35
1.8.3 Einsatzphase	36
2 Berufsfeld Recycling.....	38
2.1 Sektorbetrachtung	38
2.2 Auswahlfilter als Prognosewerkzeug.....	38
2.3 Ergebnisse der Sektoranalyse	41
2.3.1 Abfallaufkommen	41
2.3.2 Gesetzgeberische Programmatik.....	41
2.3.3 Gesetzliche Sanktionen.....	41
2.3.4 Geschäftsentwicklungsaktivitäten der Akteure.....	42

2.3.5	Investitionsbereitschaft Personalentwicklung (PE).....	42
2.3.6	Zwischensumme: Handlungsbereitschaft Qualifizierung	42
2.3.7	Relevanz für die Berufsvorbereitung.....	43
2.4	Arbeitsprozessorientierte Qualifizierung.....	43
2.4.1	Identifizierung beruflicher Arbeitsprozesse	43
2.4.2	Berufliche Handlungsfelder.....	46
2.5	Elektroschrott-Recycling	47
2.5.1	Elektroschrott-Recycling: Branche und Markt.....	47
2.5.2	Sektorentwicklungstrends.....	48
2.5.3	Qualifizierungsschwerpunkte.....	49
2.6	Handlungsfelder im Elektroschrott-Recycling.....	49
2.6.1	Handlungsfeld E1: Annahme von Elektroschrott	51
2.6.2	Handlungsfeld E2: Demontage von Bildschirmgeräten	54
2.6.3	Handlungsfeld E3: Demontage von Computern und Elektrokleingeräten... ..	57
2.6.4	Handlungsfeld E4: Demontage von Elektrogroßgeräten (Weiße Ware und Elektrokühlgeräte)	60
2.6.5	Handlungsfeld E5: Vermarktung und Entsorgung von Elektroschrott.....	63
2.7	Kfz-Recycling.....	66
2.7.1	Kfz-Recycling: Branche und Markt.....	66
2.7.2	Sektorentwicklungstrends.....	66
2.7.3	Qualifizierungsschwerpunkte: Anregungen der Marktteilnehmer	67
2.8	Handlungsfelder im Kfz-Recycling	68
2.8.1	Handlungsfeld Kfz-1: Annahme von Altfahrzeugen	69
2.8.2	Handlungsfeld Kfz-2: Diagnose von Altfahrzeugen	72
2.8.3	Handlungsfeld Kfz-3: Trockenlegung von Altfahrzeugen	75
2.8.4	Handlungsfeld Kfz-4: Demontage von Altfahrzeugen	78
2.8.5	Handlungsfeld Kfz-5: Vermarktung und Entsorgung von Altfahrzeugen	81
3	Lernfelder der Kompetenzwerkst@tt Recycling.....	86
3.1	Curriculare Ausgangssituation und Rahmenbedingungen	86
3.1.1	Ziele der Berufsvorbereitung.....	86
3.1.1.1	Übergeordnete Zielsetzungen	86
3.1.1.2	Berufsfeldspezifische Zielsetzungen.....	87
3.1.1.3	Kompetenzförderung.....	87
3.1.2	Curriculare Vorgaben	88
3.1.2.1	Produktion und Dienstleistung	88
3.1.2.2	Gestaltung und Planung	88
3.1.2.3	Gesellschaft und Technik	89
3.1.2.4	Sprache und Kommunikation	89
3.1.2.5	Berechnungen	89

3.1.3	Didaktisch-methodische Vorgaben und Empfehlungen.....	89
3.1.3.1	Handlungsorientierung	90
3.1.3.2	Projektorientierung	90
3.2	Lernfelder als curriculares Strukturelement.....	91
3.3	Entwicklung der Lernfelder.....	92
3.4	Lernfelder im Elektroschrott-Recycling	95
3.4.1	Lernfeld: Annahme von Elektroschrott.....	95
3.4.2	Lernfeld: Demontage von Bildschirmgeräten	97
3.4.3	Lernfeld: Demontage von Computern und Elektrokleingeräten	99
3.4.4	Lernfeld: Demontage von Elektrogroßgeräten (Weiße Ware und Elektrokühlgeräte)	101
3.4.5	Lernfeld: Vermarktung und Entsorgung von Elektroschrott	103
3.5	Lernfelder im Kfz-Recycling	105
3.5.1	Lernfeld: Annahme von Altfahrzeugen.....	105
3.5.2	Lernfeld: Diagnose von Altfahrzeugen	107
3.5.3	Lernfeld: Trockenlegung von Altfahrzeugen	109
3.5.4	Lernfeld: Demontage von Altfahrzeugen	111
3.5.5	Lernfeld: Vermarktung und Entsorgung von Altfahrzeugen	113
4	Die Kompetenzwerkst@tt-Lernsoftware	116
4.1	Ansatz der Lernsoftware.....	116
4.2	Einbettung der Lernsoftware	117
4.3	Struktur und Aufbau der Lernsoftware	118
4.3.1	Hierarchie	120
4.3.2	Einstieg.....	122
4.3.3	Einführung	123
4.3.4	Arbeitsprozesse - Video	124
4.3.5	Lexikon - Gliederung	125
4.3.6	Lexikon - Inhalte	126
4.3.7	Spiele.....	127
4.3.8	Spiele – Kurzbeschreibung.....	128
4.3.9	Web - Startseite.....	130
4.3.10	Web - Aktuelles	131
4.3.11	Lehr-Lern-Arrangements - Pool.....	132
4.4	Gestaltung der Kompetenzwerkst@tt-Software.....	133
4.4.1	Informationsarchitektur.....	133
4.4.2	Screegestaltung	134
4.4.2.1	Videodarstellung des Arbeitsprozesses	134
4.4.2.2	Lexikon.....	135
4.4.3	Farbe.....	136

4.5	Typografie	138
5	Lehr-Lern-Arrangements der Kompetenzwerkst@tt Recycling .	142
5.1	Konzeptionelle Einordnung und Intentionen	142
5.2	Didaktische Grundsätze	143
5.3	Umsetzungsformen softwaregestützter Lehr-Lern-Arrangements	144
5.3.1	Schulische Umsetzung	146
5.3.2	Betriebliche Umsetzung	146
5.3.3	Kooperative Umsetzung	146
5.4	Idealtypische Realisierung von Lehr-Lern-Arrangements	147
5.4.1	Entwicklung von Lehr-Lern-Arrangements	147
5.4.2	Durchführung von Lehr-Lern-Arrangements	148
5.4.3	Auswertung von Lehr-Lern-Arrangements	149
5.5	Netzgestützter Lehr-Lern-Arrangement-Pool	150
5.5.1	Auswahl eines Lehr-Lern-Arrangements	151
5.5.2	Beschreibung eines Lehr-Lern-Arrangements	152
5.5.3	Verortung eines Lehr-Lern-Arrangements	153
5.5.4	Variationen und Materialien zu einem Lehr-Lern-Arrangement	154
5.6	Lehr-Lern-Arrangements im Elektroschrott-Recycling	155
5.6.1	Einführung in das Elektroschrott-Recycling	155
5.6.2	Annahme von E-Schrott	155
5.6.3	Demontage von Monitoren	156
5.6.4	Vermarktung und Entsorgung von E-Schrott	157
5.6.5	„Querschnittsarrangements“	158
5.7	Lehr-Lern-Arrangements im Kfz-Recycling	159
5.7.1	Einführung in das Kfz-Recycling	159
5.7.2	Annahme von Altfahrzeugen	159
5.7.3	Diagnose von Altfahrzeugen	160
5.7.4	Trockenlegung von Altfahrzeugen	161
5.7.5	Demontage von Altfahrzeugen	162
5.7.6	Vermarktung und Entsorgung von Altfahrzeugen	163
5.7.7	„Querschnittsarrangements“	164
6	Evaluation der Kompetenzwerkst@tt Recycling	166
6.1	Evaluationsphasen	166
6.1.1	Konzeptions- und Planungsphase	167
6.1.2	Entwicklungsphase	167
6.1.3	Einsatzphase	167

6.2	Konzeptions- und Planungsphase: Evaluation der zentralen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen.....	168
6.2.1	Personal/Akteure	168
6.2.1.1	Vorgehen.....	168
6.2.1.2	Zusammenfassung der Ergebnisse	169
6.2.2	Adressaten	169
6.2.2.1	Vorgehen.....	170
6.2.2.2	Zusammenfassung der Ergebnisse	170
6.2.3	Gewerbeschule G8.....	173
6.2.3.1	Vorgehen.....	174
6.2.3.2	Zusammenfassung der Ergebnisse	174
6.3	Entwicklungsphase: Evaluation der Lernsoftware	176
6.3.1	Vorgehen	177
6.3.2	Zusammenfassung der Ergebnisse	179
6.3.2.1	Grundsätzliches	179
6.3.2.2	Navigation	180
6.3.2.3	Darstellung.....	180
6.3.2.4	Video	181
6.3.2.5	Arbeitsprozess	182
6.3.2.6	Lexikon.....	182
6.3.2.7	Spiele	183
6.3.2.8	Weitergehende Erkenntnisse/Hypothesen.....	184
6.4	Einsatzphase: Evaluation der softwaregestützten Lehr-Lern-Arrangements	184
6.4.1	Vorgehen	185
6.4.2	Zusammenfassung der Ergebnisse	187
6.4.2.1	Einführung der Lernsoftware als integratives Element des Unterrichts	187
6.4.2.2	Einweisung in die Handhabung, Struktur und Komponenten der Lernsoftware	189
6.4.2.3	Einbettung der Lernsoftware.....	189
6.4.2.4	Einstieg/Vorbereitung/Planung des Lehr-Lern-Arrangements	190
6.4.2.5	Durchführung des Lehr-Lern-Arrangements.....	191
6.4.2.6	Abschluss des Lehr-Lern-Arrangements	192
6.4.2.7	Lerntransfer	193
6.5	Schlussbemerkungen	193
	Literatur	196

DANK

Das vorliegende Buch ist im Rahmen des Projekts Kompetenzwerkst@tt entstanden, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und dem Europäischen Sozialfonds (ESF) im Programm „Kompetenzen fördern – Berufliche Qualifizierung für Zielgruppen mit besonderem Förderbedarf (BQF)“ gefördert worden ist. Dieses Projekt wurde von 2002 bis 2005 in Hamburg durchgeführt. Die Autoren bedanken sich bei allen, die geholfen haben, dieses Vorhaben zu verwirklichen.

Insbesondere danken wir

- o den Lehrern der Hamburger Gewerbeschule 8, Ulla Baxmann, Gert Bartmann und Michael Braunheim und allen anderen, die uns dort unterstützt haben,
- o den Mitarbeitern der Hamburger Medienagentur *alive! media solutions* Torsten Abrolat, Tobias Dux und Richard Pinkernelle sowie den freien Mitarbeitern Henning Klaffke und Lukas Zimmer,
- o Gerard McGovern für seine fachlichen Einblicke in die Recyclingbranche,
- o den vielen Recyclingunternehmen für die intensive Unterstützung, besonders den Firmen REEL-Buchholz, Elektro-Recycling Nord (ERN-Hamburg) und GOAB-Offenbach, Autohaus Walter Köster Kraftfahrzeughandel GmbH & Co. KG, Auto-Rundumservice & Autoteilekaufhaus Pinneberg Nord GmbH, Kiesow Autorecycling + Autoteile GmbH, Borowski & Hopp GmbH und CO KG, Mittal Steel Hamburg, der Müllverbrennungsanlage MVB GmbH Hamburg sowie dem Landesbetrieb Verkehr Hamburg-Mitte sowie
- o den Studierenden der Technischen Universität Hamburg-Harburg, die tatkräftig an dem Projekt mitgewirkt haben, vor allem Anne Pinno.

Unseren ausdrücklichen Dank richten wir aber an die Schülerinnen und Schüler der Hamburger Gewerbeschule 8, von denen viele auf den Videos zu sehen sind. Ohne Euch hätten wir das so nicht hinbekommen!

Hamburg, August 2005.

Prof. Dr. Sönke Knutzen
Dr. Falk Howe

INHALT UND AUFBAU DES BUCHS

Das Buch „E-Learning in der Berufsvorbereitung - Arbeitsprozessorientierte softwaregestützte Lehr-Lern-Arrangements für benachteiligte Jugendliche am Beispiel des Elektro- und Kfz-Recyclings“ enthält die zentralen Erfahrungen und Ergebnisse des BMBF-/ESF-geförderten Projekts Kompetenzwerkst@tt Recycling. Die Gliederung des Buchs entspricht im Wesentlichen den Aufgabenpaketen, die von den Projektpartnern alive! Media solutions, der Hamburger Gewerbeschule 8, der Umweltagentur McG und der Technischen Universität Hamburg-Harburg bearbeitet wurden.

Im einleitenden Teil „Kompetenzwerkst@tt Recycling“ sind Ansätze, Elemente und Ergebnisse des Projekts in einer knappen Zusammenfassung überblickartig dargestellt. Jedem Schwerpunkt ist anschließend ein eigenes, in sich abgeschlossenes Kapitel mit detaillierten Ausführungen zugeordnet.

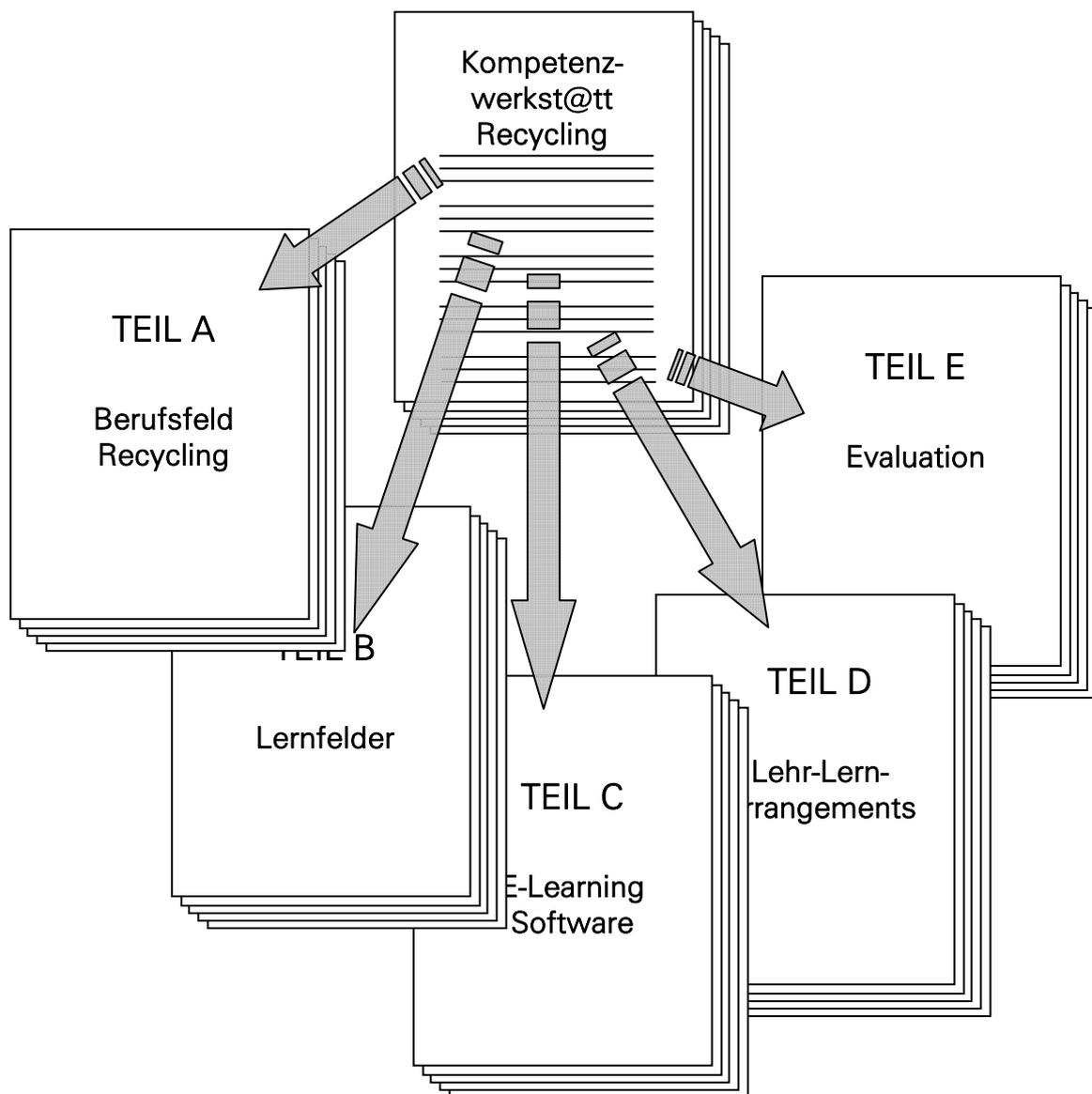
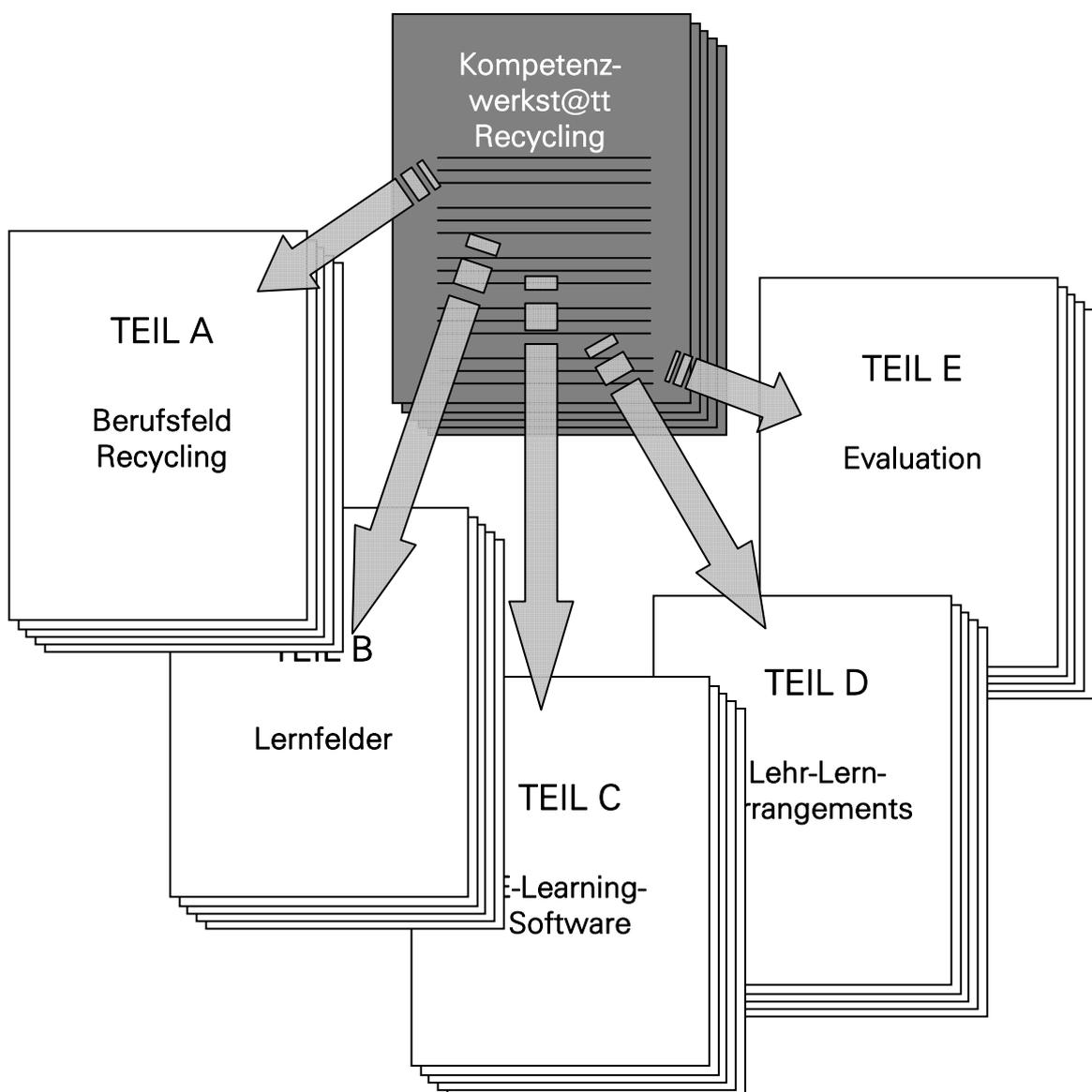


Abb. 1: Aufbau des Buchs

- In Teil A „Berufsfeld Recycling“ wird ausgeführt, wie und warum die Sektoren Kfz- und Elektroschrott-Recycling als Qualifizierungs- und Beschäftigungsfelder ausgewählt wurden, die insbesondere benachteiligten Jugendlichen eine große Chance bieten. Es werden die Ergebnisse der Sektorstudie und der Arbeitsprozessanalysen, die im Projekt durchgeführt wurden, sowie die für ein Lernfeldcurriculum grundlegenden Handlungsfelder präsentiert.
- Teil B „Lernfelder der Kompetenzwerkstatt Recycling“ enthält eine detaillierte Beschreibung des Lernfeldcurriculums im Kfz- und Elektroschrott-Recycling, das den Anforderungen der Berufsvorbereitung gerecht wird. Das Curriculum ist konsequent am Leitziel der Förderung der beruflichen und allgemeinen Handlungskompetenz der Jugendlichen ausgerichtet und orientiert sich an den exemplarischen und berufstypischen Arbeitsprozessen im Kfz- und Elektroschrott-Recycling.
- Gegenstand von Teil C „Die Kompetenzwerkstatt-Lernsoftware“ ist die im Projekt entwickelte Lernsoftware, die das Lernen in der Schulwerkstatt oder im Betrieb unterstützt. Neben Ausführungen zu den Softwareelementen Video, Lexikon, Spiele und Web sowie einzelnen Screens zu ihrer Illustration findet sich auch ein knapper Abriss über Grundlagen der Mediengestaltung, die bei der Softwareentwicklung maßgebend waren.
- Teil D „Lehr-Lern-Arrangements der Kompetenzwerkstatt Recycling“ setzt sich zunächst mit dem Ansatz softwaregestützter Lehr-Lern-Arrangements auseinander, die in der Berufsschule und/oder Betrieben umgesetzt werden können. Anschließend wird das grundsätzliche Vorgehen bei ihrer Realisierung skizziert. Den Abschluss bildet ein Überblick über die im Projekt entwickelten Lehr-Lern-Arrangements.
- Der letzte Teil E „Evaluation der Kompetenzwerkstatt Recycling“ widmet sich der Evaluation des Projektes, die mit Schülerinnen und Schülern der Berufsvorbereitung durchgeführt wurde. Nach einer kurzen Darstellung des Evaluationskonzeptes werden Einzelergebnisse und daraus abgeleitete Empfehlungen der Softwareevaluation und der Evaluation der Lehr-Lern-Arrangements präsentiert.

Der modulare Aufbau des Buchs ermöglicht es dem Leser, sich gezielt mit einzelnen Erfahrungen und Ergebnissen befassen zu können. Da aber alle Detailergebnisse immer im Kontext der Gesamtkonzeption zu sehen sind, ist es empfehlenswert, zunächst den einleitenden Teil „Kompetenzwerkstatt Recycling“ zu lesen und anschließend zu den Einzelkapiteln zu verzweigen.

Kompetenzwerkst@tt Recycling



1 DIE KOMPETENZWERKST@TT RECYCLING

1.1 Einleitung

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. In der Hamburger Gewerbeschule 8 (G8) werden daher für diese Klientel berufsqualifizierende und berufsvorbereitende Maßnahmen im Bereich des Recyclings angeboten. Eine Schwierigkeit, die sich nach Erfahrung der G8 bei dieser Zielgruppe allerdings stellt, ist die zeit- und betreuungsaufwändige Kompetenzförderung. Die Jugendlichen sind mit klassischen schulischen Lehr-Lernkonzepten schwer zu erreichen, weisen extrem heterogene Lernvoraussetzungen, -bedarfe und -verhalten auf und benötigen dementsprechend alternative Lernangebote.

Das im Rahmen des BMBF-Programms „Kompetenzen fördern - Berufliche Qualifizierung für Zielgruppen mit besonderem Förderbedarf“ (<http://www.kompetenzenfoerdern.de/>) durchgeführte Projekt Kompetenzwerkst@tt Recycling nahm dieses Problem auf. Bestehende Beispiele guter Unterrichtspraxis an der G8 wurden in einen curricularen Gesamtrahmen gestellt, didaktisch-methodisch weiterentwickelt und durch eine neu entwickelte Lernsoftware mit weit reichenden und vielseitigen Anknüpfungspunkten für Bildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen ergänzt. Zentrales Anliegen war es, 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 sollten 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 sollte ein Beitrag zur Persönlichkeitsentwicklung der Jugendlichen geleistet werden, indem Selbstwertgefühl, eine erste berufliche Identität sowie das Bewusstsein für die eigenen Fähigkeiten, aber auch das Erkennen von Grenzen unterstützt wurden.

1.2 Anspruch der Kompetenzwerkst@tt Recycling

Die Kompetenzwerkst@tt stellt ein umfassendes, berufswissenschaftlich begründetes, softwaregestütztes Lehr-Lernkonzept dar. 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 lassen sich Spezifikationen bzw. Modifikationen am Konzept und damit die erforderliche Anpassung an die spezifischen Voraussetzungen, Rahmenbedingungen und Erwartungen vornehmen.

Mit der Kompetenzwerkst@tt Recycling wurde ein Vorhaben für den Bereich der Berufsvorbereitung mit dem inhaltlichen Schwerpunkt Recycling entwickelt, das sich im Einzelnen zusammensetzt aus

- einem ganzheitlichen didaktischen Ansatz, der auf aktuellen handlungs- und arbeitsprozessorientierten Ansätzen in der Berufsbildung und Erkenntnissen der Situierten Kognition basiert,

- einer curricularen Umsetzung in Form eines fächerübergreifenden, lernfeldorientierten Lehrplans, der an die Stelle klassischer schulischer Fächer berufstypische Aufgaben und Prozesse als Strukturelement rückt,
- einem softwaregestützten Analyseinstrument (Arbeitsprozessmatrix), mit der sich einschlägige Arbeitsprozesse analysieren und als Grundlage für die Gestaltung arbeitsprozessorientierten Lernens aufbereiten lassen,
- einer im Projekt entwickelten, arbeitsprozessbezogenen, interaktiven und modular gegliederten Lernsoftware, die in Lehr-Lern-Arrangements integriert wird,
- einem Pool mit Vorschlägen für softwaregestützten arbeitsprozessorientierten Lehr-Lern-Arrangements, die Lehrern und Ausbildern als Anregung für ihre Bildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen dienen sowie
- einer partnerschaftlichen Einbindung einschlägiger Betriebe, um einerseits den Jugendlichen lernhaltige Einblicke in betriebliche Praxis zu gewähren und andererseits den Betrieben Impulse für die Lösung ihrer Qualifizierungsprobleme zu geben.

Softwaregestützte Lehr-Lern-Arrangements für lernschwache Jugendliche zu entwickeln, scheint auf den ersten Blick zum einen im Widerspruch zu Befunden zu stehen, nach denen E-Learning aufgrund der hohen kognitiven und motivationalen Voraussetzungen für diese Zielgruppe eher wenig geeignet zu sein scheint (vgl. Schaumburg 2002, 339). Allerdings bezieht sich die Vielzahl der Untersuchungen, die für die Anwender hohe Anforderungen im Bereich der Medienkompetenz sehen, auf tendenziell unstrukturierte und didaktisch wenig aufbereitete Multi- oder Hypermedien. In diesem Zusammenhang wird zudem auch darauf verwiesen, dass eine pauschale Beurteilung von E-Learning-Effekten ohnehin kaum möglich sei, da sie stark von der Qualität ihrer didaktischen bzw. konzeptionellen Verankerung abhängen (vgl. Tergan 2002, 105 ff.). Wie bei den Ausführungen zu den Evaluationsergebnissen noch gezeigt wird, hat sich die Befürchtung mangelnder Medienkompetenz bei den am Projekt beteiligten Jugendlichen nicht bestätigt.

Zum anderen fällt das Projekt Kompetenzwerkst@tt Recycling in eine Zeit, in der die E-Learning-Euphorie bereits wieder verklungen ist. Die mit der Einführung von E-Learning verbundenen Hoffnungen (Termin- und Ortsunabhängigkeit, Zeit- und Kostenersparnis, motiviertes, selbstgesteuertes, nachhaltiges, lebensbegleitendes Lernen) haben sich offensichtlich nur unzureichend erfüllt. 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: 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 Recycling steht für dieses neue bzw. veränderte Verständnis von E-Learning. Von zentraler Bedeutung ist dabei die Einbettung in ein berufswissenschaftlich fundiertes Konzept, das auch die Analyse der Arbeitsprozesse einschließt, die die Grundlage sowohl für die Lernsoftware als auch für die Lehr-Lern-Arrangements bildet. Im Unterschied 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 Schlüssel-funktion zu. Während die Lernsoftware 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 nicht vorgegeben, sondern ergeben sich erst aus dem jeweiligen Aufgabenkontext. Insofern bietet sich für die Kompetenzwerkst@tt-Software die Bezeichnung Bildungssoftware an. „Bildungssoftware [...] 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

1.3 Beteiligte der Kompetenzwerkst@tt Recycling

1.3.1 Gewerbeschule 8

Die Hamburger Gewerbeschule 8 (G8, <http://www.gewerbeschule-8.de/>) ist u.a. zuständig für Jugendliche ohne Ausbildungsvertrag, die noch der Schulpflicht unterliegen, sowie für Jugendliche, die besonderer Hilfe und Unterstützung benötigen. Darunter fallen auch Schülerinnen und Schüler, die noch keinen Hauptschulabschluss besitzen oder die als Migranten über keine ausreichenden Deutschkenntnisse verfügen. Die G8 versucht, ihre in der Regel schulmüde und lernschwache Klientel vor allem über ein handlungs- und produktionsorientiertes Lernen in Projekten zu erreichen. Die Kompetenzwerkst@tt Recycling profitierte insbesondere von den Erfahrungen der Lehrkräfte, die an der G8 maßgeblich für zwei Projekte im Recyclingbereich verant-

¹ Da die Bezeichnung „Bildungssoftware“ in der aktuellen E-Learning-Diskussion noch kaum verwendet wird, wird im Folgenden weiterhin der etablierte, jedoch weniger präzise Begriff „Lernsoftware“ verwendet.

wortlich sind: Im Schul-Projekt Elektro- und Elektroschrott Recycling SPEER und im Projekt Auto-Rückbau in der Schule PARS werden die Schüler auf die Berufsfelder Elektro- und Metalltechnik (mit dem Schwerpunkt Kfz-Technik) und auf Tätigkeiten im Recyclingsektor vorbereitet.

1.3.2 alive! media solutions

Für die Entwicklung, Gestaltung und Programmierung der Lernsoftware, die Konzeption und Realisierung eines Administrationstools, die Umsetzung einer online-gestützten Arbeitsprozessmatrix, die ebenfalls online-gestützte Erfassung der Lehr-Lern-Arrangements, die Aufnahme und den Schnitt von Videos, die Musikproduktion zu den Videos und Lernspielen sowie die Aufnahme von Sprechertexten war die Medienagentur alive! media solutions (<http://www.alive.de/>) zuständig. Aufgrund langjähriger Erfahrung in den Bereichen Multimedia, Autorensysteme, Datenbank-Anwendungen, Programmiersprachen, Musikproduktionen und digitaler Videoschnitt konnten hier didaktische Ideen auf ihre multimediale Umsetzbarkeit geprüft werden und eine professionelle Realisierung erfahren.

1.3.3 Agentur McG

Die Expertise in abfallwirtschaftlichen Fragen brachte die selbstständige Umwelt-Agentur McG in das Projekt ein. Sowohl die Entwicklung der Kompetenzwerkst@tt-Software als auch die Spezifizierung der Lehr-Lern-Arrangements bedurften einschlägiger Kenntnisse der Kreislaufabfallwirtschaft einschließlich der umweltrechtlichen Rahmenbedingungen. Darüber hinaus profitierte die Kompetenzwerkst@tt Recycling von den Erfahrungen der Agentur als ehemalige Koordinierungsstelle einer betrieblichen Verbundausbildung von Ver- und Entsorgern. So wurden Betriebskontakte hergestellt bzw. eine Betriebsakquise durchgeführt, die die Voraussetzung für Praxis- bzw. Betriebseinsätze der Jugendlichen darstellten.

1.3.4 Technische Universität Hamburg-Harburg

Die Kompetenzwerkst@tt wurde an der Technischen Universität Hamburg-Harburg, Arbeitsbereich Prozesstechnik und Berufliche Bildung (<http://www.pbb.tu-harburg.de>) konzipiert und wird dort auch unter Einbeziehung konkreter Projekterfahrungen ständig weiterentwickelt. In Bezug auf die Kompetenzwerkst@tt Recycling wurden hier sowohl die Adaption des allgemeinen Konzeptes auf den Bereich der Berufsvorbereitung als auch, personell getrennt, das Projektmanagement und die Projektevaluation geleistet. Als von besonderer Bedeutung für das Vorhaben hat sich die Verbindung berufswissenschaftlichen Know-hows mit medientechnischer Kompetenz herausgestellt. Mit Kenntnis des technisch Möglichen gelang es, die Potenziale von Multimedia didaktisch sinnvoll und fundiert für berufliches Lernen zu nutzen.

1.4 Adressaten der Kompetenzwerkst@tt Recycling

Das BMBF-Programm „Kompetenzen fördern“ verweist in seinem Untertitel auf seine Adressaten, die Jugendlichen *mit besonderem Förderbedarf*. Bezogen auf die Kompetenzwerkst@tt Recycling handelt es sich hierbei um lernbenachteiligte, leistungsverweigernde bzw. schulumüde und verhaltensauffällige Jugendliche im Alter von 15 bis 18 Jahren in der Berufsvorbereitung. Die Mehrzahl kommt aus der Gesamtschule oder der Hauptschule und wurde in Klasse 8 oder 9 aufgrund sozialer Auffälligkeiten bzw. mangelnder Leistungen ausgeschult. Die Klassen aus ca. 24 Schülerinnen und Schülern weisen eine multikulturelle Zusammensetzung auf: Der überwiegende Anteil

stammt aus der Türkei, Afghanistan, den ehemaligen Sowjetstaaten, Polen und Deutschland.

Nach den Erfahrungen der Lehrkräfte sind die 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 - selbst mit einem eventuellen Hauptschulabschluss – nur eine wenig aussichtsreiche berufliche 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 kompensieren zu wollen.

Ausführliche Informationen zur Evaluation der zentralen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen des Projektes finden sich im Abschnitt „Konzeptions- und Planungsphase“ von

Teil E „Evaluation der Kompetenzwerkst@tt Recycling“

1.5 Das Gesamtkonzept der Kompetenzwerkst@tt Recycling

Das Gesamtkonzept der Kompetenzwerkst@tt Recycling basiert auf berufswissenschaftlichen Erkenntnissen zur Qualifikationsforschung, Curriculumentwicklung und didaktisch-methodischer Lehr-Lerngestaltung (zum Gegenstand der Berufswissenschaften vgl. Rauner 2002a) und nimmt darüber hinaus Befunde der Situierten Kognition (vgl. z.B. Gerstenmaier; Mandl 1995 oder Mandl u a. 2002) auf. Dreh- und Angelpunkt bilden die in „Beruflichen Handlungsfeldern“ zusammengefassten Arbeitsprozesse. Die Handlungsfelder werden über Arbeitsprozessstudien und eine didaktische Analyse ihres Lernpotenzials für Jugendliche in der Berufsvorbereitung so aufbereitet, dass sie die Grundlage für „Lernfelder“ zur curricularen Strukturierung bilden. Diese bieten lernhaltige und kompetenzfördernde Anknüpfungspunkte für die Realisierung konkreter Lehr-Lern-Arrangements. Seine spezifische Note erhält das Konzept durch den Einsatz der im Projekt entwickelten Lernsoftware als ein die klassischen Lernumgebungen „Schule“ und „Betrieb“ integrierendes, ergänzendes oder substituierendes Element.

1.5.1 Handlungssysteme

Übergeordnetes Bezugssystem des Projektes 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 Elektroschrott ergeben. Die Sparten Elektroschrott- 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 Beschäftigungschancen.

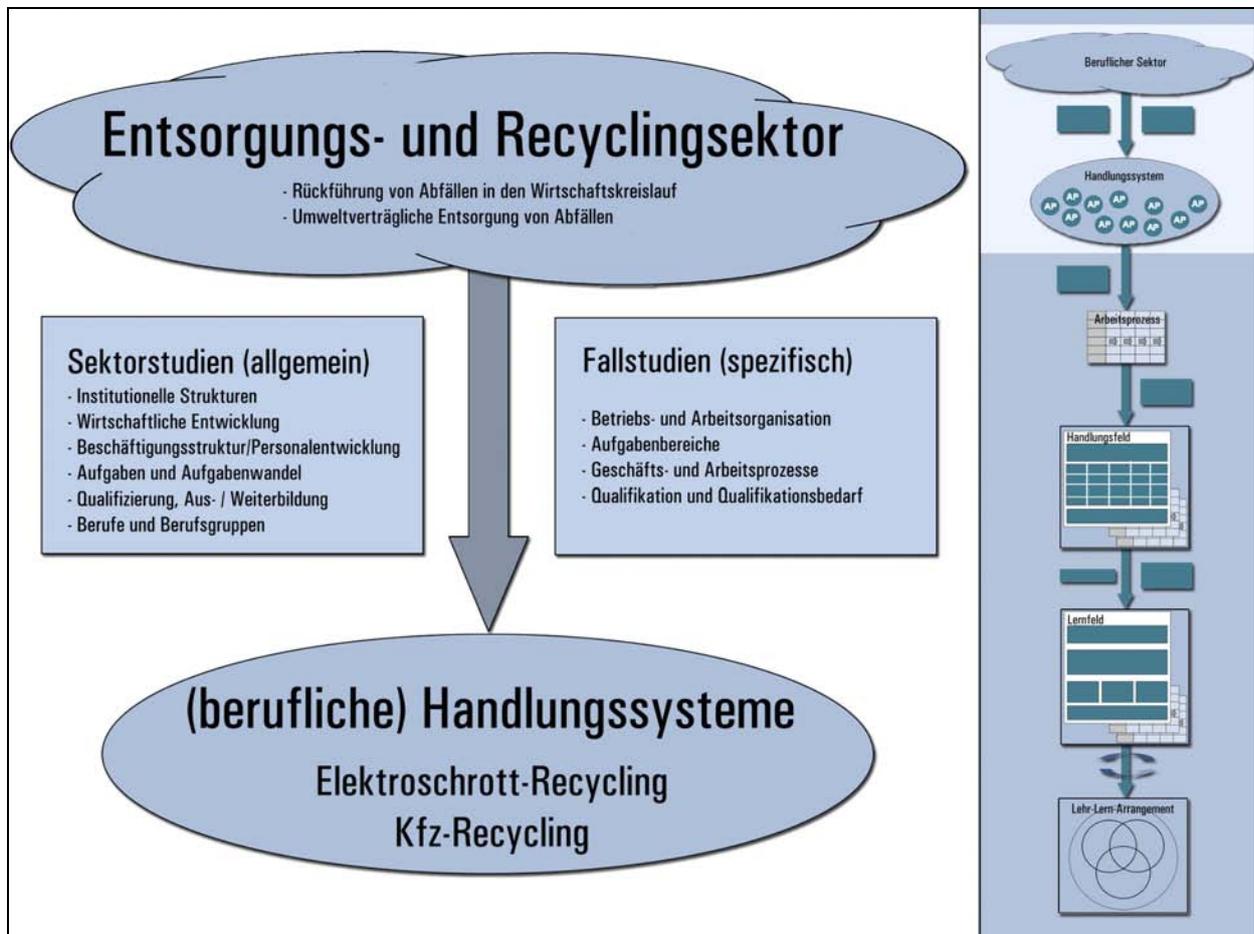


Abb. 2: Vom Sektor zum beruflichen Handlungssystem²

Über Sektorstudien in der Form von Literaturrecherchen, statistischen Auswertungen und Befragungen einschlägiger Betriebe wurden zentrale Eckpunkte der Handlungssysteme ermittelt, wie

- institutionelle Strukturen,
- wirtschaftliche Entwicklung und Entwicklungsperspektiven,
- Beschäftigungsstruktur und Personalentwicklung,
- berufliche Aufgaben und deren Wandel,
- Qualifizierungs- bzw. Aus- und Weiterbildungsstrategien und -traditionen sowie

² Alle Grafiken in diesem Buch, die das zugrunde liegende didaktische Konzept illustrieren, haben einen zweiteiligen Aufbau. Der rechte Teil der Abbildung zeigt das Gesamtkonzept vom Sektor zum Lehr-Lern-Arrangement. Der linke Teil der Abbildung zeigt einen Ausschnitt des Konzepts mit detaillierten Angaben. Die Position dieses Ausschnitts ist im Gesamtkonzept hell hervorgehoben.

Die Grafik des Gesamtkonzepts (rechts in der Abbildung) ist bewusst einfach gehalten, um einen schnellen Überblick zu gewährleisten. Mit der Abbildung soll nicht der Eindruck erzeugt werden, dass es sich hierbei um ein deterministisches Vorgehen handelt. Rückführungsschleifen, Verzweigungen oder Parallelstränge werden jeweils in den links stehenden Detaillierungen deutlich und im Text erläutert.

- die vorfindlichen Berufe und Berufsgruppen (vgl. Kleiner u.a. 2002, 14 ff., Spöttl 2005 sowie Howe, Knutzen [Hrsg.] 2003, Anhang „Sektorauswahl“).

Validiert und hinsichtlich des speziellen Projektinteresses präzisiert wurden die Ergebnisse durch Fallstudien in ausgewählten, am Projekt beteiligten Unternehmen. Sie lieferten vor allem Hinweise

- zur Betriebs- und Arbeitsorganisation,
- zu den Beschäftigten,
- zu charakteristischen Aufgabenbereichen und Arbeitsprozessen sowie
- zum einschlägigen Qualifikationsbedarf (vgl. Howe, Knutzen [Hrsg.] 2004, Anhang „Fallstudien“).

Die gewonnenen Erkenntnisse halfen, die Handlungssysteme im Hinblick auf die Ansprüche und Zielsetzungen der Kompetenzwerkst@tt Recycling weitergehend zu untersuchen. Es wurde deutlich, welches die ordnenden Merkmale der Arbeit im Elektroschrott- und Kfz-Recycling sind, und es konnten Kriterien für die Identifizierung charakteristischer Arbeitsprozesse abgeleitet werden (vgl. Hägele 2002, 87 f.). Zugleich ließ 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 benachteiligte Jugendliche in berufsvorbereitenden Maßnahmen bieten.

Ausführliche Informationen zur Untersuchung des Entsorgungs- und Recyclingsektor auf der Grundlage von Sektoranalysen und Fallstudien finden sich in

Teil A „Berufsfeld Recycling“

1.5.2 Arbeitsprozesse und berufliche Handlungsfelder

Das Konstrukt „Arbeitsprozess“ dient im Konzept der Kompetenzwerkst@tt als analytische Kategorie zur Erschließung und Analyse von Handlungssystemen.³ 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.).

³ Die Tragfähigkeit dieses Ansatzes hat z.B. Hägele (2002) bei der Analyse des beruflichen Handlungssystems der Elektroinstallateure nachgewiesen.

Die skizzierten Elemente eines Arbeitsprozesses lassen sich zu einer Matrix zusammenfügen, zur sog. „Arbeitsprozessmatrix“ (vgl. Knutzen, Hägele 2002). Zu den einzelnen Arbeitsprozessschritten Auftragsannahme, Auftragsplanung, Auftragsdurchführung und Auftragsabschluss werden in der Matrix die gesellschaftlichen, betrieblichen und Kundenanforderungen, die Arbeitsmittel, Werkzeuge und Methoden sowie die einzelnen Handlungsschritte aufgeschlüsselt.

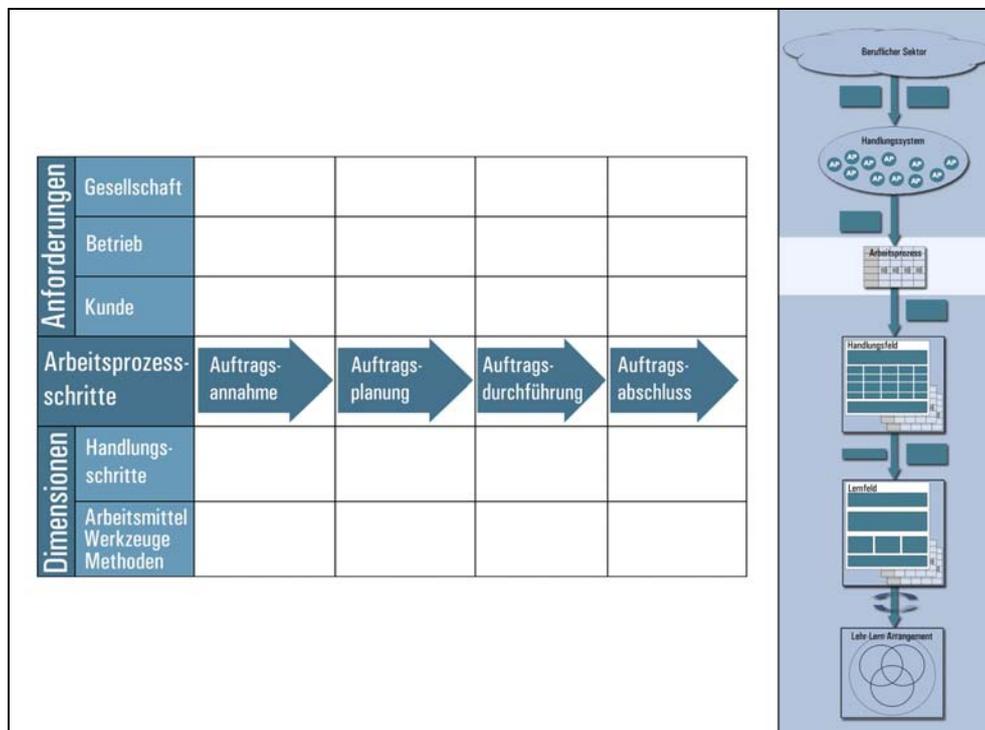


Abb. 3: Arbeitsprozessmatrix

Ein Beispiel für die Analyse eines für den Recyclingsektor typischen Arbeitsprozesses mit Hilfe der Arbeitsprozessmatrix findet sich in

Teil A „Berufsfeld Recycling“

Sowohl für den Bereich des Elektroschrott-Recyclings als auch für den Bereich des Kfz-Recyclings sind zahlreiche Arbeitsprozessanalysen durchgeführt worden. Dabei war es erklärte Absicht, vergleichbare Arbeitsprozesse in möglichst unterschiedlichen Betrieben (z.B. privatwirtschaftliche kleine und mittlere Betriebe, öffentliche Recyclinghöfe, Behindertenwerkstätten usw.) mit Unterstützung möglichst vieler Experten (Betriebsleiter, Ingenieur, Vorarbeiter, Facharbeiter usw.) zu analysieren. Nur auf diese Weise konnten die vielen Facetten eines Arbeitsprozesses angemessen berücksichtigt werden. Damit trug die Untersuchungsanlage der Tatsache Rechnung, dass die in einem Handlungssystem, und damit natürlich auch im Entsorgungs- und Recyclingsektor, zu identifizierenden Arbeitsprozesse naturgemäß spezifisch sind und z.B. von personellen, betrieblichen, regionalen, produkt- und verfahrensbezogenen Besonderheiten abhängen. Aufgrund dieser Spezifik und Vielgestaltigkeit existieren prinzipiell beliebig viele Arbeitsprozesse im Handlungssystem Recycling. Diese bieten sich zwar als konkrete Referenz für Lehr-Lern-Arrangements an, für die unmittelbare Strukturierung der Bereiche Elektroschrott- und Kfz-Recycling 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.):

- Unter Exemplarizität werden in diesem Zusammenhang die inhaltliche Beispielhaftigkeit der Struktur für das Elektroschrott- und Kfz-Recycling und die qualitative Übereinstimmung mit vorfindlichen und zukünftig erwarteten Arbeitsanforderungen verstanden.
- Zugleich muss die Struktur sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht repräsentativ für das Elektroschrott- und Kfz-Recycling sein, um falsche Akzentuierungen und damit Fehleinschätzungen, z.B. hinsichtlich des Qualifizierungsbedarfs oder zukünftiger Entwicklung, zu vermeiden. Des Weiteren ist eine überschaubare Strukturierung erforderlich, die es ermöglicht, das Elektroschrott- und Kfz-Recycling unter gegebenen betrieblichen, gesellschaftlichen und individuellen Anforderungen in seinen wesentlichen Merkmalen klar zu erfassen und die Kompetenzen auszuweisen, die für die Bewältigung der hier anfallenden Arbeitsprozesse notwendig sind.
- Schließlich ist es mit Hinblick auf die Verwertbarkeit der Ergebnisse von Bedeutung, dass die Struktur einen prospektiven Charakter aufweist, die auch für zukünftige Entwicklungen des Elektroschrott- und Kfz-Recyclings offen ist.

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. Berufliche Handlungsfelder sind das Handlungssystem charakterisierende, zusammengehörige Aufgabenkomplexe, die eine berufs-, lebens- und gesellschaftsbedeutsame Dimension besitzen (vgl. Bader 2000, 42). Sie beschreiben eine von einem Beschäftigten zu erbringende spezifische Arbeitsleistung ergebnisbezogen und beziehen sich auf Arbeitszusammenhänge, die eine grundsätzliche Funktion und Bedeutung für einen übergeordneten betrieblichen Geschäftsprozess besitzen (Rauner 2002, 27). Berufliche Handlungsfelder stellen eine dekontextualisierte Verallgemeinerung charakteristischer, berufsbestimmender Arbeitsprozesse dar. Sie sind dementsprechend unspezifisch, zu einem beruflichen Handlungsfeld lassen sich beliebig viele Arbeitsprozesse identifizieren.

Der Sinn der Teilaufgaben, die sich in einem beruflichen Handlungsfeld stellen, erschließt sich für die Beschäftigten erst aus dem Kontext der übergeordneten Arbeitsprozesse. Auf der Ebene der Arbeitstätigkeiten im Sinne von Verrichtungen verflüchtigt sich der Arbeitszusammenhang schließlich völlig, wenn die Verrichtungen als isolierte Quasi-Aufgaben organisiert werden (Rauner 2002, 30 f.). Isolierte, d.h. aus den übergeordneten Arbeitszusammenhängen gelöste Teilaufgaben und Verrichtungen werden bevorzugt an Un- und Angelernte delegiert, die der Zielgruppe der *Kompetenzwerkst@tt* verwandt sind. Da sich ihre Bearbeitung allerdings nicht eignet, um ein Orientierungs- und Überblickswissen aufzubauen oder eine erste berufliche Identität zu erwerben, berücksichtigt die Kompetenzwerkst@tt Recycling konsequent, dass sie nicht zum expliziten, sondern zum eingebetteten Lerngegenstand werden.

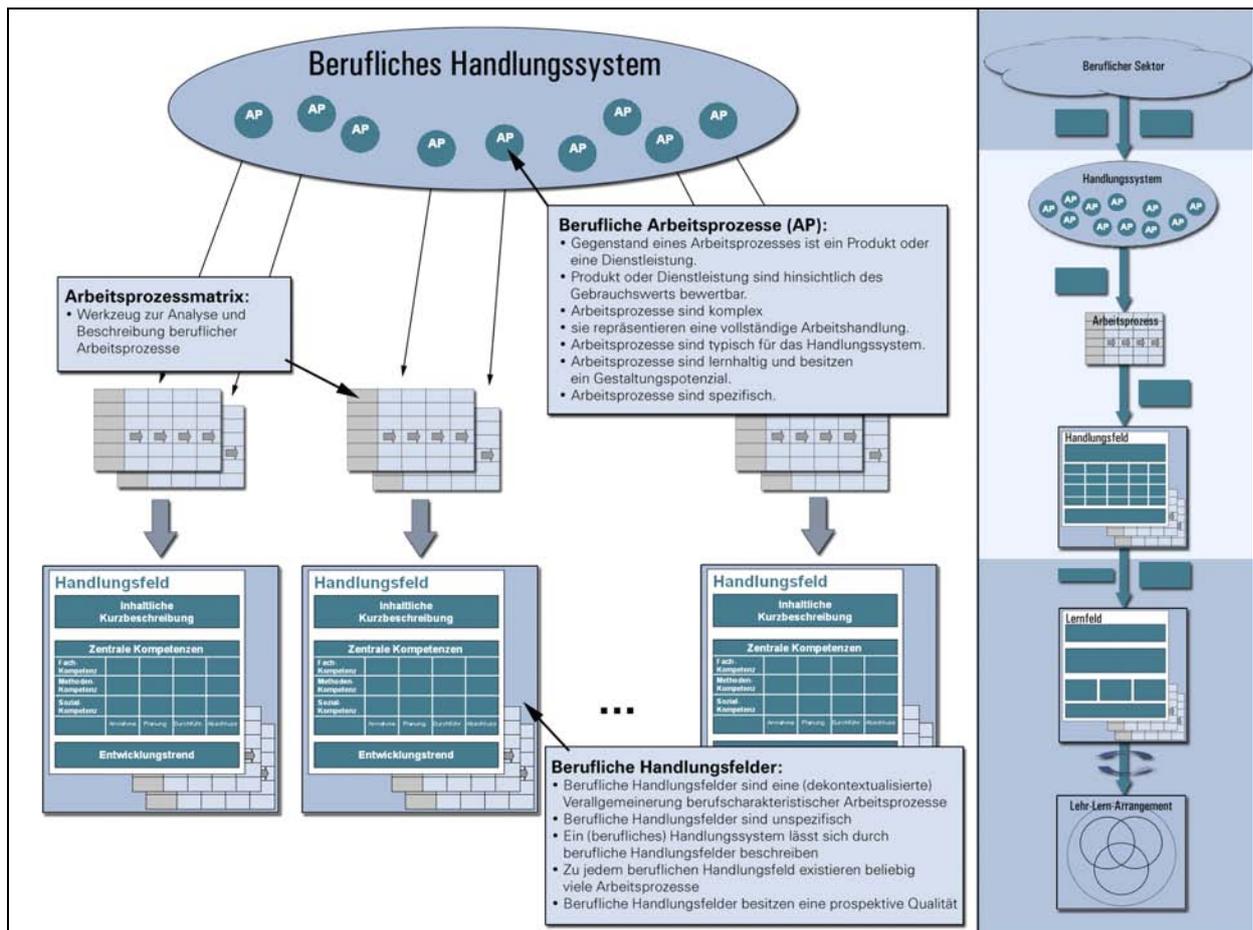


Abb. 4: Strukturierung beruflicher Handlungssysteme

Die im Bereich des Elektroschrott-Recyclings mit Hilfe der Arbeitsprozessmatrix analysierten Arbeitsprozesse sind zu folgenden Handlungsfeldern zusammengefasst worden:

- Annahme von Elektroschrott,
- Demontage von Bildschirmgeräten,
- Demontage von Computern und Elektrokleingeräten,
- Demontage von Elektrogroßgeräten (Weiße Ware und Elektrokühlgeräte),
- Vermarktung und Entsorgung von Elektroschrott.

Eine entsprechende Clusterung wurde auch für den Bereich des Kfz-Recyclings vorgenommen. Hier führte dieses Vorgehen zu folgenden Handlungsfeldern:

- Annahme von Altfahrzeugen,
- Diagnose von Altfahrzeugen,
- Trockenlegung von Altfahrzeugen,
- Demontage von Altfahrzeugen,
- Vermarktung und Entsorgung von Altfahrzeugen.

Eine detaillierte Vorstellung aller Handlungsfelder, die Gegenstand der Lernsoftware sowie der Lehr-Lern-Arrangements sind, finden sich in

Teil A „Berufsfeld Recycling“

Hinsichtlich der Festlegung von beruflichen Handlungsfeldern weist das Konzept der Kompetenzwerkstatt Recycling eine Besonderheit auf. Die analysierten Bereiche Elektroschrott- und Kfz-Recycling stellen keine *beruflichen* Handlungssysteme im eigentlichen Sinne dar. In dieser Branche existiert noch keine Ausbildungstradition, dementsprechend weisen die Beschäftigten hinsichtlich ihrer Qualifikation oder Beruflichkeit eine hohe Heterogenität auf (vgl. Blings u.a. 2002). Trotzdem lassen sich hier 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 (Elektroschrott-Recycling) eine typische Aufgabe für Elektroniker. Insofern kann die Kompetenzwerkstatt Recycling auf berufliche Handlungsfelder und damit auf Ausbildungsberufe vorbereiten, die außerhalb des Recyclingsektors liegen.

1.5.3 Lernfelder

Nachdem Arbeitsprozesse im Elektroschrott- und Kfz-Recycling analysiert sind und die beiden Bereiche in berufliche Handlungsfelder strukturiert sind, dienen die weiteren Überlegungen der zentralen Frage, wie sich die Erkenntnisse für die Gestaltung von Lehr-Lern-Arrangements 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 Kompetenzwerkstatt-Konzepts mit dem Lernfeld-Ansatz der KMK für den schulischen Teil der beruflichen Erstausbildung (KMK 2000).

Lernfelder stellen im KMK-Ansatz thematische Cluster dar, die sich an beruflichen Aufgabenstellungen und Handlungsabläufen orientieren und die durch Zielformulierungen, Inhalte und Zeitrichtwerte beschrieben werden (ebd., 14). Die Zielformulierungen setzen sich aus Kompetenzen zusammen, die als Ergebnis des schulischen Lernprozesses in einem Lernfeld erwartet werden. Damit soll der didaktische Schwerpunkt und die Anspruchsebene des Lernfeldes zum Ausdruck gebracht werden. Zweites zentrales Element in der Ausformulierung der Lernfelder sind die inhaltlichen Festlegungen. Hier wird unter Beachtung der Aufgaben der Lernorte Berufsschule eine didaktisch begründete Auswahl der berufsfachlichen Inhalte getroffen, die den Mindestumfang beschreiben, der zur Erfüllung des Ausbildungsziels im Lernfeld erforderlich ist. Auf eine fachsystematische Strukturierung der Inhalte, wie sie z.B. für verschiedene Bezugswissenschaften kennzeichnend ist, wird bewusst verzichtet (KMK 2000, 16/17).

Lernfelder stellen also bildungsorientiert reflektierte, didaktisch erschlossene und auf den Lernort Berufsschule ausgerichtete berufliche Handlungsfelder dar (vgl. Bader 2000, 42). Wichtig, auch für den *Kompetenzwerkstatt*-Ansatz, ist in diesem Zusammenhang, dass sich die Lernfelder an einem Kompetenzbegriff orientieren und weniger an verwertbaren Qualifikationen, die sich aus beruflichen Handlungsfeldern ergeben. Lernfelder zielen über die Fachkompetenz hinaus auch auf die Förderung sozialer, methodischer und personaler Kompetenzen. Da diese Kompetenzen als Dimensionen von beruflicher Handlungskompetenz nicht voneinander zu trennen sind, sind keine expliziten Lernfelder für eine einzelne Dimension zu konzipieren (vgl. KMK 2000, 41).

Im Unterschied zu den KMK-Lernfeldern, die in ihrer Gesamtheit als Rahmenlehrplan das komplette schulische Curriculum eines Ausbildungsberufes für eine Ausbildungsdauer von in der Regel dreieinhalb Jahren darstellen, haben die Lernfelder in der Kompetenzwerkstatt Recycling anderen Anforderungen gerecht zu werden. Ihre primäre Intention ist es, den Jugendlichen ein Orientierungs- und Überblickswissen zu vermit-

teln und dabei an ihre Vorerfahrungen und Vorkenntnisse in Bezug auf das berufliche Handlungssystem anzuknüpfen. Schließlich haben sich die Jugendlichen nicht zuletzt aufgrund dieses Vorwissens für diesen Bereich der beruflichen Vorbereitung entschieden. Die Lernfelder sollen also berufsorientierende Arbeitsaufgaben widerspiegeln, die einen Überblick über die Arbeit in der Elektroschrott- bzw. Kfz-Recyclingbranche geben und ein Verständnis für entsprechende Aufträge und Dienstleistungsprozesse schaffen. Darüber hinaus reichen die Lernfelder auch in die benachbarten Berufsfelder Elektro-, Metall- und Kfz-Technik und die hier angesiedelten Berufe, insbesondere aus dem Handwerk, hinein. Als Anfänger bearbeiten die Jugendlichen die berufsorientierten Aufgaben weitgehend systematisch und befolgen dabei existierende Regeln, Vorschriften und definierte Qualitätsstandards. Auf diese Weise können sie sich Wissen und Kompetenzen aneignen, die es ihnen erlauben, im Sinne einer beruflichen Orientierung und eines beruflichen Überblicks, Konturen der für sie in Frage kommenden Berufe aus einer tendenziell professionellen Perspektive zu erkennen. Zugleich können sie als ersten Ansatz einer beruflichen Sozialisation erleben, wie betriebliche Arbeitsprozesse und Arbeitsaufgaben durch unterschiedliche Anforderungen geprägt werden (vgl. Rauner 2002a, 333).

Um auf der einen Seite den Lehrern und den Akteuren in den beteiligten Betrieben hinreichende Einsichten für die Planung des Unterrichts bzw. der Praxisphasen zu liefern, und auf der anderen Seite die grundlegenden Hinweise für die Schneidung und Ausgestaltung der Lernsoftware zu liefern, weisen die Lernfeldbeschreibungen der Kompetenzwerkst@tt Recycling noch über die KMK-Konvention hinaus. Ein Kompetenzwerkst@tt-Lernfeld ist so umfassend wie nötig und zugleich präzise und übersichtlich formuliert. Es setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen (vgl. Rauner 2002a sowie 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 für 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, welche Anforderungen in welcher Form bewältigt werden.
- Die im Lernfeld ausgewiesenen fachlichen, methodischen, sozialen und personalen *Bildungs- und Qualifizierungsziele* repräsentieren die allgemeinen Zielsetzungen, die sich hinter dem intendierten Orientierungs- und Überblickswissen und der 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. Eine isolierte Betrachtung z.B. eines fachsystematischen Inhalts wird so vermieden.
- Differenziert in Auftragsannahme, Auftragsplanung, Auftragsdurchführung und Auftragsabschluss bietet das Lernfeld in Verallgemeinerung der konkreten Arbeitsprozesse abschließend Angaben zu den grundsätzlichen Handlungsschritten, die eine erfolgreiche Bewältigung von Aufgaben des beruflichen Handlungsfeldes erfordert.

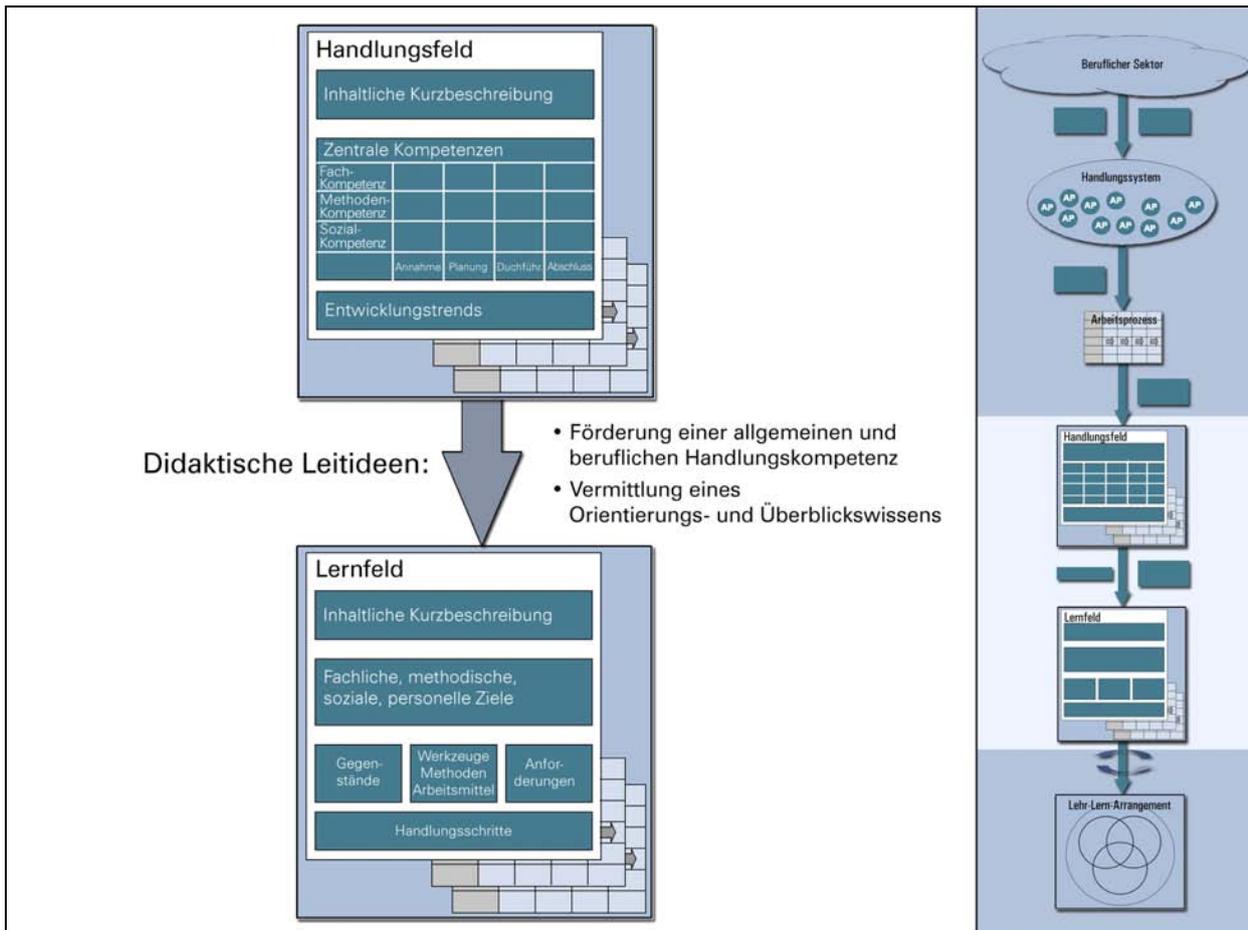


Abb. 5: Vom beruflichen Handlungsfeld zum Lernfeld

Die ausgearbeiteten Lernfelder für die Berufsvorbereitung in den Bereichen Elektroschrott- und Kfz-Recycling finden sich in

Teil B „Lernfelder der Kompetenzwerkst@tt Recycling“

1.6 Die Kompetenzwerkst@tt-Lernsoftware

Auf der Grundlage des Gesamtkonzepts wurde 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 in 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 für die Lernenden eine nachvollziehbare und einprägsame Struktur entsteht.

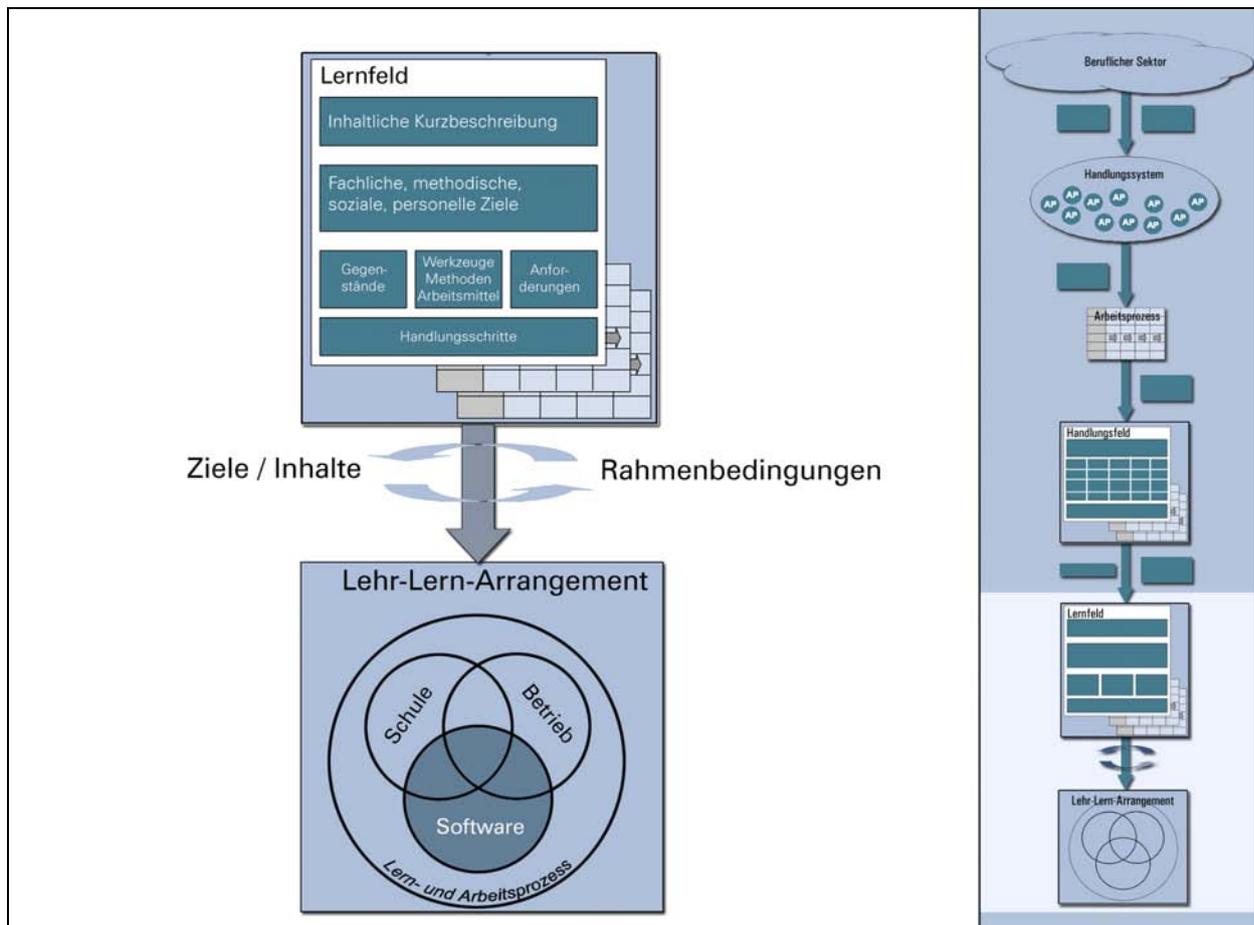


Abb. 6: Vom Lernfeld zum lernsoftwaregestützten Lehr-Lern-Arrangement

Die folgenden zusammenfassenden Ausführungen zu den Softwarekomponenten und der Navigation zeigen, dass sich das komplexe Konzept in besonderer Weise für einen einfachen Aufbau der Software eignet.

1.6.1 Einstieg/Übersicht

Der Start-Bildschirm bietet eine schnelle Übersicht über alle Module der Lernsoftware. Durch einfachen Mausklick auf die Schaltflächen gelangt der Anwender entweder zum gewünschten Arbeitsprozessmodul oder zum Einführungsmodul „Die Recycling Branche“.

1.6.2 Softwaremodule

Alle Softwaremodule sind grundsätzlich identisch aufgebaut. Sie bestehen aus vier zentralen Elementen, deren entsprechende Hauptnavigationselemente sich als Reiter oben auf dem Bildschirm befinden: Einer Arbeitsprozessdarstellung, einem Lexikon, einer Spielesammlung und einer Web-Anbindung.

1.6.3 Arbeitsprozess

Der Moduleinstieg erfolgt über die Darstellung eines repräsentativen Arbeitsprozesses per Video. Das Video ist in einzelne, fortlaufende Kapitel unterteilt. Sie bilden die Arbeitsprozessstruktur ab und stehen für die einzelnen erforderlichen Arbeitsprozess-

schritte. Mit einer Kurzbezeichnung versehen werden sie auch parallel zum Video auf der linken Bildschirmseite angezeigt.

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

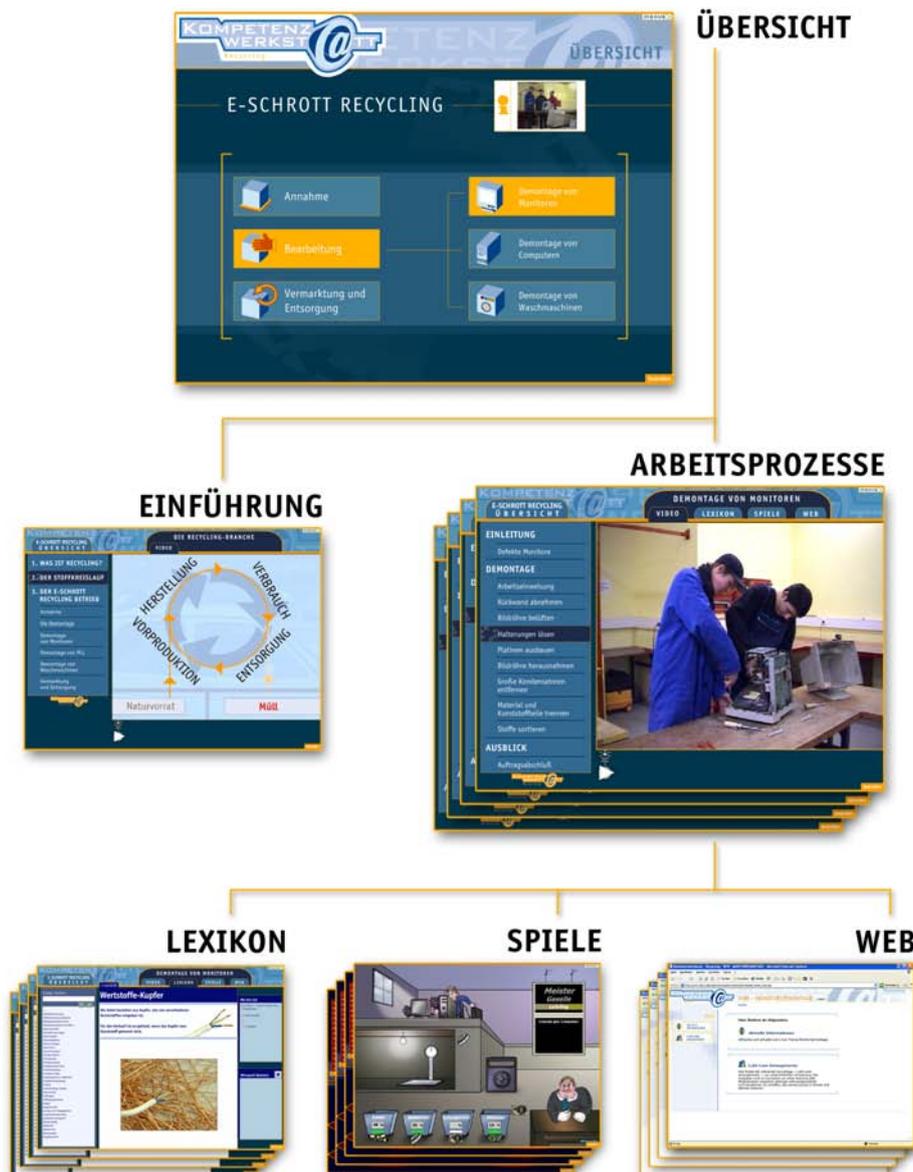


Abb. 7: Aufbau der Kompetenzwerkst@tt-Lernsoftware

1.6.4 Lexikon

Das Lexikon der Kompetenzwerkst@tt-Software stellt kein Kompendium zum Elektroschrott- bzw. Kfz-Recycling dar, das alle möglichen Themen zu diesen Bereichen anbietet. Vielmehr generiert sich das Lexikon für jedes Softwaremodul neu und enthält

jeweils nur die Inhalte, die für das berufliche Handlungsfeld bzw. den repräsentativen Arbeitsprozess relevant sind.

Das Lexikon enthält thematische Cluster, die die relevanten 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. Es ist bewusst auf Hyperstrukturen zugunsten einer streng hierarchischen Gliederung verzichtet worden, um der Gefahr des „Lost in Hyperspace“, also des ziel- und orientierungslosen Herumstöberns in Inhalten, entgegenzuwirken.

1.6.5 Spiele

Das dritte Hauptelement eines Softwaremoduls ist die Spielesammlung. Je nach Modul findet der Nutzer hier 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.

1.6.6 Web

Wird die Software an einem System eingesetzt, das mit einem Online-Anschluss ausgestattet ist, steht auch die Internetanbindung zur Verfügung. Natürlich kann die Software auch offline, d.h. ohne dieses Element betrieben werden.

Mit der Internetanbindung wird dem Anwender eine Liste mit verschiedenen Internet-Links zum beruflichen Handlungsfeld zur Verfügung gestellt, die in erster Linie der thematischen Weiterführung und Vertiefung dienen.

Eine umfassende Beschreibung der Lernsoftware und zahlreiche Screenshots zu Illustrationen finden sich in

Teil C „E-Learning-Software“

1.7 Lehr-Lern-Arrangements

Die Umsetzung der Kompetenzwerkst@tt-Lernfelder erfolgt in projektförmigen, handlungs- und gestaltungsorientierten Lehr-Lern-Arrangements. In ihrer konzeptionellen Ausrichtung orientieren sie sich stark am in der gewerblich-technischen Berufsbildung etablierten Ansatz der Lern- und Arbeitsaufgaben (vgl. Howe u.a. 2002). Die in der Kompetenzwerkst@tt realisierten Lehr-Lern-Arrangements 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 anhand der im Zentrum stehenden beruflichen Aufgabenstellung Ziele und Inhalte konkretisiert und die Lernumgebung spezifiziert. Zugleich sind die Rahmenbedingungen zu berücksichtigen und zu klären, welche Ressourcen für das Lehr-Lern-Arrangement zur Verfügung stehen. Um einen möglichst weitgehenden Praxisbezug zu realisieren, ist zusätzlich zu prüfen, inwieweit Betriebe eingebunden werden können. Eine Besonderheit ergibt sich darüber hinaus durch die Möglichkeit, die Kompetenzwerkst@tt-Software einzusetzen.

Die Aufgabe des Kompetenzwerkst@tt-Teams, insbesondere der Lehrer, ist es nun, unter Nutzung aller Möglichkeiten ein möglichst optimales Lehr-Lern-Arrangement 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 Umsetzungsanstaltungen:

- Bei Typ 1 handelt es sich um eine rein schulische Umsetzung, bei der keine Betriebe zur Verfügung stehen. 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. Auch hier bietet die Software zwei Optionen. Sie kann genutzt werden, um das betriebliche Lernen zu ergänzen, z.B. über das Lexikon mit weitergehenden Informationen 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 sich Schule, Betrieb und Lernsoftware optimal ergänzen. Das Lernen kann unter bestmöglicher Nutzung der Ressourcen organisiert werden. Die Lernsoftware besitzt in diesem Zusammenhang in erster Linie eine Integrationsfunktion, d.h. sie repräsentiert die Schnittstelle zwischen Schule und Betrieb. Sie bildet mit dem Arbeitsprozess die gemeinsame Basis ab und bietet zahlreiche inhaltliche Anknüpfungspunkte.

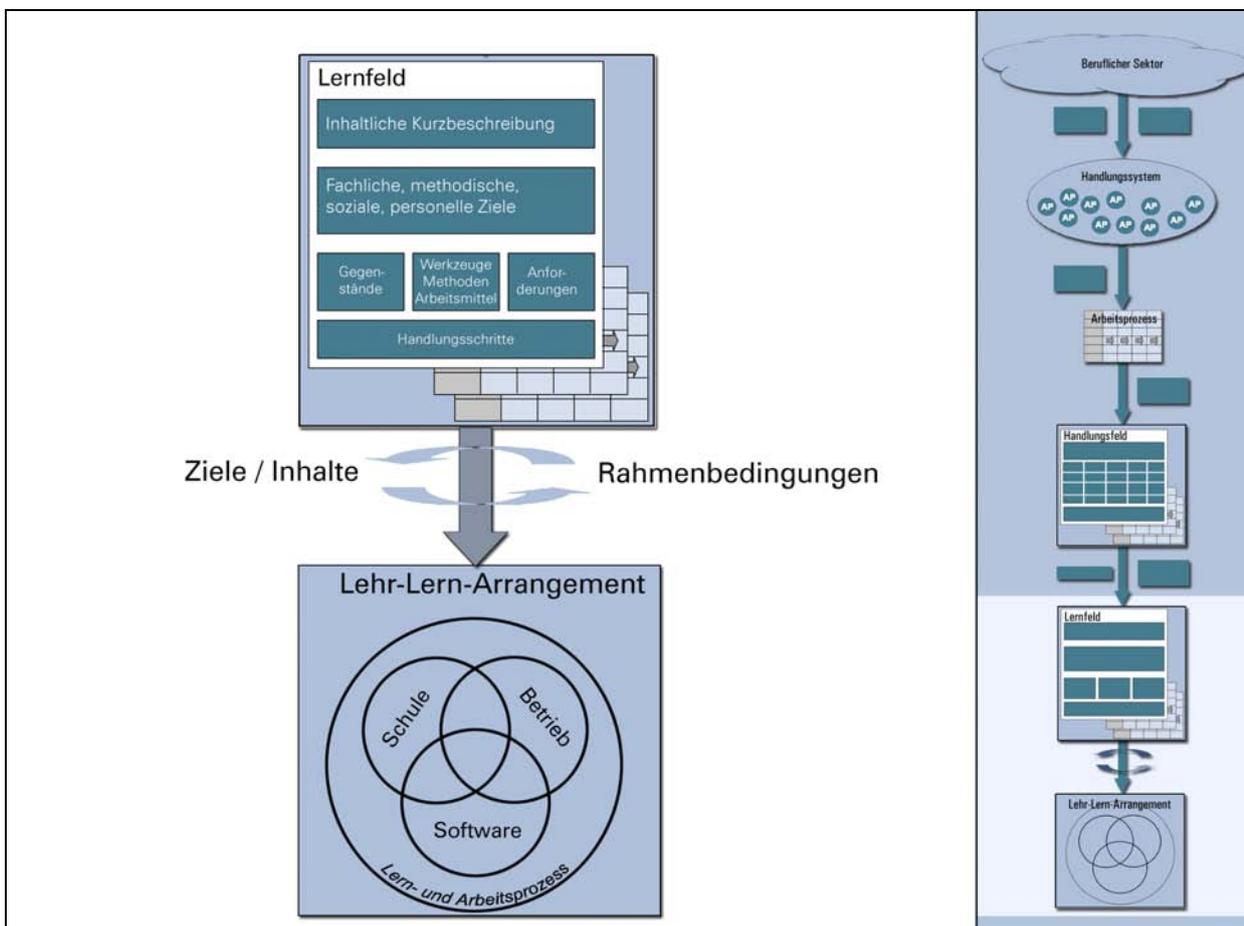


Abb. 8: Vom Lernfeld zum Lehr-Lern-Arrangement

Eine Übersicht über mögliche softwaregestützte Lehr-Lern-Arrangements, Ausführungen zur online-gestützten Aufgaben-Datenbank sowie exemplarische Darstellungen ausgewählter Lehr-Lern-Arrangements finden sich in

Teil D „Lehr-Lern-Arrangements der Kompetenzwerkst@tt Recycling“

1.8 Evaluation der Kompetenzwerkst@tt Recycling

Der Evaluation des Vorhabens *Kompetenzwerkst@tt Recycling* liegt folgende Bestimmung des Begriffs „Evaluation“ zugrunde:

Evaluation als ein Instrument der Qualitätssicherung und –kontrolle ist eine systematische, konzeptionell stringente und zielgerichtete Erfassung, Analyse, Interpretation und Bewertung von Daten bzw. Informationen, bezogen auf ein definiertes Objekt (Maßnahme, Programm, Intervention usw.) und ggf. seiner Teilobjekte. Sie erlaubt Aussagen über Qualität und Verbesserungsoptionen des Objektes im Hinblick auf seine Planung, seine Entwicklung und seinen Einsatz unter den Aspekten von Funktionalität, Wirkung, Effizienz und Nutzen.

Grundsätzlich erstreckt sich die Evaluation der Kompetenzwerkst@tt Recycling im oben ausgeführten Sinne auf

- die Konzeptions- und Planungsphase,
- die Entwicklungs- und Testphase sowie
- Umsetzungs- bzw. Einsatzphase (vgl. Tergan 2000, 39 ff.).

1.8.1 Konzeptions- und Planungsphase

Die Konzeptions- und Planungsphase steht grundsätzlich am Beginn einer jeden Maßnahme. Sie dient in erster Linie der Erhebung bzw. Präzisierung der personellen, inhaltlichen und materialen Voraussetzungen für das Vorhaben. Die Evaluation in der Konzeptions- und Planungsphase betrifft dementsprechend

- die Festlegung, Präzisierung und Überprüfung der Ziele,
- die Bestandsaufnahme und Einschätzung der Rahmenbedingungen,
- die Bestandsaufnahme und Bewertung der zur Verfügung stehenden personellen und materialen Ressourcen sowie
- die Konkretisierung und Überprüfung der zur Zielerreichung entwickelten Konzeptionen.

Übergeordnetes Ziel der Evaluation ist vor diesem Hintergrund die möglichst optimale Gestaltung des gesamten Projektkonzeptes über die Bereitstellung von Planungsdaten sowie die Bewertung, Unterstützung und ggf. Revision von Planungsprozessen und -entscheidungen.

1.8.2 Entwicklungsphase

Ziel der Evaluation in der Entwicklungsphase sind insbesondere die Sicherung und Optimierung der Qualität der Lernsoftware vor dem Hintergrund der Gesamtziele, der zu vermittelnden Inhalte und der Rahmenbedingungen der Kompetenzwerkst@tt Recycling. Eventuelle Mängel, Defizite usw. sollen sofort nach Fertigstellung des ersten Software-Moduls identifiziert und unmittelbar in den weiteren Entwicklungsprozess der Lernsoftware einfließen. Die Evaluation bezieht sich primär auf das Nutzungsverhalten der Schüler und betrifft folgende Kategorien:

- Qualitätsmerkmale und -defizite der in Lehr-Lern-Arrangements eingebetteten Lernsoftware,
- Akzeptanz der Lernsoftware bei den Lernenden,
- Motivation der Lernenden durch den Softwareeinsatz,
- Registrierung und Analyse von Lernschwierigkeiten bei der Softwarenutzung sowie
- technische Probleme, Bedienungssicherheit, Funktionalität der Benutzeroberfläche, Navigation und Inhaltsdarstellung.

1.8.3 Einsatzphase

Der Schwerpunkt der Evaluation in der Einsatzphase richtet sich auf die Wirkungen und den Nutzen der softwaregestützten Lehr-Lern-Arrangements. Ziel ist es, praxisbezogene Erkenntnisse zu deren weiterer Verbesserung zu gewinnen. Gegenstand der Evaluation dieser Phase sind dementsprechend die softwaregestützten Lehr-Lern-Arrangements in ihrer ganzen Komplexität, vor allem unter Berücksichtigung des Ziels der Förderung der allgemeinen und beruflichen Handlungskompetenz der Lernenden. Folgende Aspekte sind dabei schwerpunktmäßig zu untersuchen:

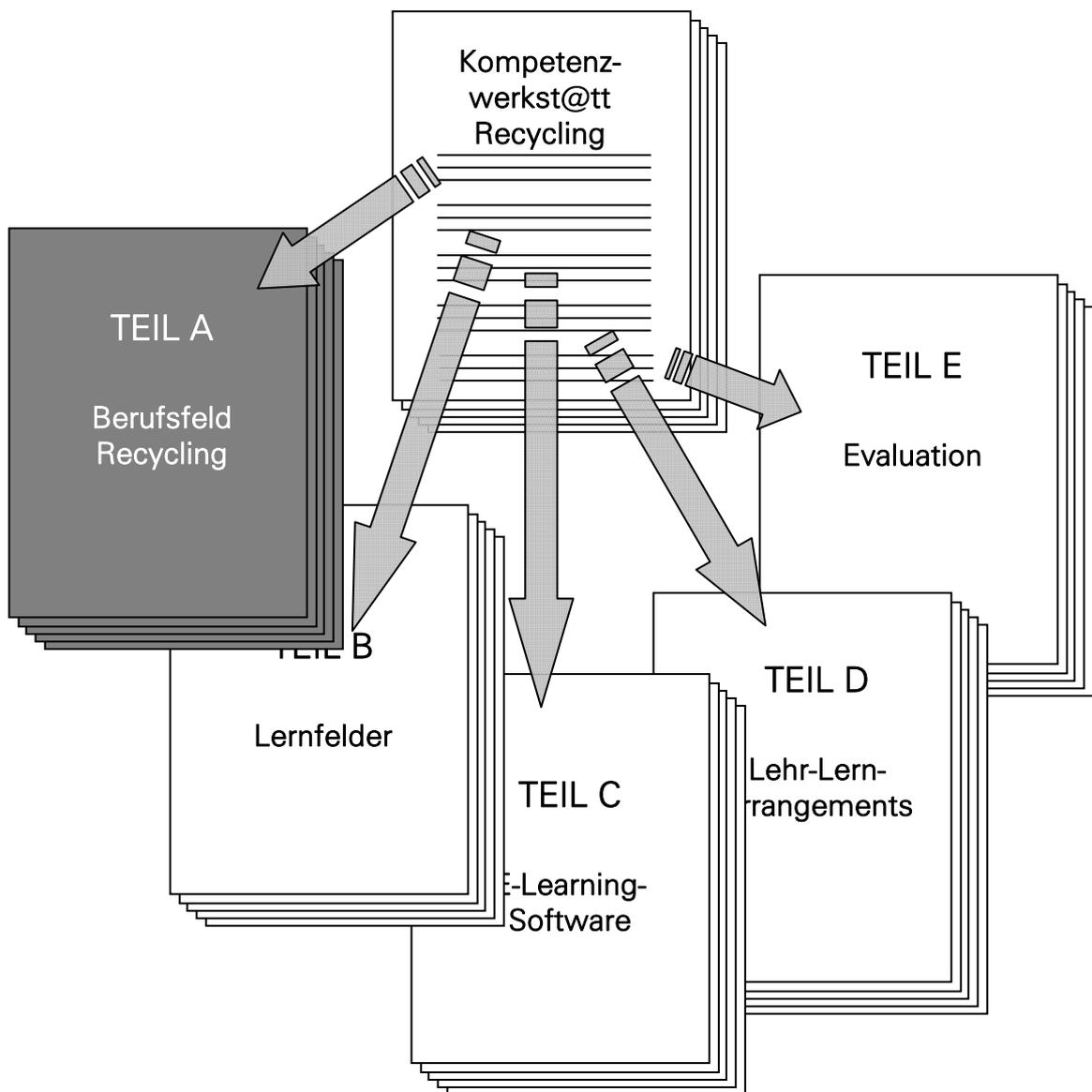
- Einführung der Lernsoftware, Einweisung in deren Nutzung,
- Einbettung der Lernsoftware als integraler Bestandteil von in Lehr-Lern-Arrangements,
- Planung softwaregestützter Lehr-Lern-Arrangements,
- Durchführung softwaregestützter Lehr-Lern-Arrangements,
- Abschluss softwaregestützter Lehr-Lern-Arrangements sowie
- Lerntransfer.

Eine Zusammenfassung der umfangreichen Evaluationsergebnisse der einzelnen Evaluationsphasen und der daraus abgeleiteten Konsequenzen bzw. Empfehlungen finden sich in

Teil F „Evaluation der Kompetenzwerkstatt Recycling“

Teil A

Berufsfeld Recycling



2 BERUFSFELD RECYCLING

2.1 Sektorbetrachtung

Die vorliegende Sektorbetrachtung dient der Generierung von Empfehlungen für Schwerpunktsektoren bzw. -teilbranchen der Abfallwirtschaft, die Perspektiven bezüglich Ausbildung und/oder Beschäftigung für benachteiligte Jugendliche, insbesondere Schüler in der Berufsvorbereitung bieten. Um zu einer Prognose zu gelangen, welche zukünftigen Ausbildungs- und Beschäftigungsfelder sich für BV-Schüler entwickeln könnten, bedarf es eines systematischen Ansatzes, da sich aus den amtlichen Statistiken wenig qualitative Aussagen für die Zielgruppe benachteiligter Jugendlicher ableiten lässt.

Es ist eine trügerische Annahme, dass allein die Steigerung von Sortierquoten oder Sekundärrohstoffgewinnung zu mehr Beschäftigung führt. Hierbei wird verkannt, dass eine wie auch immer definierte Verwertung (rohstofflich, werkstofflich, energetisch) erst dann entsteht, wenn hierdurch auch ein ökonomischer Mehrwert entsteht. Ein ökologisch sinnvolles Recyclingprodukt, welches sich nicht verkaufen lässt, ist beseitigungspflichtiger Abfall, der nur durch politische oder wirtschaftliche Lenkungsmaßnahmen für dauerhafte Beschäftigung sorgen könnte. Beschäftigungsentwicklung ist vor allem abhängig von der Marktentwicklung, somit stehen Beschäftigungsprognosen in engem Zusammenhang mit Marktprognosen.

Es ist allerdings zu beachten, dass, auch wenn für die beteiligten Akteure lukrative Märkte erschlossen werden können, sich diese nicht zwingend in den Beschäftigungszahlen oder Qualifizierungsbestrebungen widerspiegeln. Dies gilt insbesondere für den Recyclingsektor: In der Recyclingindustrie konnten in den letzten Jahren Wachstumszahlen von über 40 % erzielt werden, ohne dass die Beschäftigungszahl entsprechend gestiegen ist oder eine entsprechende Bildungskultur aufgebaut wurde (Blings u.a. 2002: 32, McGovern 2003; 3).

2.2 Auswahlfilter als Prognosewerkzeug

Um eine verlässliche Prognose hinsichtlich ergiebiger Ausbildungs- und Beschäftigungschancen für benachteiligte Jugendliche abgeben zu können, ist es notwendig, das Zusammenwirken mehrerer Faktoren, die durch unterschiedliche Einflussgrößen gekennzeichnet sind, zu berücksichtigen.

Das Spektrum der Abwägungen, welches durch die unten stehenden Faktoren wiedergegeben wird, erstreckt sich von grundsätzlichen bis hin zu konkret-spezifischen Elementen. Das Ergebnis wird sukzessive durch die vorgeschalteten Faktoren eingengt. Somit verläuft der Bewertungsprozess in Form eines gestuften Filters (McGovern 2003, 1/S. 4). Die zu bewertenden Kernfaktoren sind folgende:

Faktor 1: Abfallaufkommen

Ohne Abfall bzw. ohne zuverlässige, differenzierte Abfallstromdaten gäbe es keine berechenbare Abfallwirtschaft und keine Investitionsbereitschaft. Ein zielgerichtetes politisches Handeln stützt sich auf die Feststellung eines Handlungs- bzw. Steuerungsbedarfes, der dann entsteht, wenn Daten zum Abfallaufkommen fortgeschrieben werden und eine Prognose über das zukünftige Mengengerüst erstellt wird.

Faktor 2: Gesetzgeberische Programmatik

Allein die Tatsache, dass Abfälle in wahrnehmbaren Mengen produziert werden, löst kein Handeln aus. Die steile Entwicklung der Abfallwirtschaft in den 1980er und 1990er Jahren wurde durch den Gesetzgeber initiiert. Dies wurde durch eine Programmatik als mehrheitsfähig legitimiert, deren Kernbegriffe bis heute dieselben geblieben sind. Damit es zu einer solchen umweltpolitischen Programmatik kommen kann, muss ein Konsens zwischen den beteiligten Akteurguppen, der Bundesregierung und den politischen Parteien auf der einen, Industrieverbänden und den Gewerkschaften auf der anderen Seite vorliegen. Eine Schlüsselfunktion hat hierbei der Wähler, der seine Wahlentscheidung von umweltpolitischen Überlegungen abhängig machen kann und so den Aspekt Umwelt im politischen System verankern kann (Clapham 1993: 112 f.). Ein Beispiel hierfür ist der Erfolg der „Grünen“ aus den 1980er Jahren, der bis heute anhält.

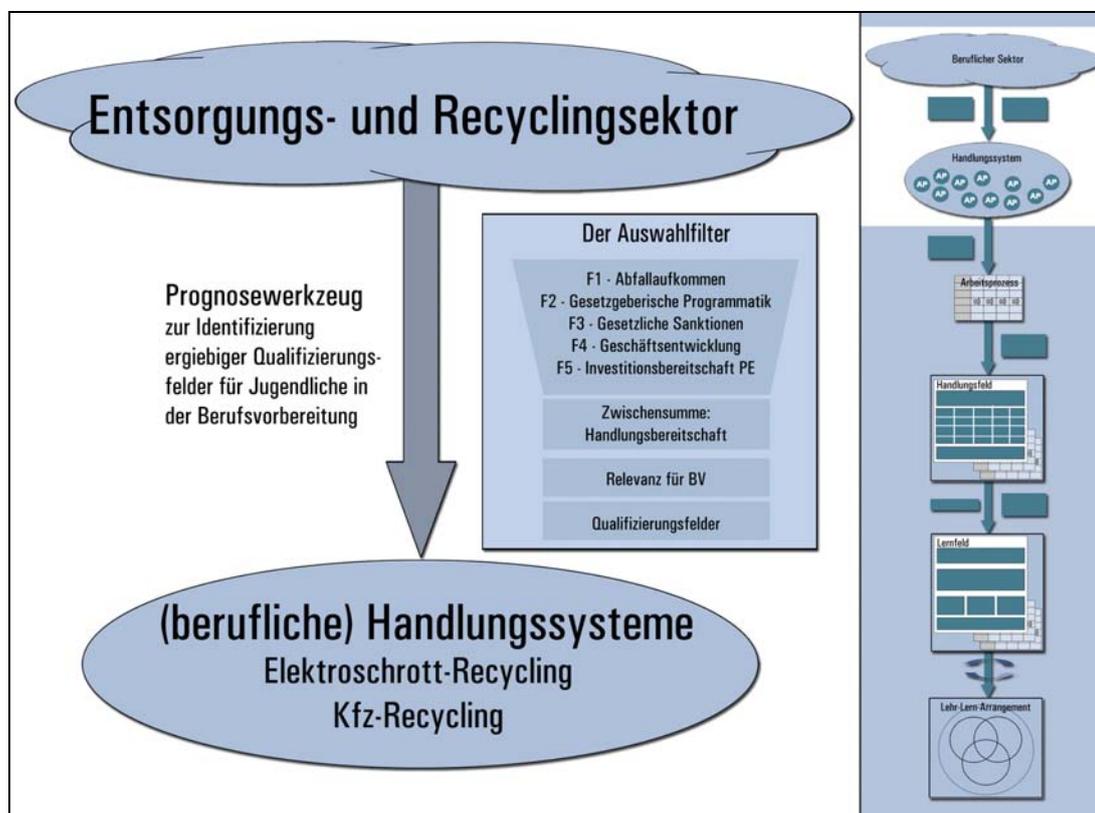


Abb. 9: Auswahlfilter für die Sektorbetrachtung

Faktor 3: Gesetzliche Sanktionen und Anreize

Um ausgehend von einer gesetzgeberischen Programmatik eine Veränderung im Wirtschaftssystem zu erzeugen, bedarf es eines weiteren Schrittes. Es müssen auf gesetzlicher Ebene Sanktionen oder Anreizsysteme geschaffen werden, um das Verhalten der Wirtschaftsakteure zu beeinflussen. (Krol 1997: 769, ff.) "Der Schlüssel des ökologischen Systems liegt, was Wirtschaft betrifft, in der Sprache der Preise. Durch diese Sprache wird vorweg alles gefiltert, was in der Wirtschaft geschieht [...]. Auf Störungen, die sich nicht in dieser Sprache ausdrücken lassen, kann das System nicht reagieren [...]. Diese strukturelle Beschränkung auf Preise ist aber nicht nur ein Nachteil, nicht nur ein Verzicht auf andere Möglichkeiten, sie garantiert zugleich, dass das Prob-

lem, wenn es in Preisen ausgedrückt werden kann, im System auch bearbeitet werden muss“ (Luhmann 1990: 122).

Die Politik hat hierbei zwei Möglichkeiten. Die Anreiz-Politik ist verbunden mit öffentlichen Ausgaben. Hierbei stehen Instrumente wie z.B. Umweltschutz durch Beitrags-, Gebühren- oder Steuerfinanzierung, Förderung umweltwirtschaftlicher Aktivitäten oder Forschungs- und Entwicklungsförderung zur Verfügung. Die Sanktionspolitik ist verbunden mit öffentlichen Einnahmen. Hierbei stehen Instrumente wie z.B. Umweltabgaben oder Umweltauflagen zur Verfügung (Wicke 1989: 166).

Faktor 4: Wirtschaftsakteure

Die Aktivitäten der öffentlichen und privaten Wirtschaftsakteure in der Recyclingbranche sind die Auslöser für Investitionen und dienen in erster Linie der Gewinnsteigerung des Unternehmens. Initiiert werden diese Aktivitäten durch Anreize bzw. angedrohte Sanktionen sowie durch interne Zielsetzungen der Unternehmensorganisation, die auf die Erschließung oder Entwicklung neuer Geschäftsfelder abzielen.

Faktor 5: Investitionsbereitschaft in Personalentwicklung (PE)

Trifft ein Unternehmen aus oben genannten Gründen die Entscheidung zur Investition, stehen hierfür eine Reihe von Optionen offen. Neben den Möglichkeiten von Outsourcing und Standortverlagerung können die Investitionen in Richtung Automatisierung, Personal und/oder Qualifizierung zielen. Eine Investition in Richtung Personalentwicklung ist also keine automatische Folge einer Geschäftsentwicklungsaktivität im Recyclingbereich. Ob und in welcher Form ein Unternehmen in Personalentwicklung investiert ist abhängig davon, welche technologischen Optionen zu welchen Preisen angeboten werden, welches Personal zu welchen Löhnen zur Verfügung steht und welche Qualifizierungsmaßnahmen angeboten werden können. Kann auf günstige Arbeitskräfte zurückgegriffen werden, ist die attraktivste Lösung *Low-tech und low qualifications*, was für die Unternehmen bedeutet: geringe Investitionen in Technik und Personal, keine Investitionen in Qualifizierung.

Zwischensumme: Handlungsbereitschaft der Akteure - Investition in Personal und Qualifizierung

Die Handlungsbereitschaft der Akteure ist ein Zwischenergebnis, das sich aus der kritischen Bewertung der oben genannten Filterfaktoren 1 bis 5 ergibt. Nur wenn alle fünf Kriterien erfüllt sind, kann davon ausgegangen werden, dass die Unternehmen in Personal und Qualifizierung investieren. Das Ergebnis stellt eine Momentaufnahme dar, da die Parameter der einzelnen Filter Variablen sind.

Relevanz der HBQ für die Berufsvorbereitung (BV)

Die Relevanz einer festgestellten Qualifizierungsbereitschaft für benachteiligte Jugendliche übt eine weitere Filterfunktion auf den anstehenden Bewertungsprozess aus. Hier scheiden zum Beispiel High-tech Verfahrensanforderungen, die ein Ingenieurstudium bedingen, aus.

Endergebnis: Ergiebige Qualifizierungsfelder

Um zu einer zuverlässigen Prognose zu gelangen, ob sich ein Recycling-Sektor als Qualifizierungs- und Beschäftigungsfeld für benachteiligte Jugendliche eignet oder nicht, sind alle der oben in der gebotenen Kürze skizzierten Entscheidungsfilter differenziert zu betrachten. Im Rahmen des Projekts Kompetenzwerkst@tt Recycling wurde von 2002 bis 2003 nach diesem Verfahren eine Sektoranalyse durchgeführt.

2.3 Ergebnisse der Sektoranalyse

2.3.1 Abfallaufkommen

Die europäischen Abfallstatistiken berichten von einer ununterbrochen hohen Abfallproduktion, die sich als Hindernis auf dem Weg zu einer nachhaltigen Entwicklung darstellt. Eine Deutung der deutschen Daten zum Abfallaufkommen einschließlich der Länder-Abfallwirtschaftspläne gestaltet sich schwieriger, da in der Regel eine Klassifizierung nach undefinierten Rechtsbegriffen vorgenommen wird, wie zum Beispiel „Abfall zur Verwertung“ (McGovern, 2003: 5). Hinter der so genannten „Abgrenzungsdebatte“ verbirgt sich ein Kampf um die lukrativen Abfallströme zwischen kommunalen und privaten Entsorgungsdienstleistern. Trotz dieser unsicheren Datenlage darf angenommen werden, dass die gegenwärtige Wirtschaftsrezession eine tatsächliche Reduzierung des Gesamtaufkommens zur Folge hat (BMU 2005, Statistisches Bundesamt 2005). Viele Entsorger klagen über sinkende Mengen (McGovern 2003: 5).

2.3.2 Gesetzgeberische Programmatik

Schlagwörter wie „nachhaltige Entwicklung“ und „integrierte Umweltmanagementsysteme“ sind zwar in aller Munde, spiegeln sich jedoch nicht spürbar in einer systematischen, politischen Offensive in Deutschland wider. Mangels eines seit mehreren Legislaturperioden angekündigten einheitlichen Umweltgesetzbuches herrscht das alte Ressortdenken mit den dazugehörigen partikulären Reformansätzen. Das Ressort Abfallwirtschaft wird durch eine besondere Entwicklung belastet. Das nach wie vor gültige Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz gibt keine eindeutigen Anleitungen, sondern fasst lediglich auf der Ebene der Programmatik die unterschiedlichen politischen Standpunkte und Strömungen der letzten Dekade zusammen. Die nach wie vor nicht gelösten grundsätzlichen Richtungsdebatten (Privatisierung/öffentliche Daseinsvorsorge/Verwertungswirtschaft/Entgiftung der Kreisläufe) werden auf der Verordnungsebene ausgetragen, wobei nach wie vor eine Einigung über die für diese Auseinandersetzungen erforderlichen klar definierten Standards fehlt (McGovern 2003: 5).

2.3.3 Gesetzliche Sanktionen

Die Konstruktionsmängel des Kreislaufwirtschafts-/Abfallgesetz (Krw-/AbfG) haben gewollt oder ungewollt zu einer Drosselung der Umsetzung von Sanktionen im Bereich der Abfallwirtschaft geführt. Eine Ausführungsverordnung, die Entsorgungsfachbetrieb-Verordnung (EfBV) von 1996, hat sogar zu einer Entschärfung der Qualifikationsanforderungen des Entsorgungspersonals geführt, die in der „Technische Anleitung Abfall (TA Abfall)“ von 1991 festgelegt wurden (McGovern 2003: 6). Die EfBV differenziert lediglich zwischen einem Fachkundeinhaber und „sonstigem Personal“, welches Anweisungen erhält. Eine solche Regelung fördert weniger eine Qualifizierungsoffensive in der Entsorgungswirtschaft. Der minimalistische Ansatz scheint eher dazu geeignet, diesbezügliche gesellschaftliche Anforderungen von den Geschäftstreibenden fernzuhalten.

Vor dem Hintergrund dieser zurückhaltenden Tendenz in der operativen deutschen Gesetzgebung hat die EU-Kommission in letzter Zeit für Überraschung gesorgt. Mit der Verabschiedung der europäischen Richtlinien *Waste Electrical and Electronic Equipment* (WEEE) und *Restriction of the use of certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment* (RoHS) in 2002 (nationale Umsetzung erfolgt 2005, bzw. 2006) ist eine Regelung im Bereich des Massenabfalls Elektroschrott durchge-

führt worden, die lange Jahre in Deutschland debattiert und schließlich aufgegeben wurde (siehe unten).

Im Kfz-Bereich wurde vergleichbares durchgeführt: Mit der EU Richtlinie *Directive on End of Life Vehicles* werden detaillierte Vorgaben über die Verwertungsquoten von Altfahrzeugen für die EU vorgegeben (siehe unten).

2.3.4 Geschäftsentwicklungsaktivitäten der Akteure

Im Gegensatz zum Höhenflug im Zuge des steigenden Umweltbewusstseins und der damit verbundenen deutschen Umweltgesetzgebung in den 1980er und 1990er Jahren, befindet sich die Entsorgungswirtschaft inzwischen in einer Konsolidierungsphase. Folgende Entwicklungen sind von Bedeutung:

- **Zukunft von DSD:** Insbesondere der Recycling-Sektor des Dualen Systems Deutschland (DSD) wartet sorgenvoll auf die von der EU angedrohte Auflösung des DSD-Monopols für Verpackungsabfall, welches bislang für viele Akteure ein äußerst lukratives Geschäft ist. Bis zur endgültigen Klärung der Verhältnisse in diesem Sektor ist mit größeren, längerfristigen Investitionen nicht zu rechnen.
- **Schrumpfung nach Fusionen:** Die überwiegend in den 1990er Jahren durch Energiekonzerne durchgeführten Übernahmen vieler mittelständischer Entsorgungsdienstleister sind in den letzten Jahren „konsolidiert“ worden, indem konzerninterne und konzernübergreifende Fusionen und Reorganisationen durchgeführt wurden. Dieser Prozess ist noch nicht abgeschlossen, es zeichnet sich aber jetzt schon eine Kündigungswelle ab.
- **Erschließung artverwandter Geschäftsfelder:** Die geschilderten negativen Entwicklungen erzwingen eine gezielte Suche nach leicht zu erschließenden artverwandten neuen Geschäftsfeldern und Nischenmärkten. Es zeigt sich daneben ein Trend, dass das Personal der Entsorgungsdienstleister tiefer als bisher in die Werksdienste der Unternehmen (Abfallsammlung, Abfalllogistik, Reinigungsdienste und sogar Winterdienste) eingebunden und dabei mit gänzlich anderen Anforderungen konfrontiert wird. Es ist damit zu rechnen, dass sich dieser Trend fortsetzt (McGovern 2003, 1/S. 6).

2.3.5 Investitionsbereitschaft Personalentwicklung (PE)

Die Entsorgungswirtschaft ist gekennzeichnet durch eine geringe Ausbildungsquote und das Fehlen einer traditionellen Bildungskultur (McGovern 2003, 1/S. 6).

Der Ausbildungsberuf „Ver- und Entsorger“ aus dem Jahr 1984 (inzwischen neu geordnet zu den Umwelttechnischen Berufen (UT-Berufen) war hauptsächlich auf kommunale Dienste ausgerichtet und traf den Bedarf der Branche nicht. Noch nicht abschätzbar ist, wie die Entsorgungsbranche den neuen UT-Beruf „Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft“ annehmen wird. Bundesweit wurden 2003 insgesamt 155 Ausbildungsverträge abgeschlossen, davon etwa ein Drittel im öffentlichen Dienst (BiBB 2005).

2.3.6 Zwischensumme: Handlungsbereitschaft Qualifizierung

Die oben kurz skizzierten Rahmenbedingungen lösen keine neue großflächige Investitionsbereitschaft im Bereich der Personalentwicklung- und Qualifizierung aus. Es ist eher mit einem Aufbau der neuen Nischengeschäfte mit spezifischen Qualifizierungsmaßnahmen zu rechnen.

2.3.7 Relevanz für die Berufsvorbereitung

Um Qualifizierungsempfehlungen für Jugendliche in der Berufsvorbereitung abgeben zu können, ist es notwendig, sich mit den Besonderheiten dieser Klientel zu befassen. Der Förderbedarf der Jugendlichen in Berufsvorbereitungsmaßnahmen bezieht sich oftmals auf die gesamte Palette der fachlichen, sozialen, personalen und methodischen Kompetenzen. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, Beschäftigungsbereiche zu wählen, die sowohl eine Tätigkeit in einem Anlernberuf, als auch die Option zu einer Berufsausbildung zulassen und zugleich unter Berücksichtigung der oben skizzierten Sektoranalyse ein wachsendes Beschäftigungspotenzial versprechen.

Eine nähere Betrachtung der oben identifizierten Nischengeschäfte und der damit verbundenen Beschäftigungschancen zeigt, dass eine Schwerpunktsetzung für benachteiligte Jugendliche insbesondere unter den Anforderungen der Berufsvorbereitung in drei Bereichen sinnvoll und Erfolg versprechend ist. Aus den vorangegangenen Betrachtungen wurden zwei Sektoren als Schwerpunkte für das Projekt Kompetenzwerkstatt ausgewählt.

- **Elektro- und Elektroschrott-Recycling:** Die Auswirkungen der europäischen Elektronikschrott-Richtlinie (WEEE) sind vom deutschen Entsorgungsmarkt noch nicht verinnerlicht worden. Kernpunkt der Richtlinie, die 2005 in ein deutsches Gesetz überführt worden ist (*„Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten“*), ist die Definition von Produzenten- und Sammelpflichten. Aus einer bildungsplanerischen Perspektive ist entscheidend, dass mit dieser Gesetzgebung Aufgaben verbunden sind, die in absehbarer Zeit nicht mit automatisierten Verfahren gelöst werden können, sondern handwerkliches Geschick und eine stoffkundliche Vorgehensweise verlangen. Insofern sind Bildungsvorleistungen in diesem Bereich lohnend.⁴
- **Kfz-Recycling:** Im Bereich der Altautoverwertung zeichnet sich eine ähnliche Auseinandersetzung ab. In den Lobbyaktivitäten im Vorfeld der gesetzgeberischen Regelung zur Altautoverwertung dominierte der Machtkampf um den Besitz der Abfallströme und nicht die Optimierung des Behandlungsprozesses. Auch hier gelten zukünftig ähnlich strukturierte Qualifizierungsanforderungen wie im Bereich des Elektroschrotts. Auch wenn die Altautoverwertung aus der Erlösbetrachtung der Entsorgungswirtschaft als Nischengeschäft eingestuft wird, handelt es sich hier um einen Massenabfall, dessen Behandlung für zukünftige Beschäftigung sorgen dürfte.⁵

2.4 Arbeitsprozessorientierte Qualifizierung

In Kapitel 1.5 wurden die zentralen Elemente der Arbeitsprozessorientierung und der Lernfelddidaktik bereits erläutert. Im Folgenden wird das im Projekt angewendete Verfahren zur Analyse der berufstypischen Arbeitsprozesse und zur Ableitung der beruflichen Handlungsfelder dargestellt.

2.4.1 Identifizierung beruflicher Arbeitsprozesse

Nach dem oben beschriebenen Verfahren der Auswahlfilters wurden im Rahmen des Projekts die Handlungssysteme Elektroschrott- und Kfz-Recycling identifiziert.

Das Konstrukt „Arbeitsprozess“ dient als analytische Kategorie zur Erschließung und Analyse von Handlungssystemen. Arbeitsprozesse sind typisch für das berufliche

⁴ Eine eingehende Betrachtung der Elektroschrott-Recyclingbranche findet sich in Kapitel 2.5.

⁵ Eine eingehende Betrachtung der Kfz-Recyclingbranche findet sich in Kapitel 2.7.

Handlungssystem. Sie sind an Arbeitsaufträge gebunden, deren Bewältigung von den Beschäftigten nicht als isolierte Verrichtung, sondern als Arbeitszusammenhang wahrgenommen wird (vgl. Knutzen/Hägele 2002, Rauner 2002, 26).

Ein Arbeitsprozess repräsentiert einen vollständigen Handlungszyklus aus Planung, Durchführung, Kontrolle und Bewertung und greift 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 (vgl. Hägele 2002, 77 ff.). Arbeitsprozesse sind naturgemäß spezifisch und hängen z.B. von personellen, betrieblichen, regionalen, produkt- und verfahrensbezogenen Besonderheiten ab.

Die Analyse und Beschreibung der Arbeitsprozesse erfolgte mit Hilfe der Arbeitsprozessmatrix-online. Die Arbeitsprozessmatrix (AP-Matrix) ist ein Werkzeug, um berufliche Arbeitsprozesse im oben skizzierten Sinn zu analysieren und strukturiert zu beschreiben (vgl. Knutzen, Hägele 2002). Der Arbeitsprozess wird hierfür zunächst in vier Schritte unterteilt: Auftragsannahme, -planung, -durchführung und -abschluss. Diese vier Arbeitsprozessschritte werden im inneren Zusammenhang in den Dimensionen Handlungsschritte (Was wird getan?) und den Dimensionen Arbeitsmittel, Werkzeuge und Methoden (Womit wird gehandelt?) beschrieben. Hinsichtlich des äußeren Zusammenhangs werden die Anforderungen beschrieben, die aus gesellschaftlicher und betrieblicher Sicht auf den Arbeitsprozess einwirken. Zudem werden die Ansprüche des Auftraggebers (z.B. eines Kunden) bezüglich des Arbeitsprozesses bzw. des Arbeitsergebnisses analysiert und beschrieben.

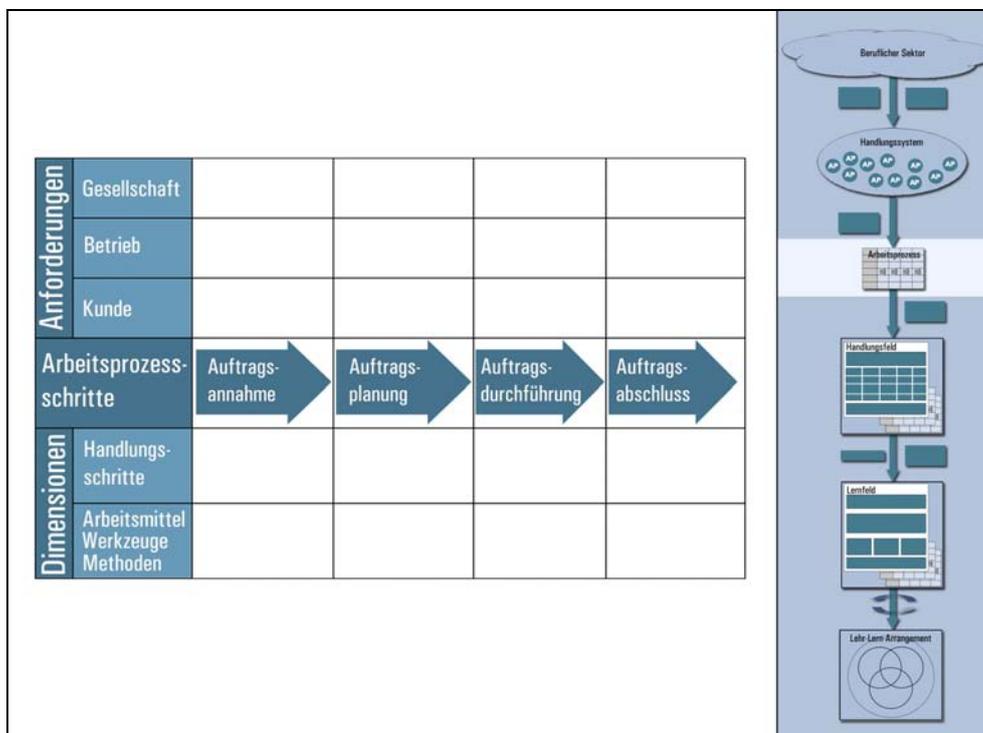


Abb. 10: Arbeitsprozessmatrix (vgl. Knutzen, Hägele 2002)

Wird ein Arbeitsprozess in der oben genannten Form beschrieben, zeigt sich in der praktischen Anwendung des Werkzeugs ein Problem: Beschreibt man die Felder in knappen Stichpunkten, bietet die Matrix zwar einen guten Überblick über den Arbeitsprozess, differenzierte Ausführungen zu den einzelnen Feldern, die beispielsweise für

die Unterrichtsplanung hilfreich wären, finden sich hier aber nicht. Beschreibt man den Arbeitsprozess dahingegen sehr detailliert und erläutert fachliche Spezifika, ist die Matrix zwar aussagefähig, der Überblick über den Arbeitsprozess geht allerdings dabei verloren.

Um die Übersichtlichkeit der Arbeitsprozessmatrix trotz vieler Detailinformationen nicht zu verlieren, wurde im Projekt eine datenbankgestützte Beschreibungsform des Arbeitsprozesses in drei Ebenen entwickelt:

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

Auf der zweiten Ebene wird dieser Überblick erweitert, indem die einzelnen Elemente stichwortartig detailliert werden.

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.

ANFORDERUNGEN		Ebene 2 - AP - Dimensionen - Handlungsschritte - Auftragsabschluss - Microsoft Internet Explorer	
Ebene 2		AP - DIAGNOSE VON ALTFahrZEUGEN	
Leitfrage: Genaue Beschreibung der Handlungsschritte, die während des Auftragsabschlusses durchlaufen werden. Konkretisierung der Stichworte von Ebene 1. In Stichworten oder Kurzsätzen			
DIMENSIONEN	HANDLUNGSSCHRITTE	Dokumentation Reihenfolge Ebene 2 Ebene 3 1. Dokumentation der durchgeführten Arbeiten einsehen 2. Dokumentation des Eingangs einsehen 3. Dokumentation des Ausgangs einsehen	
	ARBEITSSCHRITTE	AUFTRAGSABSCHLUSS	
ARBEITSMITTEL WERKZEUGE METHODEN		1. Kommunikation 2. EDV 3. Managementhandbuch	4. Werkzeugeinsatz planen 5. Werkzeug vorbereiten 1. Managementhandbuch 2. Prüf- und Checklisten

ANFORDERUNGEN		Ebene 3 - AP - Dimensionen - Handlungsschritte - Auftragsabschluss - Microsoft Internet Explorer	
Ebene 3		AP - DIAGNOSE VON ALTFahrZEUGEN	
Der Ausgang von Fahrzeugteilen bzw. die vorzeitige Demontage von Teilen ist zu dokumentieren, da der Betrieb angehalten ist, eine Massenbilanz zu erstellen. Auch Fahrzeuge, die unvollständig angeliefert werden sind spätestens in der Diagnose aufzuschreiben.			
1. Arbeitsqualität 2. Zeitliche Flexibilität 3. Lagerbestand 4. Folgekosten		1. Qualitätsmanagement 2. Kostenrechnung	
1. Fahrzeug in die Diagnosehalle transportieren 2. Fahrzeug mit der Heubeck aufbocken 3. Motor testen und beurteilen 4. Elektrische Bauteile prüfen und bewerten 5. Karosserie prüfen und bewerten 6. Fahrzeugdiagnose abschließen		1. Fahrzeug abtransportieren 2. Arbeitsplatz aufräumen 3. Dateneingabe in die EDV 4. Fahrzeugmapp. fertigmachen 5. Dokumentation	
1. Prüf- und Checklisten 2. Werkzeuge für Motortest 3. Werkzeuge für elektrische Anlage 4. Werkzeuge für Karosserieprüfung		1. Dokumentation	

Abb. 11: Arbeitsprozessmatrix-online

Diese Beschreibungsform verbindet die oben genannten Forderungen an das Werkzeug, indem die erste Ebene einen Überblick über den Arbeitsprozess bietet und die 2. und 3. Ebene detaillierte Informationen zu einzelnen Elementen des Arbeitsprozesses bereithalten.

Als Interviewpartner zur Arbeitsprozessanalyse standen neben den Lehrern der G8, die die Schulwerkstätten konzipiert und aufgebaut haben, Vertreter der Recyclingunternehmen REEL-Buchholz, Elektro-Recycling Nord (ERN-Hamburg) und GOAB-Offenbach, Autohaus Walter Köster Kraftfahrzeughandel GmbH & Co. KG, Auto-Rundumservice & Autoteilekaufhaus Pinneberg Nord GmbH, Kiesow Autorecycling + Autoteile GmbH, Borowski & Hopp GmbH und CO KG, Mittal Steel Hamburg, der Müllverbrennungsanlage MVB GmbH Hamburg sowie dem Landesbetrieb Verkehr Hamburg-Mitte zur Verfügung. Die Analyse der Arbeitsprozesse im Projekt erfolgte in vier Schritten:

1. Der Auftakt erfolgt in Anlehnung an die Methode des leitfadengestützten Interviews, wobei die Struktur der Matrix den Leitfaden ersetzt. Es hat sich als praktikabel erwiesen, nicht direkt mit der Datenbank zu arbeiten, sondern die Interviewergebnisse zunächst auf einer vorbereiteten Tabelle in Papierform einzutragen. Das Interview wird mit einem oder mehreren Experten durchgeführt. Alle Ergebnisse werden in der Matrix dokumentiert. Da die Informationen in einigen Feldern sehr umfangreich sein können, werden auf einer Überblicksseite nur allgemeine Informationen in die Matrix eingetragen. Details werden zusätzlich 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. 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. Da in der AP-Matrix-online auf der 3. Ebene Bilder, Videos, oder andere Dokumente angehängt werden können, ist es - sofern es vom Betrieb genehmigt wird - sinnvoll, bei der Begehung Fotos oder Videos zu machen, die zur Veranschaulichung des Arbeitsprozesses beitragen.
3. Nachdem Interview und Betriebsbegehung erfolgt sind, werden die Analyseergebnisse in eine Online-Datenbank eingepflegt. Die Bearbeitung der Datenbank erfolgt gemäß den drei oben genannten Ebenen. Auf der dritten Ebene können Anhänge wie Textdokumente, Internet-Links, Bilder, Grafiken usw. abgelegt werden.
4. Beim Bearbeiten der dreistufigen onlinegestützten Matrix werden erfahrungsgemäß auf der dritten Ebene Fragen und Aspekte deutlich, die gar nicht oder nicht exakt genug analysiert worden sind. Da diese Ebene sehr differenzierte Spezifika enthält, werden nochmalige Rückfragen an die bereits interviewten Experten oder eingehende inhaltliche Recherchen erforderlich.

2.4.2 Berufliche Handlungsfelder

Da sich die Darstellung in dieser Form auf einen spezifischen Arbeitsprozess bezieht, der von unterschiedlichsten Faktoren wie z.B. Betriebsform, Kundentypus, usw. abhängig ist, existieren prinzipiell beliebig viele Arbeitsprozesse in einem Handlungssystem. Für die unmittelbare Strukturierung von beruflichen Handlungssystemen eignen sie sich allerdings nicht. Es wird vielmehr eine Struktur benötigt, die den Prinzipien der Exemplarizität, Repräsentativität, Überschaubarkeit und Prospektivität folgt.

Die Strukturierungskategorie, die diese Anforderung erfüllt und in der aktuellen berufswissenschaftlichen sowie berufs- und wirtschaftspädagogischen Diskussion eine etablierte Größe darstellt, 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.

Das bedeutet, dass vergleichbare spezifische Arbeitsprozesse zu beruflichen Handlungsfeldern zusammengefasst werden müssen. So können z.B. die Arbeitsprozesse

Annahme von defekten Waschmaschinen, Annahme von defekten Medizingeräten, Annahme von defekten Elektrokleingeräten etc. zum Handlungsfeld Annahme von Elektroschrott zusammengefasst werden.

Die Arbeitsprozesse Demontage von Fernsehgeräten und Demontage von PC-Monitoren können zum Handlungsfeld Demontage von Bildschirmgeräten zusammengefasst werden.

Die Arbeitsprozesse Demontage von E-Herden, Demontage von Waschmaschinen, Demontage von Kühlschränken, Demontage von Trocknern können zum Handlungsfeld Demontage zu Großgeräten zusammengefasst werden und so weiter.

Das Handlungsfeld beschreibt hierbei im Unterschied zu detaillierten Arbeitsprozessen die durchzuführenden Handlungen in verallgemeinerter Form, die für die Durchführung der Handlungen notwendigen fachlichen, methodischen und sozialen/personellen Kompetenzen und zeigt darüber hinaus mögliche Entwicklungstrends auf.

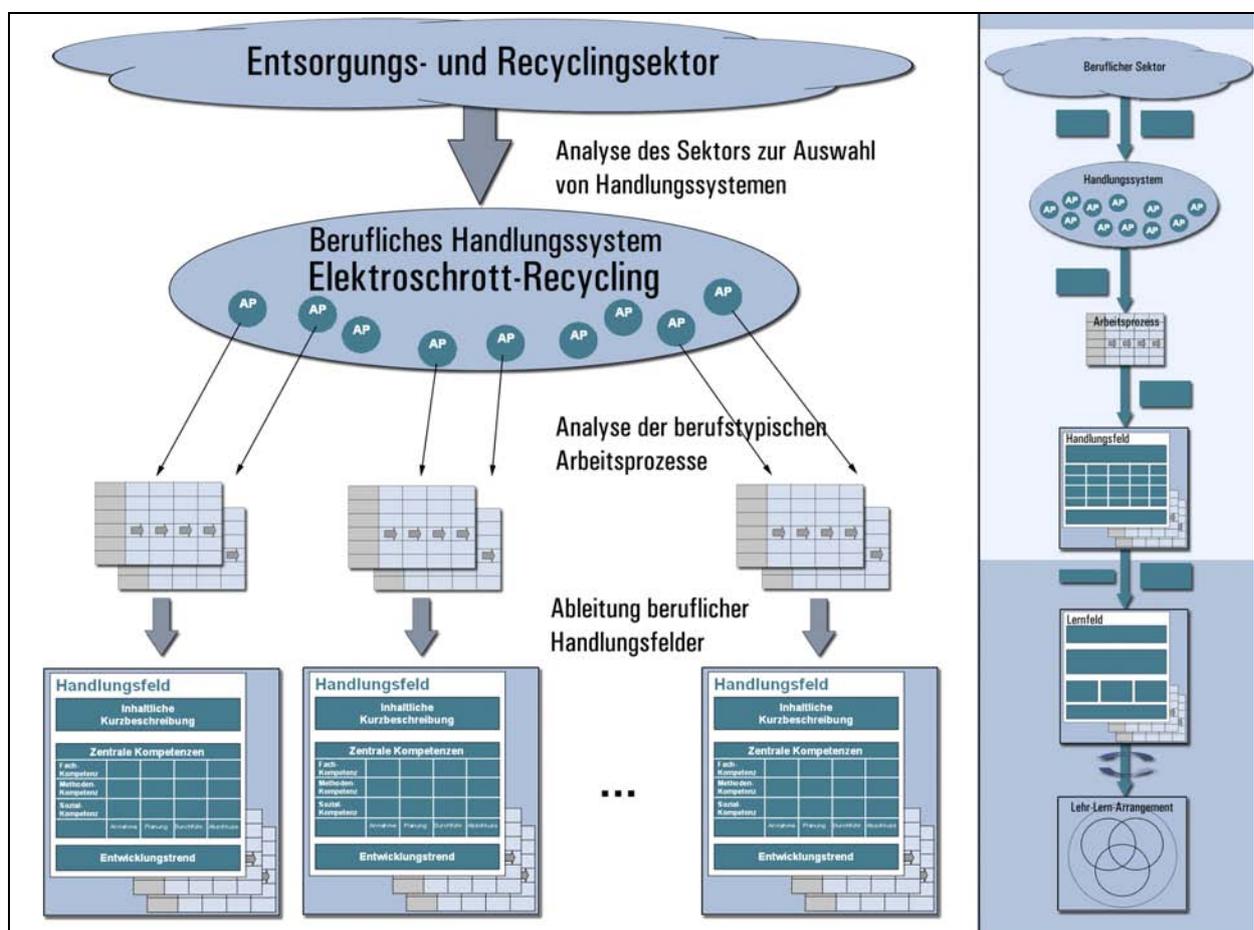


Abb. 12: Handlungssystem, Arbeitsprozess, Handlungsfeld (E-Schrott-Recycling)

2.5 Elektroschrott-Recycling

2.5.1 Elektroschrott-Recycling: Branche und Markt

Beim Elektroschrott handelt es sich um Massenabfälle: Jedes Jahr fallen allein in Deutschland etwa 2 Millionen Tonnen E-Schrott an. Die Entsorgung verursacht geschätzte Kosten von 500 Millionen Euro jährlich, die zukünftig von bis zu 20.000 Verursachern, also den Herstellern von Elektro- und Elektronikgeräten zu tragen sein werden (McGovern 2004, 1/ S. 3f.).

Die bundesdeutsche Marktstruktur setzt sich zusammen aus 300 kleinen Demontagebetrieben mit hohem Automatisierungsgrad, 120 Betrieben mit manueller und mechanischer Aufbereitung, 500 Entsorgungsfachbetrieben zur Erfassung der Altgeräte, 4.500 kommunalen Sammelstellen, 30.000 Sammelstellen des Handels und 1.000 Servicestellen der Hersteller (McGovern 2004, 1/ S. 4).

2.5.2 Sektorentwicklungstrends

Gesetzliche Normen und Sanktionen sind ein wichtiger Motor für abfallwirtschaftliche Investitionen. Das betrifft nicht nur Investitionen in technische Anlagen und Infrastruktur, sondern auch in Beschäftigung und Personalentwicklung.

Mit dem Gesetzentwurf zur deutschen Elektronikschrottverordnung vom Frühjahr 2005 setzte die Bundesregierung die EU-Richtlinie WEEE in ein nationales *Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten* um.

Wesentliche Eckpunkte des Gesetzes sind:

- Die Verantwortung der Hersteller für die Entsorgung.
- Sammel- und Entsorgungsquoten für die in privaten Haushalten anfallenden Altgeräte von 4 kg pro Einwohner aus privaten Haushalten bis Ende 2006.
- Verwertungs- und Recyclingquoten zwischen 65% und 80%, je nach Produktgruppe Haushaltsgroßgeräte, Kühlgeräte, Haushaltskleingeräte, ITK-Geräte, Unterhaltungselektronik, Bildröhren und Leuchtstofflampen.
- Behandlungs-Forderungen bezüglich der Entfernung einer Reihe von gefährlichen Sunstanzen (Blei, Quecksilber, Kadmium, Chrom-6, PBB, PBDE).
- Kennzeichnungspflicht für Neugeräte ab 2005.
- Verbote ab 2006 für die Verwendung von Blei, Quecksilber, Kadmium, Chrom-6, PBB, PBDE.

Die aktuellen Stimmen und die mittelfristigen Prognosen im E-Schrott-Bereich sind durch Unsicherheit geprägt, da diese Verwertungssparte angesichts des anstehenden Massengeschäfts durch die aktuellen Gesetzgebungsverfahren möglicherweise vor einer gravierenden Umstrukturierung steht.

Viele Unternehmen der Entsorgungs- und Schrottwirtschaft erkennen keine Perspektiven bei inländischen Behandlungsaktivitäten, sofern diese nicht stattlich gefördert werden.

Aus diesem Grund konzentrieren sich einige Unternehmen auf die Logistikaktivitäten und erschließen Verwertungswege im Ausland. So wird das weltweite E-Schrott-Geschäft derzeit zu etwa 80% von chinesischen Anbietern mit konkurrenzlosen Low-Level-Standards dominiert.

Daneben gibt es aber auch eine Reihe von Marktteilnehmern, die dem verbreiteten Branchen-Pessimismus widersprechen. Diese Unternehmen haben bereits vor der Umsetzung der E-Schrott-Verordnung ihre Nischen finden können und einen attraktiven Dienstleistungsmix entwickelt.

Ein weiterer Trend, der Auswirkungen auf den Umfang und die Art des E-Recyclings haben wird, lässt sich aus den neuen Produktdesigns ablesen: Durch die Herstellerverantwortung arbeiten Elektrokonzerne fieberhaft an neuen recyclinggerechten Produktdesigns, die die technischen und qualifikatorischen Anforderungen an die Recyc-

lingprozesse nachhaltig steigern werden. Ziel dieser Innovationen ist es, die Demontage zu vereinfachen und den Anteil der wieder verwendbaren Elemente zu steigern.

2.5.3 Qualifizierungsschwerpunkte

Auf der Grundlage der skizzierten Tendenzen wurden im Rahmen des Projekts Interviews mit Akteuren der Recyclingbranche geführt. Hieraus lassen sich folgende Hinweise und Anregungen zur Gestaltung der beruflichen Qualifizierung ableiten:

- Je anspruchsvoller die Recyclingziele werden, desto mehr gewinnt die Materialkunde insbesondere bei Metallen und Kunststoffen an Bedeutung.
- Ein grundsätzliches Verständnis für Wertschöpfungsfaktoren ist insbesondere in einem hart umkämpften Markt sehr wichtig. An gewerbliche Mitarbeiter wird sich zukünftig die Anforderung stellen, weitgehend selbstständig den Grad der Demontage- und Sortiertiefe aus wirtschaftlichen Überlegungen mitzubestimmen.
- Das Gefahrstoffbewusstsein gewinnt an Bedeutung und sollte intensiv geschult werden.
- Ein abfallrechtliches Bewusstsein sollte vermittelt werden, um Mitarbeiter flexibel an verschiedenen Abteilungen des Unternehmens (Wahrenannahme, Bearbeitung, Lager) einsetzen zu können.
- Manuelle Demontearbeit wird auch weiterhin ein wichtiger Teil des Recyclingprozesses sein, insbesondere, da der Anteil wieder verwendbarer Teile zukünftig steigen wird. Das Training von Demontagetätigkeiten eignet sich zur Schulung der benötigten handwerklichen Geschicklichkeit. Hierbei sollte berücksichtigt werden, dass nach Möglichkeit mit der Erprobung neuer Demontageverfahren für die neue Gerätegeneration frühzeitig begonnen werden sollte.

2.6 Handlungsfelder im Elektroschrott-Recycling

Im Handlungssystem Elektroschrott-Recycling sind folgende fünf Handlungsfelder analysiert und aufbereitet worden:

- Annahme von Elektroschrott,
- Demontage von Bildschirmgeräten,
- Demontage von Computern und Elektrokleingeräten,
- Demontage von Elektrogroßgeräten (Weiße Ware und Elektrokühlgeräte),
- Vermarktung und Entsorgung von Elektroschrott.

Auf den folgenden Seiten werden alle fünf Handlungsfelder detailliert dargestellt. Hierzu wird im Anschluss an eine kurze Zusammenfassung eine Beschreibung der zentralen Tätigkeiten differenziert nach Auftragsannahme, -planung, -durchführung und -abschluss in textlicher Form über das Handlungsfeld gegeben.

Zweites Element der Handlungsfelddarstellung ist eine Übersicht über die zentralen Kompetenzen, die zur Bewältigung der Aufgaben notwendig sind. Die Kompetenzen werden in tabellarischer Form gegliedert nach Fach-, Methoden- und Sozial-/Personalkompetenz. Zusätzlich werden die einzelnen Kompetenzen den Arbeitsprozessschritten Auftragsannahme, -planung, -durchführung und -abschluss zugeordnet.

Als drittes Element werden mögliche Entwicklungstrends für das Handlungsfeld beschrieben. Um die angeführten Trends bewerten zu können, ist es wichtig, die Quelle zu benennen, aus der ein Trend abgeleitet wurde. So kann sich ein Trend beispielsweise aus einer anstehenden Gesetzesänderung oder aus nachweisbaren Verschie-

bungen der Marktstruktur ergeben. Daneben ist es auch möglich, empirische Befunde, die beispielsweise nach dem Delphi-Verfahren erhoben worden sind, für eine Trendaussage heranzuziehen.

Zur inhaltlichen Konkretisierung der Handlungsfelder werden die analysierten Arbeitsprozesse angehängt. Wegen der besseren Lesbarkeit ist im Folgenden jedem Handlungsfeld jeweils nur ein Arbeitsprozess mit der Beschreibung der ersten Ebene angehängt. Bei Bedarf können weitergehende Informationen der AP-Matrix-online im Internet abgerufen werden unter⁶: http://www.alive.de/multirec/APM_Erfassung/login.asp

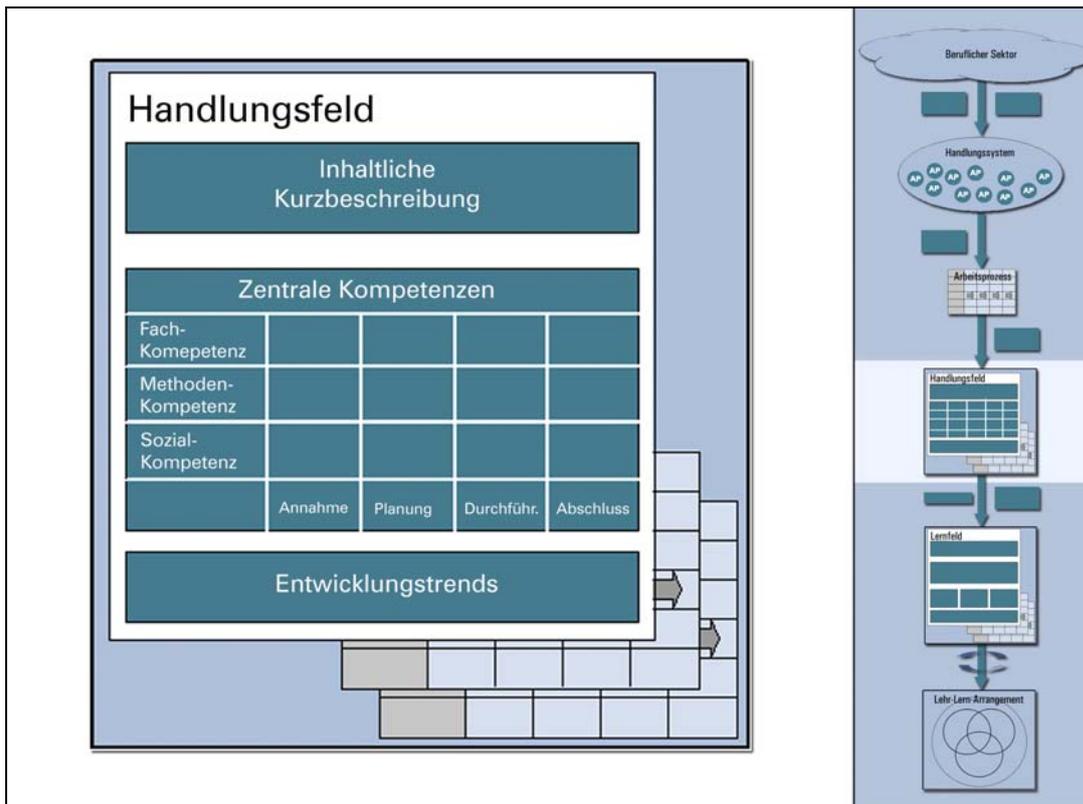


Abb. 13: Darstellung des Handlungsfelds

⁶ Login: Nutzername: gast / Passwort: gast

2.6.1 Handlungsfeld E1: Annahme von Elektroschrott

Kurzbeschreibung

Zentrale Teilaufgaben, die sich einem Arbeiter bei der Annahme von Elektroschrott stellen, sind insbesondere die Warenklassifizierung, Prüfverfahren, die Formularabwicklung, die Vorsortierung, die Lagerung und Lagerverwaltung, die Dokumentation sowie die Kostenkalkulation und –abwicklung.

Auftragsannahme

Bei der Annahme von Elektroschrott gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten, die je nach Ausrichtung des Betriebs unterschieden werden. Entweder wird Elektroschrott aufgekauft bzw. kostenlos entgegengenommen, wenn durch den Verkauf der hierin enthaltenen Materialien ein Gewinn erwirtschaftet werden kann, oder es wird Elektroschrott gegen eine Entsorgungsgebühr entgegengenommen. Das ist i.d.R. der Fall, wenn der Schrott eine Umweltgefährdung darstellt wie z.B. bei Bildschirm- und Kühlgeräten, medizinischen Geräten und Materialien usw. Der Arbeiter stellt zunächst den Kontakt zum Kunden her, klärt diesen über die Geschäftsbedingungen auf, nimmt spezielle Kundenwünsche auf (Terminwünsche, Lieferbedingungen, Datenvernichtung bei Festplatten, ...), erfragt Mengen und Art des Abfalls und macht eine Vorkalkulation. Unter Umständen kann es auch notwendig sein den Elektroschrott einer Sichtprüfung zu unterziehen, bevor die weiteren Schritte eingeleitet werden.

Auftragsplanung

Hier sind in erster Linie Fragen der betriebsinternen Logistik zu klären. Für den Fall, dass der Abfall beim Kunden abgeholt werden muss, ist der Transport zu organisieren. Hierbei gelten besondere Transportbestimmungen, sofern es sich um kennzeichnungspflichtige, umweltgefährdende Stoffe handelt. Zusätzlich ist die Lagerung des Elektroschrotts zu organisieren. Der Arbeiter muss hierfür die betriebsinternen Kapazitäten zur Lagerung von Wert- und Gefahrstoffen prüfen. Letztlich ist es notwendig, dass - soweit absehbar - eine Arbeitsplanung für die anstehenden Arbeiten vorbereitet wird.

Auftragsdurchführung

Nach der Anlieferung des Elektroschrotts ist vom Arbeiter die Menge festzustellen (Gewicht oder Anzahl) und zu dokumentieren. Die Geräte bzw. Chargen sind anschließend vom Arbeiter nach Geräteart vorzusortieren und zu kennzeichnen. Hierfür können die relativ komplizierten offiziellen Abfallschlüsselnummern verwendet werden, i.d.R. werden allerdings betriebsinterne Kennzeichnungen genutzt. Wichtig bei der Annahme ist eine Sichtprüfung des Schrotts, um zu verhindern, dass unentdeckt gesundheits- oder umweltgefährdende Stoffe in den Chargen vorhanden sind. Nach der abgeschlossenen Mengenfeststellung und Kennzeichnung wird der Elektroschrott entsprechend der betrieblichen Organisation gelagert, wobei die Vorschriften zur Lagerung von Wert- und Gefahrstoffen eingehalten werden müssen.

Auftragsabschluss

Alle angenommenen Geräte bzw. Mengen müssen in einem Abfallbilanz-Formular dokumentiert werden. Diese Bilanz dient dem Nachweis, dass der Betrieb alle Gefahrstoffe ordnungsgemäß entsorgt hat. Zusätzlich ist bei Bedarf ein Lieferschein für den angelieferten Elektroschrott auszustellen und dem Anlieferer zu übergeben. Sollte bei der Annahme Geld bezahlt oder eingenommen werden, muss dies in die betriebliche Buchhaltung eingetragen werden.

Zentrale Kompetenzen

Der Arbeiter...

Fachkompetenzen	...wendet typische Sammel- und Logistiksysteme fachgerecht an. ... kennt die Geschäftsbedingungen.	...kennt die Vorschriften zum Transport von Gefahrstoffen. ...kennt die betriebsinternen Kapazitäten zur Lagerung von Wert- und Gefahrstoffen.	...erkennt Materialien, Wert- und Gefahrstoffe. ...kennt die Lagervorschriften und handelt entsprechend.	...kennt die offiziellen Formulare und Dokumentationsvorschriften und handelt entsprechend. ...kennt die betriebsinternen Vorschriften zur Buchhaltung.
Methodenkompetenzen	... verwendet betriebliche Planungswerkzeuge fachgerecht. ...wendet Hilfsmittel zur Vorkalkulation an.	...organisiert den Transport von Elektroschrott fachgerecht und verantwortungsbewusst. ...wendet Hilfsmittel zur Kalkulation an.	...wendet Methoden zur Mengenfeststellung und Materialprüfung fachgerecht an. ...dokumentiert die Zwischenergebnisse fachgerecht.	...vervollständigt die erforderlichen Formulare und Dokumente. ... dokumentiert Geldzahlungen.
Sozialkompetenzen	... kommuniziert sachkundig mit Kunden. ...erfasst Kundenwünsche und -wünsche. ...informiert seinen Vorgesetzten.	...stimmt sich mit Mitarbeitern ab. ...besteht auf Berücksichtigung von Umweltschutzbestimmungen.	...stimmt sich mit Mitarbeitern ab. ...informiert seinen Vorgesetzten über den Arbeitsfortgang. ...besteht auf Einhaltung von Umweltschutzmaßnahmen.	... kommuniziert sachkundig mit Kunden. ...meldet dem Vorgesetzten den Auftragsabschluss. ... informiert die Buchhaltung und Lagerhaltung.
Arbeitsprozess-schritte	Auftragsannahme → Auftragsplanung → Auftragsdurchführung → Auftragsabschluss			

Entwicklungstrends

- **Outsourcing der Entsorgungslogistik:** Es zeigt sich in der gesamten Entsorgungsbranche eine Tendenz zum Outsourcing der Entsorgungslogistik. Es werden hierbei von den Arbeitern nicht nur Kenntnisse und Fertigkeiten im Umgang mit Sammel- und Logistiksystemen verlangt, die Tatsache, dass ständiger Kontakt zum Kunden herrscht, verlangt umsichtiges Verhalten und eine Bereitschaft, sich ständig auf organisatorische Änderungen und unterschiedliche Gesprächspartner einzustellen. Inwieweit diese Anforderungen in ein eigenes Qualifikationsprofil münden, ist derzeit nicht absehbar.
- **Zunehmende Dokumentationspflichten:** Im Zuge immer weiter reichender gesetzlicher Vorgaben auf nationaler und internationaler Ebene hat sich in den letzten Jahren eine Entwicklung hin zu immer umfassender und komplexer werdenden Dokumentations- und Kennzeichnungspflichten ergeben. Das bedeutet, dass die Arbeiter in diesem Bereich immer umfassender qualifiziert werden müssen. Es ist anzunehmen, dass sich diese Tendenz fortsetzt.

Das Handlungsfeld E1 kann am exemplarischen Arbeitsprozess „Annahme von Elektroschrott in einem privatwirtschaftlichen Kleinbetrieb“ veranschaulicht werden:

Dimensionen		Anforderungen			
		Gesellschaft	Betrieb	Kunde	
Arbeitsmittel, Werkzeuge, Methoden	Handlungsschritte	Auftragsannahme	Auftragsplanung	Auftragsdurchführung	Auftragsabschluss
		1. Hilfsmittel zur Kalkulation 2. Hilfsmittel zur Begutachtung 3. Hilfsmittel zur Feststellung der Abfallmenge	1. Hilfsmittel zur Terminplanung	1. Lieferschein 2. Begleitschein 3. Hilfsmittel zur Prüfung der Geräte 4. Hilfsmittel zur Kennzeichnung der Geräte	1. Abfallbilanz-Formular 2. Lieferschein
		1. Vorkalkulation 2. Vorprüfung der Geräte	1. Planung der Logistik 2. Planung der Lagerung 3. Arbeitsplanung	1. Transport der Geräte 2. Anlieferung der Geräte 3. Annahme der Geräte 4. Feststellung der Menge 5. Kennzeichnung der Geräte	1. Dokumentation 2. Verteilung der Geräte auf die Lager
		1. Groß- / Privatkunde 2. Datenvernichtung 3. Dokumente 4. Terminwunsch	1. Arbeitsablauf nach ISO 2. Terminabsprache	1. Arbeitsablauf nach ISO	1. Dokumente

2.6.2 Handlungsfeld E2: Demontage von Bildschirmgeräten

Kurzbeschreibung

Zentrale Teilaufgaben, die sich einem Arbeiter bei der Demontage von Bildschirmgeräten stellen, sind insbesondere die Annahme des Bildschirmgeräts, die Vorbereitung des Arbeitsplatzes, die Arbeitsplanung, die Prüfung des Gefahrenpotenzials, die manuelle und/oder automatisierte Demontage sowie die Einsortierung und Zwischenlagerung der angefallenen Wert- und Gefahrstoffe.

Auftragsannahme

Der Recyclingbetrieb nimmt Bildschirmgeräte (Fernseher, Monitore usw.) i.d.R. kostenlos oder gegen eine geringe Entsorgungsgebühr an. Dieser Vorgang muss für die betriebliche Abfallbilanz dokumentiert werden. Soll bei der Annahme der Transport organisiert werden, sind die entsprechenden Transportvorschriften zu beachten. Wichtig beim Transport ist, dass die Röhren der Bildschirmgeräte nicht zerstört werden können, einerseits um Verletzungen zu vermeiden, andererseits um zu verhindern, dass der gesundheits- und umweltschädliche Leuchtschicht-Staub austreten kann.

Auftragsplanung

Bei der Planung der Demontage von Bildschirmgeräten bereitet der Arbeiter seinen Arbeitsplatz vor. Neben dem Bereitstellen der notwendigen Werkzeuge ist hierbei vor allem auf die Arbeitssicherheit zu achten. Um eine Implosion der Bildröhre zu vermeiden, sollte eine Transportdecke bereitgestellt werden, die beim Tragen um das Gerät gewickelt und bei der späteren Demontage unter das Gerät gelegt wird. Für die Belüftung der Bildröhre muss die Belüftungskammer vorbereitet werden. Der Arbeiter muss neben Hammer und Stechahle unbedingt Arbeitshandschuhe und Schutzbrille bereitlegen.

Auftragsdurchführung

Als erstes wird die Bildröhre in der Belüftungskammer belüftet. Damit sie nicht implodieren kann, wird an der vorgesehenen Stelle mit Hammer und Stechahle ein kleines Loch geschlagen. Anschließend werden alle Einzelteile des Bildschirmgeräts demontiert und nach Baugruppen, Bauelementen und Materialien sortiert. Hierzu muss der Arbeiter neben handwerklichen Fertigkeiten auch über Methoden der Materialerkennung verfügen. Um den Grad der Demontage festzulegen, sind die aktuell geltenden Vorschriften der Verwerter zu beachten. Die Bildröhre wird gesondert gelagert und - sofern es im Betrieb keine Vorrichtung zum Öffnen der Röhre und Absaugen der Leuchtschicht gibt - in einen spezialisierten Betrieb transportiert. Bei älteren Geräten können PCB-haltige Kondensatoren verarbeitet worden sein. Da die Kennzeichnung nicht immer eindeutig ist und um die großen Elektrolyt-Kondensatoren gesondert behandeln zu können, werden alle großen Kondensatoren von den Platinen entfernt und speziell gesammelt. Materialien, Baugruppen und Bauelemente werden anschließend in die bereitgestellten Sammelbehälter einsortiert.

Auftragsabschluss

Zum Abschluss des Arbeitsprozesses wird der Arbeitsplatz aufgeräumt. Gegebenenfalls müssen die durchgeführten Tätigkeiten dokumentiert werden. Hierbei sind die jeweiligen betriebsinternen Dokumentationsvorschriften zu beachten. Sollte bei der Einsortierung festgestellt worden sein, dass die Lagerkapazitäten für einzelne Wert- oder Gefahrstoffe ausgeschöpft sind, ist der Verkauf bzw. die Entsorgung einzuleiten.

Zentrale Kompetenzen

Der Arbeiter...

Fachkompetenzen	...wendet Sammel- und Logistiksysteme fachgerecht an. ...kennt die betriebliche Abfallbilanz ...kennt die Transportvorschriften.	...kennt die Unfallverhütungsvorschriften und handelt entsprechend.	...demontiert Bildschirmgeräte fachgerecht. ...erkennt Materialien, Wert- und Gefahrstoffe.	...kennt die Lagervorschriften und handelt entsprechend. ...kennt die Dokumentationsvorschriften und handelt entsprechend.
Methodenkompetenzen	...verwendet betriebliche Planungswerkzeuge fachgerecht. ...organisiert den Transport von Bildschirmgeräten fachgerecht und verantwortungsbewusst.	...handhabt Bildschirmgeräte fachgerecht und verantwortungsbewusst. ...wendet Hilfsmittel zur Kalkulation an.	...eignet sich manuelle Demontagungsverfahren an. ...wendet Methoden zur Materialprüfung fachgerecht an. ... besitzt handwerkliches Verständnis.	...vervollständigt die erforderlichen Dokumente.
Sozialkompetenzen	... kommuniziert sachkundig mit Kunden. ... erfasst Kundenwünsche. ...informiert seinen Vorgesetzten.	...stimmt sich mit Mitarbeitern ab. ...besteht auf Berücksichtigung von Arbeitssicherheitsbestimmungen.	...stimmt sich mit Mitarbeitern ab. ...informiert seinen Vorgesetzten über den Arbeitsfortgang. ...besteht auf Einhaltung von Arbeitssicherheitsmaßnahmen.	...meldet dem Vorgesetzten den Auftragsabschluss. ... informiert die Lagerhaltung.
Arbeitsprozess-schritte	Auftrags- annahme ⇒ Auftrags- planung ⇒ Auftrags- durchführung ⇒ Auftrags- abschluss			

Entwicklungstrends

- **Transport in Billiglohnländer:** In den USA zeigt sich seit längerem die Tendenz, Elektronikschrott in Billiglohnländer im asiatischen Raum zu exportieren, da dort wesentlich geringere Umweltauflagen eingehalten werden müssen. Ob sich diese Tendenz auch im europäischen Raum durchsetzen wird, ist derzeit nicht absehbar. Dieses Vorgehen hätte allerdings gravierende Auswirkungen auf die gesamte Recyclingbranche.
- **Zunehmende Automatisierung:** Wegen der relativ hohen Lohnkosten in Deutschland ist nach wie vor die Tendenz zu zunehmender Automatisierung erkennbar. Hiervon ist die manuelle Demontage von Elektroschrott in besonderer Weise betroffen.
- **Neue Gerätetypen:** Es deutet sich ein Trend an, dass bei neuen Gerätetypen wie z.B. den kostenintensiven Flatscreen-Bildschirmen, der Anteil an wieder verwendbaren Bauteilen zunehmen wird. Um die Bauteile störungsfrei ausbauen zu können, ist in zunehmendem Maß handwerkliches Geschick und detaillierte Kenntnis der jeweiligen Geräte notwendig.

Das Handlungsfeld E2 kann am exemplarischen Arbeitsprozess „**Demontage eines PC-Monitors in einem kleinen, privatwirtschaftlichen Recyclingunternehmen**“ veranschaulicht werden:

Dimensionen		Anforderungen				
Arbeitsmittel, Werkzeuge, Methoden	Handlungsschritte	Arbeitsprozessschritte	Auftragsannahme	Auftragsplanung	Auftragsdurchführung	Auftragsabschluss
		Kunde	1. Lieferant von defekten Monitoren 2. Geschäft: Verkauf von defekten Monitoren			1. Abnehmer von Wertstoffen 2. Abnehmer von Gefahrstoffen
		Betrieb	1. Betrieb für nicht automatisierte Demontage von Elektroschrott 2. Geschäft: Aufkauf von defekten Monitoren	1. Betriebliche Arbeitsteilung 2. Grad der Automatisierung von Demontageprozessen	1. Betriebliche Arbeitsteilung 2. Grad der Automatisierung von Demontageprozessen 3. Betriebsinterne Arbeitsvorschriften	1. Verkauf von Wertstoffen, Entsorgung von Gefahrstoffen 2. Lagerung und Entsorgung der Abfälle
		Gesellschaft	1. Umweltrechtliche Regelungen des Entsorgungsablaufs 2. Erforderliche rechtliche Genehmigungen 3. Anforderungen an die Betriebsorganisation	1. Einhaltung von rechtlichen und betrieblichen Transportvorschriften 2. Vorbereitung der Anlagenzuweisung	1. Abfallannahme 2. Lagerung von Abfällen 3. Arbeitssicherheit in der Behandlungsanlage	1. Dokumentation der durchgeführten Behandlung 2. Vermarktung der erzeugten Produkten und Entsorgung der Behandlungsraste
			1. Herstellen des Kundenkontakts 2. Begutachtung von defekten Monitoren 3. Annahme von defekten Monitoren 4. Transport der Monitore	1. Planung der Monitor demontage 2. Vorbereitung des Arbeitsplatzes zur Zerlegung des Monitors	1. Demontage des Monitors 2. Sortierung der Wert- und Gefahrstoffe	1. Sondierung des Marktes von Wertern und Entsorgen 2. Transport der Wert- und Gefahrstoffe 3. Übergabe der Wertstoffe an Verwerter 4. Übergabe der Gefahrstoffe an Entsorger
			1. Werbung 2. Werkzeuge für die Bestimmung des Preises 3. Werkzeuge für den Transport der Monitore	1. Demontagewerkzeuge 2. Vorrichtungen zur Arbeitssicherheit	1. Demontagewerkzeuge 2. Sammelbehälter für Wert- und Gefahrstoffe 3. Vorrichtungen zur Arbeitssicherheit	1. Werkzeuge und Arbeitsmittel für den Transport der Stoffe 2. Werkzeuge zur Festlegung der Mengen 3. schriftliche Geschäftsunterlagen 4. Kalkulationshilfsmittel

2.6.3 Handlungsfeld E3: Demontage von Computern und Elektrokleingeräten

Kurzbeschreibung

Zentrale Teilaufgaben, die sich einem Arbeiter bei der Demontage von Computern und Elektrokleingeräten stellen, sind insbesondere die Annahme eines Computers oder Elektronikkleingeräts, die Vorbereitung des Arbeitsplatzes, die Arbeitsplanung, die Prüfung des Gefahrenpotenzials, die manuelle und/oder automatisierte Demontage und die Einsortierung und Zwischenlagerung der angefallenen Wert- und Gefahrstoffe.

Auftragsannahme: Der Arbeiter stellt zunächst den Kontakt zum Kunden her, klärt diesen über die Geschäftsbedingungen auf, nimmt spezielle Kundenwünsche auf (Terminwünsche, Lieferbedingungen, Datenvernichtung bei PC-Festplatten usw.), erfragt Mengen und Art des Abfalls und macht eine Vorkalkulation. Der Annahmeprozess muss für die betriebliche Abfallbilanz dokumentiert werden. Im Allgemeinen sollte der Elektroschrott einer Sichtprüfung unterzogen werden, um zu vermeiden, dass die Charge versehentlich mit umwelt- oder gesundheitsgefährdenden Teilen versetzt ist. Bei der Annahme von Elektroschrott aus dem medizinischen Umfeld (Arztpraxen, Krankenhäuser usw.) gelten besondere Annahmestimmungen. Hier ist auf mögliche Kontamination oder Radioaktivität zu achten, wofür der Arbeiter im Umgang mit speziellen Messgeräten geschult sein muss.

Auftragsplanung: Bei der Planung der Demontage von Elektrokleingeräten bereitet der Arbeiter seinen Arbeitsplatz vor, indem die notwendigen Werkzeuge bereitgestellt werden. Bei bestimmten Elektrokleingeräten, beispielsweise bei PCs, kann es notwendig sein, wertvolle Bauelemente oder -gruppen zerstörungsfrei auszubauen, um diese einer Wiederverwendung zuzuführen. Hierfür sind die notwendigen Werkzeuge und gegebenenfalls Verpackungs- oder Lagerungsmaterialien sowie Listen zur Dokumentation bereitzulegen.

Auftragsdurchführung: Der Arbeiter demontiert das Elektrokleingerät fachgerecht, indem alle Einzelteile des Geräts demontiert und nach Baugruppen, Bauelementen und Materialien sortiert werden. Hierzu muss der Arbeiter neben handwerklichen Fertigkeiten auch über Methoden der Materialerkennung verfügen. Um den Grad der Demontage festzulegen, sind die aktuell geltenden Vorschriften der Verwerter zu beachten. Bei älteren Geräten, z.B. bei Leuchtstofflampen, können PCB-haltige Kondensatoren verarbeitet worden sein. Da die Kennzeichnung nicht immer eindeutig ist und um die großen Elektrolyt-Kondensatoren gesondert behandeln zu können, werden alle großen Kondensatoren von den Platinen entfernt und speziell gesammelt. Falls es für die Demontage besondere Kundenanforderungen gibt, wie beispielsweise die Zerstörung von Festplatten, um Datenmissbrauch zu verhindern, müssen die entsprechenden Schritte durchgeführt und dokumentiert werden. Alle Materialien, Baugruppen und Bauelemente werden anschließend in die bereitgestellten Sammelbehälter einsortiert.

Auftragsabschluss: Zum Abschluss des Arbeitsprozesses wird der Arbeitsplatz aufgeräumt. Sofern betriebsintern vorgeschrieben, werden alle durchgeführten Tätigkeiten dokumentiert. Hierbei sind die jeweiligen betriebsinternen Dokumentationsvorschriften zu beachten. Sollte bei der Einsortierung festgestellt werden, dass die Lagerkapazitäten für einzelne Wert- oder Gefahrstoffe ausgeschöpft sind, ist der Verkauf bzw. die Entsorgung einzuleiten.

Zentrale Kompetenzen

Der Arbeiter...

Fachkompetenzen	<p>...wendet Sammel- und Logistiksysteme fachgerecht an.</p> <p>...kennt die betriebliche Abfallbilanz</p> <p>... kennt die Transportvorschriften.</p>	<p>...kennt die Unfallverhütungsvorschriften und handelt entsprechend.</p>	<p>...demontiert Computer und Elektrokleingeräte fachgerecht.</p> <p>...erkennt Materialien, Wert- und Gefahrstoffe.</p>	<p>...besitzt Kenntnisse bezüglich der Lagerung von Wert- und Gefahrstoffen und handelt entsprechend.</p>
Methodenkompetenzen	<p>...verwendet betriebliche Planungswerkzeuge fachgerecht um.</p> <p>...organisiert den Transport von Elektrokleingeräten fachgerecht und verantwortungsbewusst.</p>	<p>...handhabt Elektrokleingeräte fachgerecht und verantwortungsbewusst.</p> <p>...wendet Hilfsmittel zur Kalkulation an.</p>	<p>...eignet sich manuelle Demonteverfahren an.</p> <p>...wendet Methoden zur Materialprüfung fachgerecht an.</p> <p>... besitzt handwerkliches Verständnis.</p>	<p>...vervollständigt die erforderlichen Dokumente.</p>
Sozialkompetenzen	<p>... kommuniziert sachkundig mit Kunden.</p> <p>... erfasst Kundenwünsche und -wünsche.</p> <p>...informiert seinen Vorgesetzten.</p>	<p>...stimmt sich mit Mitarbeitern ab.</p> <p>...besteht auf Berücksichtigung von Arbeitssicherheitsbestimmungen.</p>	<p>...stimmt sich mit Mitarbeitern ab.</p> <p>...informiert seinen Vorgesetzten über den Arbeitsfortgang.</p> <p>...besteht auf Einhaltung von Arbeitssicherheitsmaßnahmen.</p>	<p>...meldet dem Vorgesetzten den Auftragsabschluss.</p> <p>...informiert die Lagerhaltung.</p>
Arbeitsprozessschritte	<p>Auftragsannahme → Auftragsplanung → Auftragsdurchführung → Auftragsabschluss</p>			

Entwicklungstrends

- **Transport in Billiglohnländer:** In den USA zeigt sich seit längerem die Tendenz, Elektroschrott in Billiglohnländer im asiatischen Raum zu exportieren, da dort wesentlich geringere Umweltauflagen eingehalten werden müssen. Ob sich diese Tendenz auch im europäischen Raum durchsetzen wird, ist derzeit nicht absehbar. Dieses Vorgehen hätte allerdings gravierende Auswirkungen auf die gesamte Recyclingbranche.
- **Zunehmende Automatisierung:** Wegen der relativ hohen Lohnkosten in Deutschland ist nach wie vor die Tendenz zu zunehmender Automatisierung erkennbar. Hiervon ist die manuelle Demontage von Elektroschrott in besonderer Weise betroffen.

Das Handlungsfeld E3 kann am exemplarischen Arbeitsprozess „Demontage eines Computers in einem kleinen, privatwirtschaftlichen Recyclingunternehmen“ veranschaulicht werden:

Dimensionen		Anforderungen						
Arbeitsmittel, Werkzeuge, Methoden	Handlungsschritte	Arbeitsprozessschritte	Anforderungen					
		Auftragsannahme	Auftragsplanung	Auftragsdurchführung	Auftragsabschluss			
		Kunde	Betrieb	Gesellschaft				
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Nachweis von Zertifikaten 2. Datenvernichtung 3. Terminwunsch 4. Kosten 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Geschäft: Entsorgungspauschale PC 2. Kapazitäten des Betriebs 3. Kundenkontakt 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Betriebsgenehmigung 2. Umweltschutzvorschriften für den Entsorgungsablauf 3. Datenschutzvorschriften 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arbeitsablauf nach ISO 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Betriebliche Arbeitsleistung 2. Grad der Automatisierung von Demontageprozessen 3. Zerlegtiefe 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arbeitssicherheit in der Behandlungsanlage 2. Vorschriften zur Gefahrgutlagerung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abnehmer von Gefahrgutstoffen 2. Abnehmer von Wertstoffen
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Kontaktaufnahme mit Kunden 2. Transport, Annahme von defekten PCs und deren Begutachtung 3. Vertragsabschluss 4. Erstellung einer Dokumentation 5. Einlagerung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vorbereitung des Arbeitsplatzes zur Zerlegung des PCs 2. Anforderungen des Verwerfers einholen 3. Zeitplanung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arbeitssicherheit in der Behandlungsanlage 2. Vorschriften zur Gefahrgutlagerung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kontrolle 2. Anforderungen seitens der Abnehmer 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Betriebliche Arbeitsleistung 2. Grad der Automatisierung von Demontageprozessen 3. Zerlegtiefe 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buchführung 2. Vorschriften zur Entsorgung von Gefahrgutstoffen 3. Vorschriften zur Weiterverwendung von Wertstoffen 4. Vorschriften zum Transport von Wert- und Gefahrgutstoffen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Preisvergleich 2. Transport 3. Übergabe der Gefahrgutstoffe an Entsorger 4. Übergabe der Wertstoffe an Verwerter 5. Zahlungsverkehr 6. Geschäftsabschluss und Dokumentation
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Werbung 2. Hilfsmittel für den Transport der PCs 3. Hilfsmittel für die Bestimmung des Preises 4. Formulare 5. Kommunikationsmittel 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Werkzeuge für die PC-Demontage 2. Vorbereitungen zur Arbeitssicherheit 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Demontagewerkzeuge 2. Sammelbehälter für Wert- und Gefahrgutstoffe 3. Vorrichtungen zur Arbeitssicherheit 4. Protokoll 	<ol style="list-style-type: none"> 1. schriftliche Geschäftsunterlagen 2. Werkzeuge / Arbeitsmittel für den Transport der Stoffe 3. Werkzeuge zur Preisermittlung 			

2.6.4 Handlungsfeld E4: Demontage von Elektrogroßgeräten (Weiße Ware und Elektrokühlgeräte)

Kurzbeschreibung

Zentrale Teilaufgaben, die sich einem Arbeiter bei der Demontage von Elektrogroßgeräten (Weiße Ware und Elektrokühlgeräte) stellen, sind insbesondere die Annahme eines Elektrogroßgeräts, die Vorbereitung des Arbeitsplatzes, die Arbeitsplanung, die Prüfung des Gefahrenpotenzials, die manuelle und/oder automatisierte Demontage und die Einsortierung und Zwischenlagerung der angefallenen Wert und Gefahrstoffe.

Die Gruppe der Elektrogroßgeräte unterteilt sich dabei in die so genannte Weiße Ware (E-Herde, Waschmaschinen, Trockner usw.) und Kühlgeräte, die wegen der Kühlflüssigkeiten eine Besonderheit bezüglich Lagerung, Demontage und Entsorgung sind.

Auftragsannahme: Bei der Annahme von Elektrogroßgeräten ist vom Arbeiter zunächst zu unterscheiden, ob es sich um Weiße Ware (E-Herde, Waschmaschinen, Trockner usw.) oder um Elektrokühlgeräte handelt. Elektrogroßgeräte aus der Gruppe der Weißen Ware enthalten i.d.R. einen großen Wertstoffanteil und werden meist kostenlos angenommen. Bei der Demontage von Elektrokühlgeräten fallen umweltschädliche Stoffe an (Kühlflüssigkeit, Isoliermaterial, Öle usw.) und es sind besondere Anlagen notwendig. Aus diesem Grund werden diese Geräte nur von spezialisierten Recyclingbetrieben angenommen und es ist i.d.R. eine Entsorgungsgebühr zu entrichten. Für die Annahme stellt der Arbeiter den Kontakt zum Kunden her, klärt ihn über die Geschäftsbedingungen auf, nimmt spezielle Kundenwünsche auf (Terminwünsche, Lieferbedingungen usw.), erfragt Mengen und Art des Abfalls und macht eine Vorkalkulation. Soll bei der Annahme der Transport organisiert werden, sind die entsprechenden Transportvorschriften zu beachten.

Auftragsplanung: Bei der Planung der Demontage von Elektrogroßgeräten bereitet der Arbeiter seinen Arbeitsplatz vor. Neben dem Bereitstellen der notwendigen Werkzeuge ist hierbei vor allem auf die Arbeitssicherheit zu achten. Da die Geräte sehr schwer und unhandlich sind, müssen unbedingt Sicherheitsschuhe und Handschuhe bereitgelegt werden. Wird für die Demontage ein Trennschleifer eingesetzt, ist auch eine Schutzbrille vorzusehen. Für die Demontage von Elektrokühlgeräten sind die Anlagen zum Absaugen der Kühlflüssigkeiten und zum Shreddern der Isolierungen vorzubereiten und auf ihre Funktion zu prüfen.

Auftragsdurchführung: Der Arbeiter demontiert das Elektrogroßgerät fachgerecht, indem alle Einzelteile des Geräts demontiert und nach Baugruppen, Bauelementen und Materialien sortiert werden. Hierzu muss der Arbeiter neben handwerklichen Fertigkeiten auch über Methoden der Materialerkennung verfügen. Um den Grad der Demontage festzulegen, sind die aktuell geltenden Vorschriften der Verwerter zu beachten. Bei älteren Geräten, z.B. bei Waschmaschinen, können PCB-haltige Kondensatoren verarbeitet worden sein. Da die Kennzeichnung nicht immer eindeutig ist und um die großen Elektrolyt-Kondensatoren gesondert behandeln zu können, werden alle großen Kondensatoren entfernt und speziell gesammelt. Bei der Demontage von Kühlgeräten muss sehr sorgfältig darauf geachtet werden, dass keine Kühlflüssigkeit unkontrolliert austritt. Alle Materialien, Baugruppen und Bauelemente werden anschließend in die bereitgestellten Sammelbehälter einsortiert.

Auftragsabschluss: Zum Abschluss des Arbeitsprozesses wird der Arbeitsplatz aufgeräumt. Ggf. müssen die durchgeführten Tätigkeiten dokumentiert werden. Hierbei sind die jeweiligen betriebsinternen Dokumentationsvorschriften zu beachten.

Zentrale Kompetenzen

Der Arbeiter...

Fachkompetenzen	<p>...wendet Sammel- und Logistiksysteme fachgerecht an.</p> <p>...kennt die betriebliche Abfallbilanz.</p> <p>...kennt die Transportvorschriften.</p>	<p>...kennt die Unfallverhütungsvorschriften und handelt entsprechend.</p>	<p>...demontiert Elektrogroßgeräte (Weiße Ware, Elektrokühlgeräte) fachgerecht.</p> <p>...erkennt Materialien, Wert- und Gefahrstoffe.</p>	<p>...besitzt Kenntnisse bezüglich der Lagerung von Wert- und Gefahrstoffen und handelt entsprechend.</p>
Methodenkompetenzen	<p>...verwendet betriebliche Planungswerkzeuge fachgerecht.</p> <p>...organisiert den Transport von Elektrogroßgeräten fachgerecht und verantwortungsbewusst.</p>	<p>...handhabt Elektrogroßgeräte fachgerecht und verantwortungsbewusst.</p> <p>...wendet Hilfsmittel zur Kalkulation an.</p>	<p>...eignet sich manuelle Demontageverfahren an.</p> <p>...wendet Methoden zur Materialprüfung fachgerecht an.</p> <p>... besitzt handwerkliches Verständnis.</p>	<p>...vervollständigt die erforderlichen Dokumente.</p>
Sozialkompetenzen	<p>... kommuniziert sachkundig mit Kunden.</p> <p>...erfasst Kundenwünsche.</p> <p>...informiert seinen Vorgesetzten.</p>	<p>...stimmt sich mit Mitarbeitern ab.</p> <p>...besteht auf Berücksichtigung von Arbeitssicherheitsbestimmungen.</p>	<p>...stimmt sich mit Mitarbeitern ab.</p> <p>...informiert seinen Vorgesetzten über den Arbeitsfortgang.</p> <p>...besteht auf Einhaltung von Arbeitssicherheitsmaßnahmen.</p>	<p>...meldet dem Vorgesetzten den Auftragsabschluss.</p> <p>...informiert die Lagerhaltung.</p>
Arbeitsprozessschritte	<p>Auftragsannahme ⇨ Auftragsplanung ⇨ Auftragsdurchführung ⇨ Auftragsabschluss</p>			

Entwicklungstrend

- **Zunehmende Automatisierung:** Wegen der relativ hohen Lohnkosten in Deutschland ist nach wie vor die Tendenz zu zunehmender Automatisierung erkennbar. Hiervon ist die manuelle Demontage von Weißer Ware (ohne die Elektrokühlgeräte) in besonderer Weise betroffen, da die Geräte in der Regel keine oder nur sehr wenige umweltgefährdende Stoffe enthalten und leicht zu Shreddern und automatisiert zu sortieren sind. Eine weitgehende Automatisierung der Demontage hätte naturgemäß negative Auswirkungen auf die Beschäftigtenzahlen in der Recyclingbranche.

Das Handlungsfeld E4 kann am exemplarischen Arbeitsprozess „Demontage einer Waschmaschine in einem privatwirtschaftlichen Kleinbetrieb“ veranschaulicht werden:

Dimensionen		Anforderungen								
		Arbeitsprozess-schritte	Auftrags-annahme	Auftrags-planung	Auftrags-durchführung	Auftrags-abschluss				
Arbeitsmittel, Werkzeuge, Methoden	Handlungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formulare 2. Kommunikationsmittel 3. Werbung 4. Werkzeuge für die Bestimmung des Preises 5. Hilfsmittel für den Transport der weißen Ware 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kontaktaufnahme mit Kunden 2. Begutachtung von Weißer Ware zur Entsorgung 3. Annahme von Weißer Ware zur Entsorgung 4. Transport 5. Einlagerung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anforderungen des Verwerters 2. Planung der Demontage der Weißen Ware 3. Vorbereitung des Arbeitsplatzes zur Zerlegung der weißen Ware 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Demontage der weißen Ware 2. Sortierung der Wert- und Gefahrstoffe 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sondierung des Marktes von Verwertern und Entsorgern 2. Transport der Wert- und Gefahrstoffe 3. Übergabe der Gefahrstoffe an Entsorger 4. Übergabe der Wertstoffe an Verwerter 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Umweltrechtliche Regelungen des Entsorgungsablaufs 2. Erforderliche rechtliche Genehmigungen 3. Anforderungen an die Betriebsorganisation 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einhaltung von rechtlichen und betrieblichen Transportvorschriften 2. Vorbereitung der Anlagenzuweisung 3. Sicherheitsrichtlinien 4. Arbeitsrecht 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abfallannahme 2. Arbeitssicherheit in der Behandlungsanlage 3. Vorschriften zur Abfall- und Gefahrgutlagerung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dokumentation 2. Entsorgungsrichtlinien 3. Vorschriften zur Abfall- und Gefahrgutlagerung
	Kunde	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entsorgungsnachweis 2. Geschäft: Verkauf von Weißer Ware zur Entsorgung oder Reparatur 3. Groß- / Privatkunde 4. Terminwunsch 				<ol style="list-style-type: none"> 1. Abnehmer von Gefahrstoffen 2. Abnehmer von Wertstoffen 				

2.6.5 Handlungsfeld E5: Vermarktung und Entsorgung von Elektroschrott

Kurzbeschreibung

Zentrale Teilaufgaben, die sich einem Arbeiter bei der Vermarktung und Entsorgung von Elektroschrott stellen, sind insbesondere die Lagerverwaltung, die Mengenfeststellung und Klassifizierung von Wert- und Gefahrstoffen, die Formularabwicklung, die Abfallbilanz, der Transport sowie die Wiederverwendung, die Wiederverwertung und die Entsorgung. Dabei sind diese Aufgaben geprägt von einem ständigen Kontakt zu den weiterverarbeitenden bzw. entsorgenden Unternehmen.

Auftragsannahme

Der Lagerist verwaltet das Lager und berücksichtigt die geltenden Bestimmungen zur Lagerung von Wert- und Gefahrstoffen. Die Lagerdokumentation wird im Allgemeinen rechnergestützt durchgeführt. Neben den aktuellen Lagerbeständen hat der Arbeiter auch die momentan gültigen Preise für Wertstoffe und die Kosten für die Entsorgung von Abfällen und Gefahrstoffen im Blick. Wenn die Marktpreise besonders günstig stehen oder der Betrieb Lagerkapazitäten benötigt, stellt der Lagerist den Kontakt zu den jeweiligen weiterverarbeitenden bzw. entsorgenden Unternehmen her und erstellt eine Kalkulation.

Auftragsplanung

Bei der Planung sind in erster Linie Fragen der Logistik zu klären. Für den Fall, dass die Wert- oder Gefahrstoffe geliefert werden müssen, ist der Transport zu organisieren. Hierbei gelten besondere Transportbestimmungen, sofern es sich um kennzeichnungspflichtige, umweltgefährdende Stoffe handelt. Die für die betriebliche Abfallbilanz notwendigen Dokumente werden vorbereitet. Die Werkzeuge und Hilfsmittel zur Mengenfeststellung, Verpackung und zum Transport werden ebenfalls vorbereitet.

Auftragsdurchführung

Vor dem Abtransport oder bei der Anlieferung beim weiterverarbeitenden bzw. entsorgenden Unternehmen ist vom Arbeiter die Menge und Art der Wert- oder Gefahrstoffe festzustellen und zu dokumentieren. Für die Dokumentation müssen die offiziellen Abfallschlüsselnummern verwendet werden. In der Regel werden zusätzlich betriebsinterne Kennzeichnungen genutzt. Wichtig bei der Weitergabe der Wertstoffe ist eine Sichtprüfung der Chargen, um eventuelle Verunreinigungen durch falsche Einsortierung zu vermeiden, da das zu Preissenkungen oder sogar zur Annahmeverweigerung führen kann.

Auftragsabschluss

Alle weitergegebenen Mengen (Wert- und Gefahrstoffe) müssen im Abfallbilanz-Formular dokumentiert werden. Diese Bilanz dient dem Nachweis, dass der Betrieb alle Gefahrstoffe ordnungsgemäß entsorgt hat. Das eingenommene bzw. ausgezahlte Geld wird in der betrieblichen Buchhaltung vermerkt.

Zentrale Kompetenzen

Der Arbeiter...

Fachkompetenzen	<p>...wendet typische Sammel- und Logistiksysteme fachgerecht an.</p> <p>... kennt die Geschäftsbedingungen.</p>	<p>...kennt die Vorschriften zum Transport von Gefahrstoffen.</p> <p>... verwendet die Dokumente für die betriebliche Abfallbilanz.</p>	<p>...erkennt Materialien, Wert- und Gefahrstoffe.</p> <p>...kennt die Lagervorschriften und handelt entsprechend.</p>	<p>...kennt die offiziellen Formulare und Dokumentationsvorschriften und handelt entsprechend.</p> <p>... kennt die betriebsinternen Vorschriften zur Buchhaltung.</p>
Methodenkompetenzen	<p>...verwendet betriebliche Planungswerkzeuge fachgerecht.</p> <p>...wendet Hilfsmittel zur Vorkalkulation an.</p>	<p>...organisiert den Transport von Wert- und Gefahrstoffen fachgerecht und verantwortungsbewusst.</p> <p>...wendet Hilfsmitteln zur Kalkulation an.</p>	<p>...wendet Methoden zur Mengenfeststellung und Materialprüfung fachgerecht an.</p> <p>...dokumentiert die Arbeitsergebnisse fachgerecht.</p>	<p>...vervollständigt die erforderlichen Formulare und Dokumente.</p> <p>... dokumentiert Geldzahlungen (fachgerechte Buchhaltung).</p>
Sozialkompetenzen	<p>... kommuniziert sachkundig mit weiterverarbeitenden bzw. entsorgenden Unternehmen.</p> <p>...informiert seinen Vorgesetzten.</p>	<p>...stimmt sich mit Mitarbeitern ab.</p> <p>...besteht auf Berücksichtigung von Umweltschutzbestimmungen.</p>	<p>...stimmt sich mit Mitarbeitern ab und informiert seine Vorgesetzten über den Arbeitsfortgang.</p> <p>...besteht auf Einhaltung von Umweltschutzmaßnahmen.</p>	<p>...kommuniziert sachkundig mit weiterverarbeitenden bzw. entsorgenden Unternehmen.</p> <p>... informiert die Buchhaltung.</p>
Arbeitsprozessschritte	<p>Auftragsannahme ⇨ Auftragsplanung ⇨ Auftragsdurchführung ⇨ Auftragsabschluss</p>			

Entwicklungstrends

- **Outsourcing der Entsorgungslogistik:** Es zeigt sich in der gesamten Entsorgungsbranche eine Tendenz zum Outsourcing der Entsorgungslogistik. Es werden hierbei von den Arbeitern nicht nur Kompetenzen im Umgang mit Sammel- und Logistiksystemen verlangt, die Tatsache, dass ständiger Kontakt zu Kunden bzw. Betrieben herrscht, verlangt umsichtiges Verhalten und eine Bereitschaft, sich ständig auf organisatorische Änderungen und unterschiedliche Gesprächspartner einzustellen. Inwieweit diese Anforderungen in ein eigenes Qualifikationsprofil münden, ist derzeit nicht absehbar.
- **Zunehmende Dokumentationspflichten:** Im Zuge immer weiter reichender gesetzlicher Vorgaben auf nationaler und internationaler Ebene hat sich in den letzten Jahren eine Entwicklung zu immer umfassender und komplexer werdenden Dokumentations- und Kennzeichnungspflichten ergeben. Das bedeutet, dass die Arbeiter in diesem Bereich umfassend qualifiziert werden müssen. Es ist offensichtlich anzunehmen, dass sich diese Tendenz fortsetzt.

Das Handlungsfeld E5 kann am exemplarischen Arbeitsprozess „Vermarktung und Entsorgung von Elektroschrott in einem privatwirtschaftlichen Kleinbetrieb“ veranschaulicht werden:

Dimensionen		Anforderungen			
Arbeitsmittel, Werkzeuge, Methoden	Handlungsschritte	Arbeitsprozessschritte	Anforderungen		
		Auftragsannahme	Auftragsplanung	Auftragsdurchführung	Auftragsabschluss
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Abnehmer von Gefahrstoffen 2. Abnehmer von Wertstoffen 3. Arbeitsablauf nach ISO 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terminwunsch 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Abnehmer von Gefahrstoffen 2. Abnehmer von Wertstoffen 3. Arbeitsablauf nach ISO
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Geschäft: Verkauf von Wertstoffen, Entsorgung von Gefahrstoffen 2. Lagerung von Wert- und Gefahrstoffen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Betriebsinterne Arbeitsvorschriften 2. Lagerung von Wert- und Gefahrstoffen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Betriebsinterne Arbeitsvorschriften 2. Transport von Wert- und Gefahrstoffen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Geschäft: Verkauf von Wertstoffen, Entsorgung von Gefahrstoffen 2. Lagerung von Wert- und Gefahrstoffen
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Regelungen zur Entsorgung und Wiederverwendung von Elektroschrott 2. Lagerung von Abfällen 3. Umweltrechtliche Regelungen des Entsorgungsablaufs 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einhaltung von rechtlichen und betrieblichen Transportvorschriften 2. Sicherheitsrichtlinien 3. Umweltrechtliche Bestimmungen zur Entsorgung von Gefahrstoffen 4. Richtlinien zur Weiterverwendung von Wertstoffen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Regelungen zur Entsorgung von Elektroschrott 2. Vorschriften zur Gefahrgutlagerung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Regelungen zur Deponierung von Elektroschrott 2. Einhaltung von rechtlichen und betrieblichen Transportvorschriften 3. Vorschriften zur Gefahrgutlagerung
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Werkzeuge zur Preisermittlung 2. Kommunikationsmittel 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lagerung von Wertstoffen 2. Lagerung von Wertstoffen 3. Ermittlung der Preise für Wertstoffe 4. Ermittlung der Kosten für Gefahrstoffentsorgung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planung des Transports 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Feststellung der Menge 2. Kennzeichnung der Geräte 3. Transport der Wert- und Gefahrstoffe 4. Übergabe der Gefahrstoffe an Entsorger 5. Übergabe der Wertstoffe an Verwerter 	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Werkzeuge für den Preisvergleich bei Transportunternehmen 2. Hilfsmittel für den Transport 3. Hilfsmittel für die Mengenfeststellung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Werkzeuge zur Preisermittlung 2. Kommunikationsmittel 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Werkzeuge für den Preisvergleich bei Transportunternehmen 2. Hilfsmittel für den Transport 3. Hilfsmittel für die Mengenfeststellung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hilfsmittel für den Transport 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abfallbilanz-Formular 2. Formulare 3. Hilfsmittel zur Kalkulation 4. Lieferschein 5. Rechnungsformular

2.7 Kfz-Recycling

2.7.1 Kfz-Recycling: Branche und Markt

Die Altauto-Verordnung aus dem Jahr 1997 wurde im Juli 2002 durch das wesentlich detailliertere Altfahrzeuggesetz abgelöst. Diese Regelwerke setzen auf die europäische Altautoverordnung auf und bilden somit einen europäischen Standard ab. Die wichtigsten Bestimmungen dieser Regelwerke sind:

- Autobesitzer können künftig ihre Altfahrzeuge kostenlos an den Hersteller oder Importeur zurückgeben, die eine ordnungsgemäße Entsorgung sicherzustellen haben (siehe unten). Die mit der Rücknahme und Verwertung verbundenen Kosten werden den Herstellern und Importeuren angelastet. Nach dem neuen Altfahrzeuggesetz gilt dies zunächst nur für Fahrzeuge, die nach Inkrafttreten des Gesetzes, also nach Juli 2002, zugelassen wurden. Für bereits jetzt im Verkehr befindliche Altfahrzeuge ist die kostenlose Rückgabe ab Januar 2007 möglich. Bis dahin muss für die Entsorgung eines Altfahrzeuges ein Pauschalpreis gezahlt werden, der je nach Verwerter variiert.
- Betreiber von Annahmestellen, Rücknahmestellen, Demontagebetrieben, Shredderanlagen und sonstigen Behandlungsanlagen unterliegen Zertifizierungspflichten, um Qualitätsstandards einzuführen.
- Ab dem Jahr 2006 sind mindestens 85 % des durchschnittlichen Gewichts eines Altfahrzeugs zu verwerten, wovon mindestens 80 % stofflich (d.h. werk- oder rohstofflich und nicht thermisch) zu verwerten oder wieder zu verwenden sind. Bis zum Jahr 2015 sind diese Verwertungsziele auf 95% (Verwertung) bzw. 85% (stoffliche Verwertung und Wiederverwendung) zu steigern.
- Ab dem 1. Juli 2003 ist es grundsätzlich (mit bestimmten Ausnahmen) verboten, Fahrzeuge und Bauteile in Verkehr zu bringen, die die Schwermetalle Cadmium, Quecksilber, Blei und sechswertiges Chrom enthalten.

Experten schätzen, dass die vom Gesetzgeber vorgeschriebene Quote von 85% Verwertbarkeit mit den bestehenden Verwertungsmethoden erreicht werden kann. Die in der zweiten Stufe vorgeschriebene Verwertungssteigerung um weitere 10% wird dagegen tief greifende Änderungen in der Demontage und Entsorgung sowie in der Konstruktion auslösen. Das bedeutet, dass zukünftig die späteren Recyclingprozesse bereits bei der Entwicklung und Produktion von Neufahrzeugen einzuplanen sind.

2.7.2 Sektorentwicklungstrends

Gesetzliche Normen und Sanktionen, wie das oben beschriebene Altfahrzeuggesetz und die Altfahrzeugverordnung, sind ein wichtiger Motor für abfallwirtschaftliche Investitionen. Das betrifft nicht nur Investitionen in technische Anlagen und Infrastruktur, sondern auch in Beschäftigung und Personalentwicklung.

Die von vielen erhofften und prognostizierten Großinvestitionen der Autohersteller in die erhöhte Recyclingfähigkeit ihrer Neuprodukte werden seit längerem getätigt. Ein Hauptziel ist die Reduzierung der Teile, für die ein Recycling zurzeit nicht lohnend ist. Hierzu gehört neben der Drosselung der eingesetzten Materialvielfalt und dem Aufbau von neuen Gebrauchtteilemärkten eine erleichterte Demontagefähigkeit.

Um die geforderte Recyclingquote erreichen zu können, wird allgemein von einer erhöhten Demontagetiefe ausgegangen. Ob sich die Quote auch mit der von VW und

der Salzgitter AG initiierten „Post-Shredder-Technologie⁷“ erreichen lässt, ist derzeit umstritten.

Auf eine mit dieser Technologie verbundene Geschäftsverlagerung hin zu Großanlagen und dadurch bedingte negative Auswirkungen auf den Beschäftigungsmarkt, wird von der traditionellen Verwertungsbranche warnend hingewiesen.

Obwohl über die möglichen Marktverschiebungen im Zuge der Wahrnehmung der gesteigerten Herstellerverantwortung heftig spekuliert wird, wird eine Zunahme und Intensivierung der Wiederverwertungsaktivitäten allerdings kaum in Frage gestellt.

2.7.3 Qualifizierungsschwerpunkte: Anregungen der Marktteilnehmer

Aus den skizzierten Tendenzen lassen sich folgende Hinweise und Anregungen zur Gestaltung der beruflichen Qualifizierung ableiten:

- Je anspruchsvoller die Recyclingziele werden, desto mehr gewinnt die Materialkunde, insbesondere bei Metallen und Kunststoffen, an Bedeutung.
- Ein grundsätzliches Verständnis für Wertschöpfungsfaktoren ist insbesondere in einem hart umkämpften Markt sehr wichtig. An gewerbliche Mitarbeiter wird sich zukünftig die Anforderung stellen, den Grad der Demontage- und Sortiertiefe aus wirtschaftlichen Überlegungen mitzubestimmen.
- Ein abfallrechtliches Gesamtbewusstsein sollte vermittelt werden, um Mitarbeiter flexibel an verschiedenen Abteilungen des Unternehmens (Kfz-Annahme, Diagnose, Trockenlegung, Demontage und Lagerverwaltung) einsetzen zu können.
- Manuelle Demontearbeit wird auch weiterhin ein wichtiger Teil des Kfz-Recyclingprozesses sein, da der Anteil wieder verwendbarer Teile bereits recht hoch ist und zukünftig noch steigen wird. Das Training von Demontagetätigkeiten eignet sich zur Schulung der benötigten handwerklichen Geschicklichkeit.

⁷ Mit der Shreddertechnologie für die Altfahrzeugverwertung lassen sich heute Verwertungsquoten von nahezu 85% erreichen. Die bis dato kaum genutzten kunststoffhaltigen Shredderrückstände müssen zur Erreichung der Verwertungsquoten entsprechend einer EU-Richtlinie einer neuen Aufbereitungstechnologie zugeführt werden. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde von VW die Post-Shredder-Technologie als industrielle Verfahrenstechnik nach dem Shredderprozess entwickelt. Dabei werden Fraktionen aus den bisher beseitigten Shredderabfällen gewonnen, die eine Erreichung der Verwertungsquote von 95 % im Jahr 2015 ermöglichen sollen. Durch mehrstufige Zerkleinerung, Klassierung und Sortierung der Shredderrückstände auf Basis physikalischer Parameter wie Dichte, Kornform, Magnetisierbarkeit, elektrische Leitfähigkeit und optische Eigenschaften lassen sich die Shredderrückstände in optimierte Stoffströme überführen.

(<http://www.finanznachrichten.de/nachrichten-2005-06/artikel-4966722.asp>)

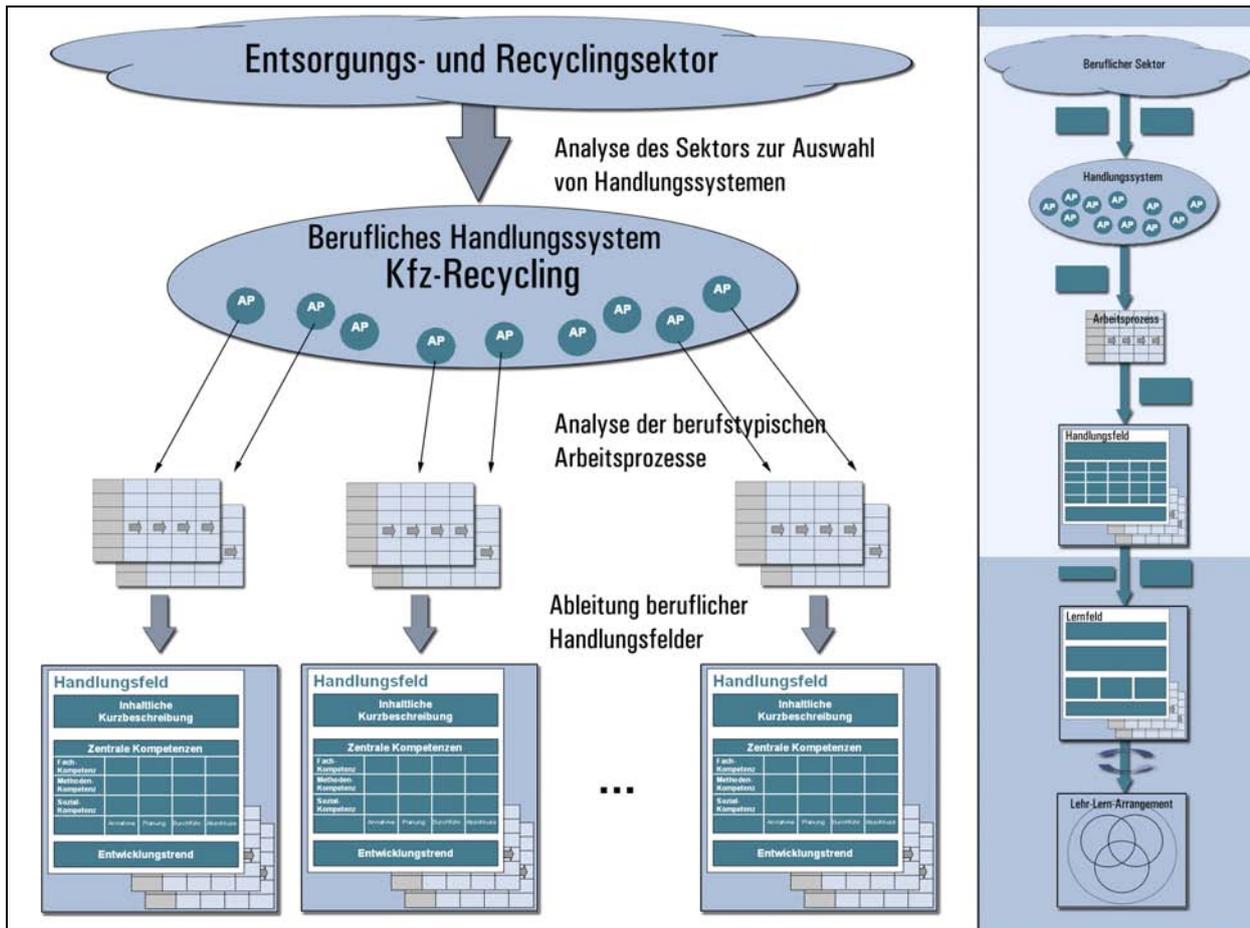


Abb. 14: Handlungssystem, Arbeitsprozess, Handlungsfeld (Kfz-Recycling)

2.8 Handlungsfelder im Kfz-Recycling

Entsprechend dem dargestellten Ansatz der Arbeitsprozessorientierung sind fünf Handlungsfelder im Handlungssystem Kfz-Recycling analysiert und aufbereitet worden:

- Annahme von Altfahrzeugen,
- Diagnose von Altfahrzeugen,
- Trockenlegung von Altfahrzeugen,
- Demontage von Altfahrzeugen,
- Vermarktung und Entsorgung von Altfahrzeugen.

Auf den folgenden Seiten finden sich zu jedem dieser fünf Handlungsfelder eine inhaltliche Kurzbeschreibung, eine tabellarische Auflistung der zentralen Kompetenzen, die in diesem Handlungsfeld bedeutsam sind, eine knappe Darstellung über mögliche oder wahrscheinliche Entwicklungstrends sowie eine Darstellung jeweils eines exemplarischen Arbeitsprozesses in Form der Arbeitsprozessmatrix.

2.8.1 Handlungsfeld Kfz-1: Annahme von Altfahrzeugen

Kurzbeschreibung

Zentrale Teilaufgaben, die sich einem Arbeiter bei der Annahme von Altfahrzeugen stellen, sind insbesondere die Annahme des Altfahrzeugs vom Kunden, die Sichtprüfung des Altfahrzeugs, die Lagerung des Altfahrzeugs und die Lagerverwaltung, die Dokumentation sowie die Fahrzeugabmeldung.

Auftragsannahme

Der Arbeiter stellt den Kontakt zum Kunden her, klärt diesen über die Geschäftsbedingungen auf und nimmt spezielle Kundenwünsche auf (Terminwünsche, Ausbau bestimmter Teile, z.B. des Autoradios). Für den Fall, dass das Fahrzeug beim Kunden abgeholt werden muss, ist der Transport zu organisieren. In der Regel muss für die Entsorgung eines Altfahrzeugs eine Pauschale vom Besitzer entrichtet werden. Ausnahmen ergeben sich, wenn dem Fahrzeug wertvolle wieder verwendbare Teile entnommen werden können, was häufig bei neueren Unfallwagen vorkommt. In diesem Fall wird eine gesonderte Kalkulation vorgenommen. Der Arbeiter nimmt die Adresse des Kunden und Daten des Fahrzeugs auf und trägt diese in die EDV ein. Außerdem lässt er sich vom Kunden den Fahrzeugbrief, den Fahrzeugschein und die Autoschlüssel aushändigen.

Auftragsplanung

Der Arbeiter stellt eine Fahrzeugmappe zusammen, in die er zu den Fahrzeugpapieren und Schlüsseln ein Fahrzeug-Karteikartenblatt und eine Checkliste für die spätere Demontage legt. Für die anschließende Sichtprüfung des Fahrzeugs werden die notwendigen Werkzeuge (Schraubendreher, Hammer, Lampe usw.) bereitgelegt.

Auftragsdurchführung

Bevor das Fahrzeug abgestellt werden kann, wird es zunächst einer groben Sichtprüfung unterzogen, bei der der Arbeiter den Motor, die Karosserie und Innenausstattung begutachtet. Bevor das Fahrzeug abgestellt werden kann, ist eine Prüfung des Unterbodens erforderlich, um eventuelle Tropfstellen aufzuspüren. Sollte Öl aus dem Fahrzeug austreten, ist es notwendig, das Fahrzeug unmittelbar trocken zu legen. Ansonsten wird das Fahrzeug nach der Sichtprüfung mit einer Kennnummer versehen, die in der Fahrzeugmappe vermerkt und auch auf die Karosserie geschrieben wird. Das Fahrzeug wird anschließend auf einer Fläche mit Ölabscheider abgestellt, um eine Umweltgefährdung durch austretende Flüssigkeiten zu verhindern. Batterie und Nummernschild werden abgebaut und das Fahrzeug verschlossen.

Auftragsabschluss

Nach der Prüfung und Sicherung muss das Fahrzeug bei der zuständigen Zulassungsstelle abgemeldet werden. Eine Abmeldebescheinigung wird der Fahrzeugmappe beigefügt, eine weitere Abmeldebescheinigung wird dem Kunden zugeschickt, damit dieser das Fahrzeug bei der Versicherung abmelden kann. Abschließend dokumentiert der Arbeiter den Vorgang und legt die Fahrzeugmappe ab. Das eingemommene bzw. ausgezahlte Geld wird in der betrieblichen Buchhaltung vermerkt.

Zentrale Kompetenzen

Der Arbeiter...

Fachkompetenzen	<p>...übernimmt das Altfahrzeug fachgerecht vom Kunden.</p> <p>...führt den Transport von Altfahrzeugen fachgerecht und verantwortungsbewusst durch.</p>	<p>...bereitet die Sichtprüfung des Altfahrzeugs vor.</p> <p>...kennt die Demontage-Checkliste.</p> <p>...kennt die betriebsinternen Kapazitäten zur Lagerung von Altfahrzeugen.</p>	<p>...nimmt eine Sichtprüfung des Altfahrzeugs vor.</p> <p>...erkennt umweltgefährdende Schwächen des Altfahrzeugs und handelt entsprechend.</p> <p>...stellt das Altfahrzeug verantwortungsbewusst ab.</p>	<p>...führt das Abmeldeverfahren ordnungsgemäß durch.</p> <p>...kennt die offiziellen Dokumentationsvorschriften und handelt entsprechend.</p> <p>...kennt die betriebsinternen Vorschriften zur Buchhaltung.</p>
Methodenkompetenzen	<p>...verwendet betriebliche Planungswerkzeuge fachgerecht.</p> <p>...wendet Hilfsmitteln zur Vorkalkulation an.</p>	<p>...stellt eine Fahrzeugmappe zusammen.</p> <p>...wendet Hilfsmitteln zur Kalkulation an.</p>	<p>...vervollständigt die Fahrzeugmappe.</p> <p>...dokumentiert die Zwischenergebnisse fachgerecht.</p>	<p>...vervollständigt die erforderlichen Formulare und Dokumente.</p> <p>...dokumentiert Geldzahlungen.</p>
Sozialkompetenzen	<p>...kommuniziert sachkundig mit Kunden.</p> <p>...erfasst Kundenwünsche und -vorstellungen.</p> <p>...informiert seinen Vorgesetzten.</p>	<p>...stimmt sich mit Mitarbeitern ab.</p> <p>...besteht auf Berücksichtigung von Umweltschutzbestimmungen.</p>	<p>...stimmt sich mit Mitarbeitern ab.</p> <p>...informiert seine Vorgesetzten über den Arbeitsfortschritt.</p> <p>...besteht auf Einhaltung von Umweltschutzmaßnahmen.</p>	<p>...kommuniziert sachkundig mit den zuständigen Behörden.</p> <p>...meldet dem Vorgesetzten den Auftragsabschluss.</p> <p>...informiert die Buchhaltung.</p>
Arbeitsprozessschritte	<p>Auftragsannahme → Auftragsplanung → Auftragsdurchführung → Auftragsabschluss</p>			

Entwicklungstrend

- **Altfahrzeugverordnung:** Die Altfahrzeugverordnung und das Altfahrzeuggesetz aus dem Jahr 2002 legen unter anderem fest, dass Autobesitzer künftig ihre Altfahrzeuge kostenlos an den Hersteller oder Importeur zurückgeben können. Dies gilt zunächst nur für Fahrzeuge, die seit Juli 2002 zugelassen wurden. Für bereits jetzt im Verkehr befindliche Altfahrzeuge ist die kostenlose Rückgabe ab Januar 2007 möglich. Wie sich diese Entwicklung auf die Kfz-Recycling-Branche auswirkt, ist derzeit nicht abschätzbar. Es besteht aber insbesondere für kleine Kfz-Recyclingunternehmen die Gefahr, dass das Geschäft unrentabel werden kann, wenn zusätzlich die Preise für Rohstoffe sinken.

Das Handlungsfeld Kfz-1 kann am exemplarischen Arbeitsprozess „Annahme eines Altfahrzeugs in einem handwerklichen Kfz-Betrieb mit Schwerpunkt Altautoverwertung“ veranschaulicht werden:

Dimensionen		Anforderungen			
		Gesellschaft	Betrieb	Kunde	Arbeitsprozess-schritte
Arbeitsmittel, Werkzeuge, Methoden	Handlungs-schritte	1. Nationale und internationale Gesetze zum Umgang mit Altfahrzeugen 2. Vertragsrecht	1. Geschäft: Ankauf alter oder defekter PKW, Entsorgung alter PKW gegen Gebühren sowie Verkauf von Gebrauchteilen und Wertstoffen	1. Privatkunde, Autobesitzer 2. Kosten- / Leistungsvergleich des Kunden 3. Mitführen der Fahrzeugdokumente (Fahrzeugbrief, Fahrzeugschein)	Auftrags- annahme
		1. Nationale und internationale Gesetze zum Umgang mit Altfahrzeugen		1. Sonstige Serviceleistungen	Auftrags- planung
		1. Nationale und internationale Gesetze zum Umgang mit Altfahrzeugen 2. Umweltbewusstsein	1. Qualitätsmanagement 2. Kostengünstige und schnelle Abläufe im Betrieb	2. Zahlung der Entsorgungsgelbühr	Auftrags- durchführung
		1. Zulassungsbestimmungen für Kfz	1. Dokumentation der Abläufe 2. Vertragsabschluss	1. Vertragsabschluss 2. Zahlung der Entsorgungsgelbühr	Auftrags- abschluss
		1. EDV-System für Fahrzeugverwaltung 2. PKW-Erfassungsbogen 3. Checkliste und Dokumentationsunterlagen 4. Transportmöglichkeiten für defekte Altfahrzeuge 3. Fahrzeugmappe 4. Fahrzeugkarteiblatt	1. Managementhandbuch 2. Werkzeuge für die Eingangskontrolle 3. Fahrzeugmappe 4. Fahrzeugkarteiblatt	1. EDV-System für Fahrzeugverwaltung 2. Fahrzeugmappe 3. Werkzeug für ersten Fahrzeugcheck, Batterieausbau und Nummernschildmontage	1. Kaufvertrag 2. Abgabeguttung 3. Fahrzeugmappe 4. Fahrzeugkarteiblatt
		1. Kontaktaufnahme zum Kunden 2. Aufnahme Kundendaten 3. Aufnahme der Fahrzeug-Daten 4. Gegebenenfalls Transport des defekten Fahrzeugs veranlassen	1. Zusammenstellen der Werkzeuge für Eingangskontrolle 2. Papiere vorbereiten 3. Akte anlegen	1. Sichtprüfung des Unterbodens 2. Sichtprüfung des Motors, der Karosserie und der Innenausstattung 3. Funktionsprüfung des Motors 4. Ausbau der Batterie	1. Vertragsabschluss 2. Abmeldung des PKW 3. Abstellen und Sichern des PKW 4. Dokumentation des Vorganges 5. Dokumentation: Ausfüllen der Diagnose-Papiere

2.8.2 Handlungsfeld Kfz-2: Diagnose von Altfahrzeugen

Kurzbeschreibung

Zentrale Teilaufgaben, die sich einem Arbeiter bei der Diagnose von Altfahrzeugen stellen, sind insbesondere die Diagnose des Motors, der elektrischen Bauteile und der Karosserie. Ziel ist es festzustellen, welche Teile gegebenenfalls zerstörungsfrei demontiert und gelagert werden sollten. Wichtige Querschnittsaufgaben in diesem Handlungsfelds bestehen in der Arbeit mit Prüf- und Checklisten sowie in der Dokumentation des Arbeitsablaufs.

Auftragsannahme

Zunächst wird das zu diagnostizierende Fahrzeug gewählt. Gründe für diese Auswahl können beispielsweise sein, dass das Fahrzeug Flüssigkeiten verliert und schnell trockengelegt werden muss, oder dass Ersatzteile benötigt werden, die in dem Fahrzeug eingebaut sind. Der Arbeiter erhält den Auftrag für die Diagnose in der Regel vom Vorgesetzten.

Auftragsplanung

Der Arbeiter besorgt die notwendigen Unterlagen (Fahrzeugmappe mit Fahrzeugpapieren, Checklisten, Sichtprüfungsbericht) und den Fahrzeugschlüssel, prüft, ob die Diagnosewerkstatt frei ist und bereitet die Werkzeuge für die Diagnose vor. Hierzu gehört neben üblichen Werkzeugen wie Schraubendrehern, Zangen, Maulschlüsseln, Hammer usw. insbesondere auch der rechnergestützte Motortester. Das Gerät wird in die Werkstatt gefahren und angeschlossen und es sollten die Handbücher zum Nachschlagen bereitgelegt werden. Vor der Diagnose wird in der Regel mit Hilfe der Checkliste die Diagnosediefe festgelegt. Je mehr wieder verwendbare Teile in dem Fahrzeug vermutet werden, desto genauer erfolgt die Diagnose.

Auftragsdurchführung

Der Arbeiter baut die Batterie wieder ein und fährt - wenn möglich - das Fahrzeug in die Diagnosewerkstatt. Der Arbeiter informiert sich über bzw. kennt die geltenden Arbeitssicherheitsbestimmungen (Arbeitskleidung, Sichern des Fahrzeugs, ...) und bockt das Fahrzeug mit Hilfe der Hebebühne auf. Falls der Motor noch intakt ist, wird zunächst der Motortester gemäß Anleitung an den Motor angeschlossen und der Motortest durchgeführt. Die Ergebnisse des Tests werden in der Checkliste vermerkt. Anschließend werden systematisch mit Hilfe der Demontageliste alle elektrischen Bauteile, die Karosserie, der Unterboden, die Reifen und die Innenausstattung geprüft. Alle Teile, die für die Wiederverwendung ausgebaut und gelagert werden sollen, werden gekennzeichnet, indem auf die entsprechenden Teile ein Klebestreifen mit der Fahrzeugnummer geklebt wird. Durch diese Nummer kann auch nach dem Ausbau die Herkunft des Ersatzteils nachvollzogen werden. Zur Entscheidung, ob ein Teil demontiert und wiederverkauft werden soll, muss der Arbeiter eine grobe Abschätzung der Wirtschaftlichkeit vornehmen. Hierbei gilt es abzuschätzen, wie viel die Demontage und Lagerung im Vergleich zum Wiederverkaufswert kosten.

Auftragsabschluss

Abschließend wird das Fahrzeug wieder auf der dafür vorgesehenen Stelle abgestellt und die Werkstatt aufgeräumt. Die durchgeführten Diagnoseschritte und -ergebnisse werden auf dem Diagnoseblatt dokumentiert. Die Fahrzeugmappe wird zusammengestellt und abgelegt. Gegebenenfalls müssen die für den Wiederverkauf vorgesehenen Ersatzteile vom Arbeiter in die EDV eingepflegt werden.

Zentrale Kompetenzen

Der Arbeiter...

Fachkompetenzen	...trifft eine begründete Altfahrzeugauswahl für die anstehende Diagnose.	...bereitet die Werkzeuge für eine systematische, fachgerechte Diagnose des Altfahrzeugs vor. ...legt die Diagnosesetiefe fest.	...nimmt eine vollständige Diagnose (Motor, elektrische Bauteile, Karosserie, Unterboden, Reifen, Innenausstattung) des Altfahrzeugs fachgerecht vor. ... trifft eine begründete Wirtschaftlichkeitsabschätzung	...kennt die offiziellen Dokumentationsvorschriften und handelt entsprechend. ...pflegt die zu demontierenden Ersatzteile in die EDV ein.
Methodenkompetenzen	...verwendet betriebliche Planungswerkzeuge fachgerecht.	...nutzt die betriebsinternen Formulare zur Systematisierung der Fahrzeugdiagnose. ...nutzt die Fahrzeugmappe.	...eignet sich Diagnoseverfahren an. ...dokumentiert die Diagnoseergebnisse fachgerecht. ...wendet Hilfsmittel zur Kalkulation an.	...vervollständigt die erforderlichen Formulare und Dokumente. ...vervollständigt die Fahrzeugmappe.
Sozialkompetenzen	...nimmt den Auftrag von seinem Vorgesetzten an.	...stimmt sich mit Mitarbeitern ab. ...besteht auf Berücksichtigung von Arbeitssicherheitsbestimmungen.	...stimmt sich mit Mitarbeitern ab und informiert seine Vorgesetzten. ...besteht auf Einhaltung von Arbeitssicherheitsmaßnahmen.	...meldet dem Vorgesetzten den Auftragsabschluss. ...informiert die Buchhaltung.
Arbeitsprozessschritte	<p style="text-align: center;"> Auftragsannahme ⇨ Auftragsplanung ⇨ Auftragsdurchführung ⇨ Auftragsabschluss </p>			

Entwicklungstrends

- **Recyclingfähigkeit der Neuprodukte** Seit längerem werden von den Autoherstellern Großinvestitionen in die erhöhte Recyclingfähigkeit ihrer Neuprodukte getätigt. Ziel ist die Reduzierung der Teile, für die ein Recycling nicht lohnend ist. Hierzu gehört neben der Drosselung der eingesetzten Materialvielfalt und dem Aufbau von neuen Gebrauchtteilemärkten eine erleichterte Demontagefähigkeit. Für die Qualifikationen in der Kfz-Recyclingbranche bedeutet das, dass zukünftig in steigendem Umfang handwerkliches Geschick für die zerstörungsfreie Demontage, aber auch eine gute Einschätzung, ob eine Wiederverwendung oder eine Wiederverwertung wirtschaftlicher ist, von den Arbeitern verlangt wird.
- **Steigende Recyclingquote** Dieser Trend wird durch das Altfahrzeuggesetz von 2002 verstärkt, in dem festgelegt ist, dass ab 2006 mindestens 85 % des Gewichts eines Altfahrzeugs zu verwerten sind. Bis zum Jahr 2015 sind diese Verwertungsziele auf 95% zu steigern.

Das Handlungsfeld Kfz-2 kann am exemplarischen Arbeitsprozess „**Diagnose eines Altfahrzeugs in einem handwerklichen Kfz-Betrieb mit Schwerpunkt Altautoverwertung**“ veranschaulicht werden:

Dimensionen		Anforderungen			
		Gesellschaft	Betrieb	Kunde	
Arbeitsmittel, Werkzeuge, Methoden	Handlungs- schritte	Auftrags- annahme	Auftrags- planung	Auftrags- durchführung	Auftrags- abschluss
		1. Altfahrzeuggesetz 2. Marktsituation 3. Rohstoffpreise	1. Marktsituation	1. Umweltschutz 2. Arbeitssicherheit 3. Wirtschaftlichkeit	1. Dokumentationspflicht
		1. Betriebsorganisation	1. Terminvorgaben der Verwaltung 2. Lagerbestand 3. EDV	1. Zeitaufwand 2. Erwarteter Ertrag an Ersatzteilen 3. Auslastung des Betriebes	1. Qualitätsmanagement 2. Kostenrechnung 3. Innerbetriebliche Dokumentationsvorgaben
		1. Evtl. Rückmeldung wegen wieder verwendbarer Teile 2. Evtl. Termine			1. Evtl. Rückmeldung wegen wieder verwendbarer Teile
	1. Auswahl eines zu diagnostizierenden Fahrzeugs 2. Rücksprache mit den Vorgesetzten und der Verwaltung 3. Überprüfung auf Sperrzettel (Airbag usw.)	1. Fahrzeugmappe holen 2. Diagnosediefe festlegen 3. Werkzeugsatz planen 4. Werkzeug vorbereiten	1. Fahrzeug in die Diagnosehalle transportieren 2. Fahrzeug mit der Hebebühne aufbocken 3. Motor testen und beurteilen 4. Elektrische Bauteile prüfen und bewerten 5. Karosserie prüfen und bewerten 6. Fahrzeugdiagnose abschließen	1. Fahrzeug abtransportieren 2. Arbeitsplatz aufräumen 3. Dateneingabe in die EDV 4. Fahrzeugmappe fertig stellen 5. Dokumentation des Arbeitsablaufs anfertigen	
1. Kommunikation 2. EDV 3. Managementhandbuch 4. Sperrzettel	1. Prüf- und Checklisten 2. Werkzeug für die Kfz-Diagnose 3. Fahrzeugmappe	1. Prüf- und Checklisten 2. Werkzeuge für Motor-test 3. Werkzeuge für den Test der elektrischen Anlage 4. Werkzeuge für Karosserieprüfung	1. Dokumentation 2. Prüf- und Checklisten 3. Fahrzeugmappe		

2.8.3 Handlungsfeld Kfz-3: Trockenlegung von Altfahrzeugen

Kurzbeschreibung

Zentrale Teilaufgaben, die sich einem Arbeiter bei der Trockenlegung von Altfahrzeugen stellen, sind insbesondere das fachgerechte Ablassen der im Fahrzeug befindlichen Öle, Kühl- und Bremsflüssigkeiten sowie des Scheibenwischwassers. Eine besondere Rolle spielt hierbei die Einhaltung der entsprechenden Umweltschutzrichtlinien und Arbeitsschutzgesetze.

Auftragsannahme

Die Trockenlegung wird veranlasst, wenn die abgestellten Altfahrzeuge Flüssigkeiten verlieren oder wenn ein Fahrzeug für die Demontage vorbereitet wird. Der Arbeiter kontrolliert routinemäßig alle abgestellten Fahrzeuge und dokumentiert die Kontrolle. Sollte ein Ölverlust festgestellt werden, wird mit dem Vorgesetzten Rücksprache gehalten und die Trockenlegung eingeleitet.

Auftragsplanung

Der Arbeiter besorgt alle notwendigen Unterlagen (Fahrzeugmappe mit Fahrzeugpapieren, Checklisten, Diagnosebericht) und den Fahrzeugschlüssel, prüft, ob die Trockenlegungswerkstatt frei ist und bereitet die Werkzeuge, Maschinen und Geräte für die Trockenlegung vor. Zu diesen gehören neben den normalen Werkzeugen insbesondere die Absaug- und Ablasserichtungen für Öle, Kühl- und Bremsflüssigkeiten, Kraftstoff und Scheibenwischwasser sowie die zugehörigen Auffangbehälter.

Auftragsdurchführung

Der Arbeiter bringt das Fahrzeug in die Trockenlegewerkstatt, wo es mit der Hebebühne aufgebockt wird. Die geltenden Arbeitssicherheitsbestimmungen (Arbeitskleidung, Sichern des Fahrzeugs, ...) sind dabei grundsätzlich einzuhalten. Bevor mit der Trockenlegung begonnen wird, wird das Fahrzeug geerdet, um zu verhindern, dass sich über elektrostatische Entladung der Kraftstoff entzünden kann. Anschließend werden die Motor- und Getriebeöle abgelassen. Hierzu wird der Auffangbehälter unter dem Auslass in Stellung gebracht und die entsprechenden Ablassschrauben geöffnet. Da dieser Vorgang länger dauert, werden inzwischen die Bremsflüssigkeit, das Scheibenwischwasser und die Kühlflüssigkeit mit speziellen Einrichtungen abgesaugt. Als letztes wird der Kraftstoff abgelassen. Hierfür wird an der tiefsten Stelle des Tanks ein Loch in den Tank gebohrt. Da Kraftstoff leicht entzündlich sowie stark gesundheits- und umweltgefährdend ist, wird hierfür einer speziellen Bohrvorrichtung benötigt. Wenn alle Flüssigkeiten abgelassen sind, verschließt der Arbeiter alle Öffnungen und Bohrungen wieder, um zu verhindern, dass später ungewollt Restflüssigkeiten austreten können.

Auftragsabschluss

Abschließend wird das Fahrzeug wieder auf der dafür vorgesehenen Stelle abgestellt und die Werksatt aufgeräumt. Die durchgeführten Arbeitsschritte der Trockenlegung werden dokumentiert und in der Fahrzeugmappe abgelegt. Nach der abgeschlossenen Trockenlegung kontrolliert der Arbeiter den Füllstand der jeweiligen Auffangbehälter und veranlasst gegebenenfalls die Entsorgung. Sollte das Fahrzeug vor der Trockenlegung Öl verloren haben, ist diese Stelle vom Arbeiter mit einem speziellen Öl-Bindemittel zu reinigen.

Zentrale Kompetenzen

Der Arbeiter...

Fachkompetenzen	...trifft eine begründete Altfahrzeugauswahl für die anstehende Trockenlegung.	...kennt die Werkzeuge, Maschinen und Geräte für die Trockenlegung von Altfahrzeugen. ...bereitet die Werkzeuge für die Trockenlegung vor.	...nimmt eine vollständige Trockenlegung des Altfahrzeugs fachgerecht vor. ...kennt die relevanten Arbeitsschutz- und Umweltschutzbestimmungen und handelt entsprechend.	...kennt die offiziellen Dokumentationsvorschriften und handelt entsprechend. ...veranlasst die Entsorgung der Auffangbehälter.
Methodenkompetenzen	...verwendet betriebliche Planungswerkzeuge fachgerecht.	...nutzt die betriebsinternen Formulare zur Systematisierung der Fahrzeugtrockenlegung.	...eignet sich Trockenlegungsverfahren an. ...dokumentiert die Trockenlegung fachgerecht. ...besitzt handwerkliches Verständnis.	...vervollständigt die erforderlichen Formulare und Dokumente. ...vervollständigt die Fahrzeugmappe.
Sozialkompetenzen	...nimmt den Auftrag vom Vorgesetzten an.	...stimmt sich mit Mitarbeitern ab. ...besteht auf Berücksichtigung von Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen.	...stimmt sich mit Mitarbeitern ab und informiert seine Vorgesetzten. ...besteht auf Einhaltung von Arbeits- und Umweltschutzmaßnahmen.	...meldet seinem Vorgesetzten den Auftragsabschluss.
Arbeitsprozessschritte	<p>Auftragsannahme → Auftragsplanung → Auftragsdurchführung → Auftragsabschluss</p>			

Entwicklungstrends

- **Steigendes Umweltbewusstsein:** Seit den 1980er Jahren zeigt sich in Deutschland eine Tendenz, die durch stetig steigendes Umweltbewusstsein gekennzeichnet ist. Diese Tendenz wird gestützt durch immer weiter reichende gesetzliche Vorgaben zum Schutz der Umwelt, die zunehmend auch europäisch verankert sind. Es ist anzunehmen, dass sich dieser Trend auch in Zukunft fortsetzen wird und somit eine fachgerechte Trockenlegung von Altfahrzeugen auch im europäischen Kontext an Bedeutung gewinnt.
- **Zunehmende Dokumentationspflichten:** Im Zuge immer weiter reichender gesetzlicher Vorgaben auf nationaler und internationaler Ebene hat sich in den letzten Jahren eine Entwicklung zu immer umfassender und komplexer werdenden Dokumentations- und Kennzeichnungspflichten ergeben. Das bedeutet, dass die Arbeiter in diesem Bereich umfassend qualifiziert werden müssen. Es ist anzunehmen, dass sich diese Tendenz fortsetzt.

Das Handlungsfeld Kfz-3 kann am exemplarischen Arbeitsprozess „Trockenlegung eines Altfahrzeugs in einem handwerklichen Kfz-Betrieb mit Schwerpunkt Altautoverwertung“ veranschaulicht werden:

Dimensionen		Anforderungen			
		Kunde	Betrieb	Gesellschaft	
Arbeitsmittel, Werkzeuge, Methoden	Handlungsschritte	Auftragsannahme	Auftragsplanung	Auftragsdurchführung	Auftragsabschluss
		<ol style="list-style-type: none"> Überprüfen der Abstellflächen für Altfahrzeuge Sichtprüfung des Fahrzeugs, ob Gefahr von Ölverlust besteht Rücksprache mit dem Vorgesetzten und der Verwaltung Dokumentation der Überprüfung 	<ol style="list-style-type: none"> Vorbereiten der Trocknungsanlage Fahrzeugmappe holen Fahrzeug zur Anlage transportieren Fahrzeug erden Fahrzeug gegen Wegrollen sichern Werkzeug bereitstellen Füllstand der Anfang-Fässer kontrollieren Druckluft kontrollieren 	<ol style="list-style-type: none"> Motor- und Getriebe-Öl ablassen Bremsschwindigkeit absaugen Schneibenwischwasser absaugen Kühlfüssigkeit absaugen Tank ablassen Absaugeinrichtungen lösen Öffnungen verschließen Erdung trennen 	<ol style="list-style-type: none"> Fahrzeug auf gesicherte Fläche transportieren, abstellen und sichern Ggf. Öl-Tropfstelle reinigen Trockenlegung dokumentieren Entsorgung der Flüssigkeiten veranlassen
		<ol style="list-style-type: none"> Kontrollliste zur Überprüfung der gesicherten Flächen. 	<ol style="list-style-type: none"> Checkliste zur Trockenlegung Werkzeuge zur Trockenlegung Absauganlage Fahrzeugmappe 	<ol style="list-style-type: none"> Absauganlage Checkliste zur Trockenlegung Werkzeuge zur Trockenlegung 	<ol style="list-style-type: none"> Dokumentationsunterlagen Fahrzeugmappe Bindemittel für Öl
		<ol style="list-style-type: none"> Altfahrzeuggesetz Umweltschutz Wachsendes Umweltbewusstsein Bundesimmissionsschutzgesetz ISO-Regelungen 	<ol style="list-style-type: none"> Stapler-Führerschein Altautoggesetz Bundesimmissionsschutzgesetz ISO-Regelungen Umweltschutz 	<ol style="list-style-type: none"> Altautoggesetz Bundesimmissionsschutzgesetz ISO-Regelungen Umweltschutz 	<ol style="list-style-type: none"> Altautoggesetz Bundesimmissionsschutzgesetz Dokumentationspflicht ISO-Regelungen Umweltschutz Entsorgungsvorschriften

2.8.4 Handlungsfeld Kfz-4: Demontage von Altfahrzeugen

Kurzbeschreibung

Zentrale Teilaufgaben, die sich einem Arbeiter bei der Demontage von Altfahrzeugen stellen, sind insbesondere die fachgerechte Auswertung von Diagnoseberichten, die zerstörungsfreie Demontage wieder verwendbarer Bauteile und deren Lagerung sowie die Demontage aller restlichen Teile des Fahrzeugs gemäß der Vorgaben des Altfahrzeuggesetzes.

Auftragsannahme: Wenn die Diagnose und Trockenlegung abgeschlossen sind, kann das Altfahrzeug demontiert werden. Der Arbeiter erhält den Auftrag für die Demontage in der Regel vom Vorgesetzten. Ausschlaggebend hierfür sind in der Regel, dass die betrieblichen Abstellkapazitäten erschöpft sind, dass ein Ersatzteil, das sich in dem entsprechenden Fahrzeug befindet, benötigt wird, oder schlicht, dass das Fahrzeug gemäß betrieblichem Arbeitsplan als nächstes zur Demontage ansteht.

Auftragsplanung: Der Arbeiter besorgt alle notwendigen Unterlagen (Fahrzeugmappe mit Fahrzeugpapieren, Checklisten, Diagnosebericht, Trockenlegungsbericht) und den Fahrzeugschlüssel, prüft, ob die Demontagewerkstatt frei ist und bereitet die Werkzeuge und Maschinen für die Demontage vor. Besonders wichtig hierbei ist, dass der Diagnosebericht bereitgelegt wird, da hieraus ersichtlich wird, welche Teile zerstörungsfrei ausgebaut und eingelagert werden müssen. Alle restlichen Teile müssen gemäß der aktuell geltenden bzw. betrieblich festgelegten Demontagetiefe getrennt werden.

Auftragsdurchführung: Der Arbeiter bringt das Fahrzeug in die Demontagewerkstatt, wo es mit der Hebebühne aufgebockt wird. Die geltenden Arbeitssicherheitsbestimmungen sind dabei grundsätzlich einzuhalten. Zunächst werden die Reifen und alle wieder verwendbaren Teile abgebaut. Anschließend werden vom Arbeiter alle Inneneinbauten, wie Sitze, Gurte, Verkleidungen, Armaturenbrett, sowie alle großen Kunststoffteile, wie Stoßstangen usw. demontiert. Bevor der Motor ausgebaut wird, werden alle Bauteile an der Unterseite des Fahrzeugs, wie Bremsanlage, Auspuff usw. entfernt. Bei der Demontage des Motors müssen unbedingt die geltenden Arbeitssicherheitsbestimmungen beachtet werden, da hier bei unsachgemäßem Vorgehen ein großes Verletzungsrisiko besteht. Bevor die Motorverschraubungen gelöst werden, muss der Motor eingehängt oder aufgebockt werden. Anschließend wird der Motor vorsichtig aus dem Motorraum entfernt. Hierbei ist darauf zu achten, dass das Fahrzeug nicht von der Hebebühne rutscht, da ohne den Motor das Gleichgewicht möglicherweise nicht mehr hergestellt ist. Als letztes werden die Glasscheiben, Kabel und Kleinteile demontiert. Der Grad der Volldemontagetiefe wird bestimmt durch gesetzliche Vorgaben und Anforderungen der weiterverarbeitenden Betriebe.

Auftragsabschluss: Abschließend wird das Fahrzeug wieder auf der dafür vorgesehenen Stelle abgestellt und die Werksatt aufgeräumt. Die Teile, die für die Wiederverwendung vorgesehen sind, bringt der Arbeiter in das Lager und trägt sie - wenn vorhanden - in eine Lagerverwaltungssoftware ein. Alle restlichen demontierten Teile werden entsprechend der Materialien in dafür vorgesehene Behälter einsortiert. Die Restkarosse wird mit einem Gabelstapler auf eine dafür vorgesehene Fläche transportiert. Die durchgeführten Arbeitsschritte der Demontage dokumentiert der Arbeiter und legt sie in der Fahrzeugmappe ab.

Zentrale Kompetenzen

Der Arbeiter...

Fachkompetenzen	...trifft eine begründete Altfahrzeugauswahl für die anstehende Demontage.	...kennt die Werkzeuge, Maschinen und Geräte für die Demontage von Altfahrzeugen. ...bereitet die Werkzeuge für die Trockenlegung vor.	...nimmt eine vollständige Demontage des Altfahrzeugs fachgerecht vor. ...kennt die relevanten Arbeitsschutzbestimmungen und handelt entsprechend.	...kennt die offiziellen Dokumentationsvorschriften und handelt entsprechend. ...trägt die demontierten Teile in die Lagerverwaltungssoftware ein.
Methodenkompetenzen	...verwendet betriebliche Planungswerkzeuge fachgerecht.	...nutzt die betriebsinternen Formulare zur Systematisierung der Fahrzeugdemontage.	...eignet sich Demontageverfahren an. ...dokumentiert die Tätigkeiten fachgerecht. ...besitzt handwerkliches Verständnis.	...vervollständigt die erforderlichen Formulare und Dokumente. ...vervollständigt die Fahrzeugmappe.
Sozialkompetenzen	...nimmt den Auftrag vom Vorgesetzten an.	...stimmt sich mit Mitarbeitern ab. ...besteht auf Berücksichtigung von Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen.	...stimmt sich mit Mitarbeitern ab. ...informiert seine Vorgesetzten über den Arbeitsfortgang. ...besteht auf Einhaltung von Arbeitsschutzmaßnahmen.	...meldet seinem Vorgesetzten den Auftragsabschluss.
Arbeitsprozessschritte	Auftragsannahme → Auftragsplanung → Auftragsdurchführung → Auftragsabschluss			

Entwicklungstrends

- **Recyclingfähigkeit der Neuprodukte** Seit längerem werden von den Autoherstellern Großinvestitionen in die erhöhte Recyclingfähigkeit ihrer Neuprodukte getätigt. Ziel ist die Reduzierung der Teile, für die ein Recycling zurzeit nicht lohnend ist. Hierzu gehört neben der Drosselung der eingesetzten Materialvielfalt und dem Aufbau von neuen Gebrauchtteilemärkten eine erleichterte Demontagefähigkeit. Für die Qualifikationen in der Kfz-Recyclingbranche bedeutet das, dass zukünftig in steigendem Umfang handwerkliches Geschick für die zerstörungsfreie Demontage, aber auch eine gute Einschätzung, ob Wiederverwendung oder Wiederverwertung wirtschaftlicher ist, von den Arbeitern verlangt wird.
- **Steigende Recyclingquote** Dieser Trend wird durch das Altfahrzeuggesetz von 2002 noch verstärkt, in dem festgelegt ist, dass ab dem Jahr 2006 mindestens 85% des Gewichts eines Altfahrzeugs zu verwerten sind. Bis zum Jahr 2015 sind diese Verwertungsziele auf 95% zu steigern.

2.8.5 Handlungsfeld Kfz-5: Vermarktung und Entsorgung von Altfahrzeugen

Kurzbeschreibung

Zentrale Teilaufgaben, die sich einem Arbeiter bei der Vermarktung und Entsorgung von Altfahrzeugen stellen, sind insbesondere die Lagerverwaltung für Ersatzteile, die Vermarktung und der Verkauf von Ersatzteilen einschließlich entsprechender Dokumentation sowie die Wiederverwendung, Wiederverwertung und Entsorgung von Wert- und Gefahrstoffen.

Auftragsannahme

Der Lagerist verwaltet das Lager für Ersatzteile sowie für die bei der Demontage angefallenen Wert- und Gefahrstoffe, einschließlich der Flüssigkeiten. Er berücksichtigt dabei die geltenden Bestimmungen zur Lagerung von Wert- und Gefahrstoffen. Die Lagerdokumentation wird im Allgemeinen rechnergestützt durchgeführt. Oft erfolgt die Lagerdokumentation der Ersatzteile über eine Online-Datenbank im Verbund mit anderen Altautoverwertern. Sollte ein Ersatzteil von einem Kunden angefordert werden, bereitet der Lagerist ein Angebot vor und nimmt nach Rücksprache die Bestellung auf. Bezüglich der Wert- und Gefahrstoff-Lagerbestände beobachtet der Lagerist die momentan gültigen Preise für Wertstoffe und die Entsorgung von Abfällen und Gefahrstoffen. Wenn die Marktpreise besonders günstig stehen oder der Betrieb Lagerkapazitäten benötigt, stellt der Lagerist den Kontakt zu den jeweiligen weiterverarbeitenden Betrieben her und erstellt eine Kalkulation.

Auftragsplanung

Bei der Planung sind in erster Linie Fragen der Logistik zu klären. Für den Fall, dass die Materialien oder Ersatzteile geliefert werden müssen, ist der Transport zu organisieren. Hierbei gelten besondere Transportbestimmungen, sofern es sich um kennzeichnungspflichtige, umweltgefährdende Stoffe handelt. Die für die betriebliche Abfallbilanz notwendigen Dokumente werden vorbereitet. Die Werkzeuge und Hilfsmittel zur Mengenfeststellung, Verpackung und zum Transport werden vorbereitet.

Auftragsdurchführung

Vor dem Abtransport der Wert- und Gefahrstoffe zum weiterverarbeitenden Betrieb ist die Menge und Art der Materialien festzustellen und zu dokumentieren. Für die Dokumentation müssen die offiziellen Abfallschlüsselnummern verwendet werden. Wichtig bei der Weitergabe der Wertstoffe ist eine Sichtprüfung der Chargen, um Verunreinigungen durch falsche Einsortierung zu vermeiden, da das zu Preissenkungen oder sogar zur Annahmeverweigerung führen kann. Ist ein Ersatzteil bestellt worden, sucht der Lagerist das Teil aus den Lagerbeständen und veranlasst den Transport oder die Abholung durch den Kunden.

Auftragsabschluss

Alle weitergegebenen Mengen (Wert- und Gefahrstoffe) müssen im Abfallbilanz-Formular dokumentiert werden. Diese Bilanz dient dem Nachweis, dass der Betrieb alle Gefahrstoffe ordnungsgemäß entsorgt hat. Beim Verkauf von Ersatzteilen wird eine Rechnung erstellt. Die Rechnung wird zusammen mit einem Merkblatt mit den betrieblichen Regelungen zu Garantie und Service dem Kunden übergeben bzw. zugeschickt. Das eingenommene bzw. ausgezahlte Geld wird in der betrieblichen Buchhaltung vermerkt.

Zentrale Kompetenzen

Der Arbeiter...

Fachkompetenzen	...wendet Lager- und Logistiksysteme fachgerecht an. ...erstellt Angebote für den Verkauf von Ersatzteilen.	...kennt die Vorschriften zum Transport von Wert- und Gefahrstoffen. ...verwendet Dokumente für die betriebliche Abfallbilanz.	...erkennt Bauteile, Wert- und Gefahrstoffe. ...kennt die Lagervorschriften und handelt entsprechend.	...kennt die offiziellen Formulare und Dokumentationsvorschriften und handelt entsprechend. ...kennt die betrieblichen Garantie- und Servicebestimmungen.
Methodenkompetenzen	...wendet Hilfsmittel zur Kalkulation an. ...führt rechnergestützte Lagerdokumentationen durch.	...organisiert den Transport Bauteilen, Wert- und Gefahrstoffen fachgerecht und verantwortungsbewusst.	...wendet Methoden zur Mengenfeststellung und Materialprüfung fachgerecht an. ...dokumentiert die Arbeitsergebnisse fachgerecht.	...vervollständigt die erforderlichen Formulare und Dokumente. ...dokumentiert Geldzahlungen (fachgerechte Buchhaltung).
Sozialkompetenzen	...kommuniziert sachkundig mit den weiterverarbeitenden bzw. entsorgenden Unternehmen. ...kommuniziert sachkundig mit Kunden.	...stimmt sich mit Mitarbeitern ab. ...besteht auf Berücksichtigung von Umweltschutzbestimmungen.	...stimmt sich mit Mitarbeitern ab. ...informiert seinen Vorgesetzten über den Arbeitsfortgang. ...besteht auf Einhaltung von Umweltschutzmaßnahmen.	...kommuniziert sachkundig mit weiterverarbeitenden bzw. entsorgenden Unternehmen. ...informiert die Buchhaltung.
Arbeitsprozessschritte	Auftragsannahme ⇒ Auftragsplanung ⇒ Auftragsdurchführung ⇒ Auftragsabschluss			

Entwicklungstrends

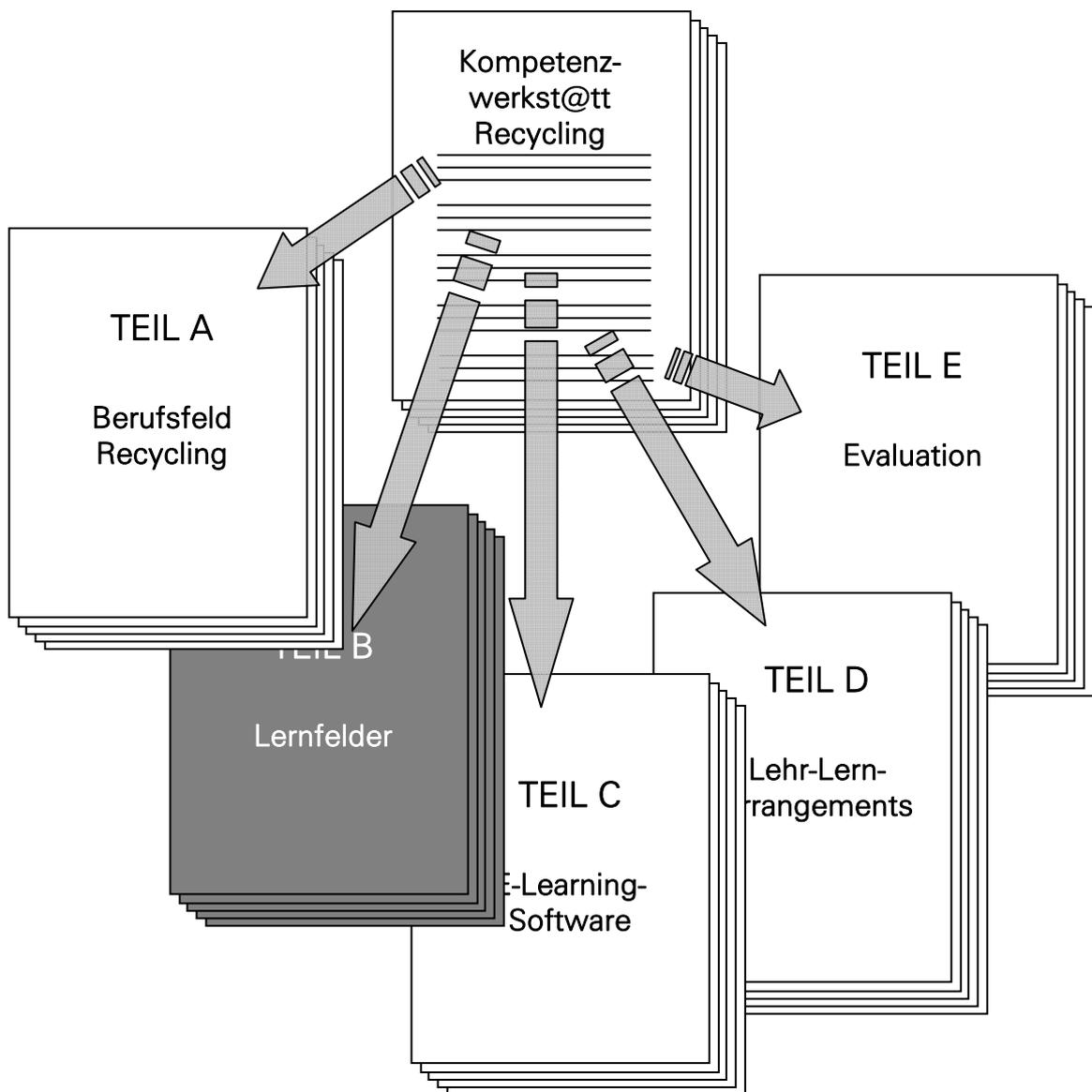
- **Recyclingfähigkeit der Neuprodukte** Seit längerem werden von den Autoherstellern Großinvestitionen in die erhöhte Recyclingfähigkeit ihrer Neuprodukte getätigt. Es ist daher anzunehmen, dass die Lagerverwaltung und der Verkauf von Ersatzteilen zukünftig an Bedeutung gewinnen werden.
- **Steigende Recyclingquote** Im Altfahrzeuggesetz von 2002 ist festgelegt, dass ab dem Jahr 2006 mindestens 85% des Gewichts eines Altfahrzeugs zu verwerten sind. Bis zum Jahr 2015 sind diese Verwertungsziele auf 95% zu steigern. Die Vermarktung von Wertstoffen wird daher vermutlich ein wachsendes Geschäftsfeld.
- **Steigendes Umweltbewusstsein** Die Tendenz eines steigenden Umweltbewusstseins wird gestützt durch immer weiter reichende gesetzliche Vorgaben zum Schutz der Umwelt, die zunehmend auch europäisch verankert sind. Es ist anzunehmen, dass sich dieser Trend auch in Zukunft fortsetzen wird und somit eine fachgerechte Entsorgung von Gefahrstoffen auch im europäischen Kontext an Bedeutung gewinnt.

Das Handlungsfeld Kfz-5 kann am exemplarischen Arbeitsprozess „Vermarktung von Ersatzteilen und Wertstoffen sowie Entsorgung von Gefahrstoffen in einem handwerklichen Kfz-Betrieb mit Schwerpunkt Altautoverwertung“ veranschaulicht werden:

Dimensionen		Arbeitsprozess-schritte	Anforderungen						
Arbeitsmittel, Werkzeuge, Methoden	Handlungsschritte		Kunde	Betrieb	Gesellschaft				
		Auftragsannahme	Auftragsplanung	Auftragsdurchführung	Auftragsabschluss				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kennzeichnung aller eingehenden Ersatzteile 2. Einpflegen aller Teile in die Lagerverwaltungs-EDV 3. Anbieten der Ersatzteile 4. Kontaktaufnahme zum Kunden 5. Aufnahmen der Bestellung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen des Lagerbestandes 2. Gegebenenfalls Bestellung bei angeschlossenen Verwertern 3. Reservierung des Ersatzteils 4. Rücksprache mit dem Kunden 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Heraussuchen des Ersatzteils im Lager 2. Einscannen des Ersatzteils 3. Austragen des Teils aus der EDV 4. Gegebenenfalls Verpacken des Ersatzteils 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rechnung stellen und versenden 2. Ersatzteil versenden 3. Zahlungsverkehr prüfen 4. Dokumentation des Vorgangs 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Altfahrzeuggesetz 2. Umweltschutz 3. Umweltbewusstsein 4. ISO-Regelungen 5. Richtlinien zur Weiterverwendung von Wertstoffen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sicherheitsrichtlinien 2. Richtlinien zur Weiterverwendung von Wertstoffen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Altfahrzeuggesetz 2. Umweltschutz 3. Einhaltung von rechtlichen und betrieblichen Transportvorschriften 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gesetzliche Regelungen zum Kaufvertrag 2. Gesetzliche Garantieregelungen 	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Lagerverwaltungs-EDV 2. Telefon 3. Internet / E-Mail 4. Dokumentationsunterlagen 5. Bar-Code-Scanner für Lagerverwaltung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lagerverwaltungs-EDV 2. Telefon 3. Internet / E-Mail 4. Dokumentationsunterlagen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lagerverwaltungs-EDV 2. Dokumentationsunterlagen 3. Bar-Code-Scanner für Lagerverwaltung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lagerverwaltungs-EDV 2. Dokumentationsunterlagen 3. Bar-Code-Scanner für Lagerverwaltung 4. Buchhaltungssoftware 5. Rechnungsformular 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abnehmer von Ersatzteilen 2. Kontaktaufnahme 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terminwunsch 2. Preise für Ersatzteile 3. Qualität der Ersatzteile 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transportvorgaben 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Garantieansprüche 2. Kaufunterlagen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Geschäft: Verkauf von Ersatzteilen 2. Garantieansprüche 3. Serviceleistungen 4. Betriebsinterne Dokumentation 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Geschäft: Verkauf von Ersatzteilen 2. Kontaktaufnahme zum Kunden

Teil B

Lernfelder



3 LERNFELDER DER KOMPETENZWERKST@TT RECYCLING

3.1 Curriculare Ausgangssituation und Rahmenbedingungen

Curriculare Grundlagen für die Kompetenzwerkst@tt Recycling als eine Maßnahme der Berufsvorbereitung in der Freien und Hansestadt Hamburg sind die Ausbildungs- und Prüfungsordnung der Berufsvorbereitungsschule (APO-BVS 2001), der Verordnung über die Stundentafeln für die Berufsvorbereitungsschule (STVO-BVS 1999) sowie der Bildungsplan Berufsvorbereitungsschule (BP-BVS 2002). Hier werden der im Hamburger Schulgesetz festgelegte allgemeine Bildungs- und Erziehungsauftrag der Hamburger Schulen konkretisiert und Ziele, Inhalte und Grundsätze der Gestaltung von Unterricht und Erziehung spezifiziert.

3.1.1 Ziele der Berufsvorbereitung

3.1.1.1 Übergeordnete Zielsetzungen

Der übergeordnete Auftrag aller Beruflichen Schulen Hamburgs besteht insbesondere darin,

- die Bereitschaft der Schülerinnen und Schüler zur Toleranz, Gerechtigkeit und Solidarität sowie ihre Fähigkeit, das eigene Wohlbefinden und das anderer Menschen zu wahren, zu stärken,
- die Schülerinnen und Schüler zu befähigen, an der Gestaltung einer der Humanität verpflichteten Gesellschaft verantwortlich mitzuwirken,
- die Kommunikations- und Konfliktfähigkeit der Schülerinnen und Schüler zu fördern,
- die Selbstständigkeit, die Fähigkeit, verantwortlich Entscheidungen zu treffen, und die Urteilsfähigkeit der Schüler und Schüler zu entwickeln,
- die Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft der Schüler und Schüler zu stärken sowie
- die Schülerinnen und Schüler zur Teilhabe an beruflichen, sozialen, gesellschaftlichen, politischen, wirtschaftlichen und kulturellen Handlungsbereichen zu befähigen (BP BVS 2002: 5).

Besonderes Ziel der Berufsvorbereitungsschule ist es vor diesem Hintergrund die Schülerinnen und Schüler zu befähigen, in die Berufsausbildung, in weiterführende Schulen oder in die Arbeitswelt einzutreten. Zentrales Anliegen sollte es sein, die nicht ausbildungsreifen Jugendlichen für eine duale Berufsausbildung vorzubereiten. Gelingt dies nicht, ist es der Anspruch der Berufsvorbereitungsschule zumindest die Aufnahme einer einfachen Erwerbstätigkeit zu ermöglichen und zudem für eine stete Weiterbildungsbereitschaft zu sensibilisieren (vgl. APO-BVS 2001, § 2 sowie BP BVS 2002, 8).

Ein wichtiges übergeordnetes Ziel der Berufsvorbereitungsschule liegt darüber hinaus in der Förderung der deutschen Sprachkenntnisse. Da deutschen Sprachkenntnissen für die persönliche und soziale Entwicklung der Jugendlichen sowie für ihre berufliche Integration eine große Bedeutung zugesprochen wird, betrifft dies nicht nur Schülerinnen und Schülern, deren Herkunftssprache nicht Deutsch ist. Dementsprechend ist die Vermittlung von Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten in der deutschen Sprache als Gesellschafts-, Berufs- und Amtssprache Querschnittsaufgabe der gesamten Unterrichtstätigkeit (vgl. APO-BVS 2001, § 2 sowie BP BVS 2002, 14).

3.1.1.2 Berufsfeldspezifische Zielsetzungen

Die übergeordneten Zielsetzungen der Berufsvorbereitungsschule konkretisieren sich an den jeweils angebotenen Berufsfeldern bzw. –bereichen. Für den Bereich des Recyclings ergeben sich als spezifische Zielsetzungen, dass die Schülerinnen und Schüler über entsprechend ausgewählte Inhalte insbesondere lernen sollen

- Grundeinsichten zu Arbeit- und Produktionsprozessen zu gewinnen:
- die eigenen Fähigkeiten zu erkennen, bewusst zu nutzen und weiterzuentwickeln,
- die eigene Lebensqualität als verbunden mit der der anderen zu erkennen,
- Verantwortung für sich, für andere und für die Umwelt zu übernehmen,
- Pünktlichkeit und Stetigkeit zu erleben, zu erlernen und zur Gewohnheit werden zu lassen,
- fachspezifische Arbeitsweisen zu erlernen,
- sich Zugang zu Techniken und soziotechnischen Sachverhalten zu verschaffen,
- den Umgang mit typischen Mess- und Arbeitsgeräten zu erlernen,
- Verständnis für naturwissenschaftlich gesicherte Aussagen und technisch Machbares zu entwickeln,
- einen Transfer des Erlernten auf Vergleichbares zu leisten,
- Einsichten in wirtschaftliche Gegebenheiten und Grundsätze zu entwickeln,
- sich eine informationstechnische Grundbildung anzueignen sowie
- die Inhalte der allgemeinbildenden Fächer in das Berufsfeldspezifische zu integrieren.

3.1.1.3 Kompetenzförderung

In seiner Zielsetzung hebt der Bildungsplan Berufsvorbereitungsschule auf einen umfassend verstandenen Begriff der allgemeinen und beruflichen Handlungskompetenz ab. Hierunter wird die Bereitschaft und Fähigkeit der Schülerin bzw. des Schülers verstanden, „sich in (vor-)beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten. Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Personalkompetenz und Sozialkompetenz. Dabei sind Kompetenzen von Qualifikationen abzugrenzen. Kompetenz bezeichnet den Lernerfolg in Bezug auf den einzelnen Lernenden und seine Befähigung zu eigenverantwortlichem Handeln in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen. Qualifikation bezeichnet den Lernerfolg in Bezug auf die Verwertbarkeit, d.h. aus der Sicht der Nachfrage in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen“ (BP BVS 2002, 8 f.). Die Formulierungen des Bildungsplans decken sich weitgehend mit den mittlerweile konsensualen Begriffsklärungen für Handlungskompetenz und der Kompetenzkategorien, wie sie sich für den Bereich der beruflichen Bildung etabliert haben (vgl. KMK 2000, 9 sowie Bader 2000, 39 ff.):

- Fachkompetenz ist demnach die Fähigkeit und Bereitschaft, Aufgabenstellungen selbstständig, fachlich richtig und methodengeleitet zu bearbeiten und das Ergebnis zu beurteilen.
- Personal- und Sozialkompetenz bezeichnet die Fähigkeit und Bereitschaft, als Individuum die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Beruf, Familie und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten, Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln, soziale Beziehungen und Interessenlagen, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu ver-

stehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen.

– Methoden- und Lernkompetenz meint die Fähigkeit und Bereitschaft zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung beruflicher Aufgaben und Probleme sowie Informationen über Sachverhalte und Zusammenhänge selbstständig und gemeinsam mit anderen zu verstehen, auszuwerten und in gedankliche Strukturen einzuordnen

3.1.2 Curriculare Vorgaben

Die Bildungsgangstudentenafel der Berufsvorbereitungsschule ist in zwei Lernbereiche und diesen zugeordnete Unterrichtsfächer gegliedert. Lernbereich I betrifft die beruflichen Fächer des Berufsfelds „Produktion und Dienstleistung“, „Gestaltung und Planung“ sowie „Gesellschaft und Technik“. Lernbereich II umfasst dagegen die allgemein bildenden Fächer „Sprache und Kommunikation“, „Berechnungen“ und „Sport“ sowie ein Wahlpflichtfach (vgl. STVO-BVS § 2).

Für den Lernbereich I sind insgesamt 840 Unterrichtsstunden, für den Lernbereich II 360 Unterrichtsstunden vorgesehen, wobei auf die Fächer „Sprache und Kommunikation“, „Berechnungen“ sowie „Sport“ jeweils 80 Stunden entfallen. Dabei kann die jeweilige Schule in Abstimmung mit der zuständigen Behörde über die konkrete Organisation des Unterrichts und seine zeitliche Strukturierung entscheiden (STVO-BVS § 3). Darüber hinaus ist es der Schulkonferenz möglich, im Rahmen des Gesamtstundenvolumens die Unterrichtsstunden zwischen den Lernbereichen um bis zu 10 % umzuverteilen (STVO-BVS § 4). Pflichtmäßige Schulveranstaltungen wie z.B. Betriebspraktika ersetzen dabei die Erteilung des Unterrichts (STVO-BVS § 5).

3.1.2.1 Produktion und Dienstleistung

Der Bereich „Produktion und Dienstleistungen“ besitzt einen hohen Praxisanteil und gewährt die produktions- bzw. dienstleistungsorientierte Umsetzung eines projektbezogenen Unterrichts. Die Lernorte liegen, bedingt durch produktions- und dienstleistungsbezogene Einflussfaktoren, sowohl in den Räumlichkeiten der beruflichen Schulen als auch in den unterschiedlichsten außerschulischen Bereichen. In jedem Fall vermittelt das Fach Einblicke in wirtschaftlich ausgerichtete Produktions- und Dienstleistungsprozesse.

Der Lernerfolg wird einerseits bestimmt durch die Auswahl der Aufgaben und Arbeiten mit verschiedenem Schwierigkeitsgrad und andererseits durch die Beurteilung des Erfolges der Schülerinnen und Schüler beim Organisieren des Arbeitsprozesses, der Anwendung und Nutzung von Arbeitsmitteln sowie bei der Präsentation und Reflexion ihrer Arbeitsergebnisse.

3.1.2.2 Gestaltung und Planung

Der Bereich „Gestaltung und Planung“ beinhaltet planende, gestaltende oder entwickelnde Komponenten. Dementsprechend gehört zu den Aufgaben das Erarbeiten von grundlegenden, fachlichen Kenntnissen und Arbeitstechniken des Berufsfeldes sowie von Informationen.

Der Lernerfolg zeigt sich daran, in welchem Umfang und in welcher Qualität die Schülerinnen und Schüler Ideen und planerische Kompetenzen zum Gelingen der Produktions- und Dienstleistungsprojekte einbringen. Dazu gehören außerdem berufs- und projektbezogene Fachkenntnisse, Motivation, Durchhaltevermögen und die Fähigkeit zur Zusammenarbeit.

3.1.2.3 Gesellschaft und Technik

Der Bereich „Gesellschaft und Technik“ stellt Verknüpfungen zu Themen in Randgebieten des fachlichen, projektbezogenen Unterrichts her. Berufliche und soziale Lebenssituationen, technische Entwicklungen und deren Auswirkungen, ökologische, ökonomische und gesundheitliche Aspekte, kulturelle Bezüge und Entwicklungen sowie politische und rechtliche Zusammenhänge bestimmen die Ausrichtung. Die Lernorte ergeben sich aus den besonderen Anforderungen der Themen und sind sowohl inner- wie außerschulisch zu wählen.

Der Lernerfolg ist daran zu messen, inwieweit die Schülerinnen und Schüler Bezüge zu ihrem gesellschaftlichen Umfeld herstellen können. Dabei wird beurteilt, in welchem Maß sie Wechselwirkungen zwischen Technik, Umwelt und Gesellschaft erfassen und auf Tätigkeiten in ihrem Projekt beziehen können. Dabei sollen sie zeigen, dass sie sich Informationen aus verschiedenen Quellen beschaffen können.

3.1.2.4 Sprache und Kommunikation

Im Mittelpunkt des Bereichs „Sprache und Kommunikation“ steht die Vermittlung der deutschen Sprache als grundlegendes Verständigungsmittel aller Kommunikationsabläufe in Schule, Betrieb und privatem Umfeld der Schülerinnen und Schüler. Die Beherrschung der deutschen Sprache ist Voraussetzung für die Entfaltung einer Handlungskompetenz, welche die Teilnahme an beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Lebenssituationen ermöglicht. Die Mehrzahl der Schülerinnen und Schüler bringt sehr heterogene Kenntnisse und Fertigkeiten in den Unterricht ein, und es bedarf deshalb einer intensiven Förderung in allen Bereichen dieses Faches, um möglichst uneingeschränkt an den für sie wichtigen gesellschaftlichen Prozessen partizipieren zu können. Es werden die Sprachkompetenz und damit verbunden die kommunikativen Kompetenzen gefördert. Die Verwendung der hochdeutschen Allgemeinsprache dient diesem Ziel.

3.1.2.5 Berechnungen

Die Beherrschung der Inhalte des Bereichs „Berechnungen“ stellt die Grundlage für viele berufliche Tätigkeiten dar. Sie bildet aber zugleich auch einen Teilbereich der Handlungskompetenz, die zur Bewältigung privater und gesellschaftlicher Lebenssituationen notwendig ist. Dementsprechend wird die Erkenntnis vermittelt, dass mathematische Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten für die Lösung vieler Aufgabenstellungen in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Bezügen nützlich und erforderlich sind. Für die Schülerinnen und Schüler wird deutlich, dass die Fähigkeit, einzelne Rechenoperationen und komplexere mathematische Aufgabenstellungen lösen zu können, eine wichtige Voraussetzung für den korrekten Vollzug praktischer Aufgabenstellungen in allen Lebensbereichen ist. Die Schülerinnen und Schüler werden befähigt, rechnerische Aufgaben aus beruflichen, privaten und gesellschaftlichen Lebensbereichen zu erkennen, einzuordnen und fachlich richtig zu lösen.

3.1.3 Didaktisch-methodische Vorgaben und Empfehlungen

Der Unterricht an der Berufsvorbereitungsschule soll vorrangig ganzheitlich, fächerübergreifend und praxisnah erfolgen (vgl. APO-BVS 2001, § 4). Dies betrifft nicht nur die Fächer des Lernbereichs I, sondern auch den allgemein bildenden Lernbereich II, dessen Fächer ebenfalls so weit wie möglich anwendungsbezogen und eingebettet in berufliche Zusammenhänge zu unterrichten sind (BP BVS: 13).

Mit dieser Prämisse ergeben sich folgende Empfehlungen für die pädagogische Arbeit an der Berufsvorbereitungsschule:

- Förderung der Handlungskompetenz der Jugendlichen durch fachlich und allgemein sowie praktisch und theoretisch miteinander verzahnte Inhalte.
- Förderung der Fachkompetenz durch realitätsnahe und beruflich ausgerichtete Aufgaben.
- Förderung von Methodenkompetenz, um Aufgaben zunächst nach Vorgaben zu bearbeiten oder schließlich selbstständig zu lösen.
- Förderung der sozialen Kompetenz, der sozialen Verantwortung und der Solidarität.
- Vermittlung eines Berufswahlspektrums.
- Vermittlung ökonomischer und betrieblicher Erfahrungen sowie die Reflexion betrieblicher Realität (BP BVS 2002, 9).

Die Empfehlungen verdeutlichen, dass die Schülerinnen und Schüler lernen sollen, Arbeitsaufgaben selbstständig zu planen, durchzuführen und zu beurteilen. Daher soll das Lernen in Lebensbezüge eingebunden, von Handeln begleitet und mit Verantwortung verknüpft sein und zudem als interkulturell verstanden werden. Übergeordnete Prinzipien bei der Unterrichtsgestaltung sind dabei die Handlungs- und Projektorientierung (vgl. ebd., 10).

3.1.3.1 Handlungsorientierung

Aus dem Konzept des handlungsorientierten Unterrichts werden im Bildungsplan folgende Orientierungspunkte für die Unterrichtsgestaltung in der Berufsvorbereitungsschule abgeleitet:

- Den Ausgangspunkt des Lernens sollen Handlungen bilden, die von den Lernenden möglichst selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, verändert und bewertet können.
- Diese Handlungen sollen ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern und technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische und soziale Aspekte umfassen.
- Diese Handlungen sollen in die Erfahrungen der Lernenden integriert sein und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden.
- Diese Handlungen sollen auch soziale Prozesse wie Interessenabklärung oder Konfliktbewältigung einbeziehen (vgl. ebd.).

3.1.3.2 Projektorientierung

Der Bildungsplan Berufsvorbereitungsschule stuft den projektartigen Unterricht als besonders geeignet zur wirksamen Förderung von benachteiligten Jugendlichen ein. Dementsprechend sollen in der schulischen Berufsvorbereitung Projektangebote unterbreitet werden, bei denen es um die Bewältigung von selbst geplanten, durchgeführten und ausgewerteten Arbeitsprozessen und Arbeitsabläufen geht. Empfohlen werden in diesem Zusammenhang auch Lernbetriebe und Übungsfirmen, die unter Erfüllung pädagogischer, ökologischer und fachlicher Kriterien „marktfähige“ Produkte herstellen oder Dienstleistungen anbieten. Aus diesem Vorhaben werden drei Orientierungspunkte für den Unterricht entwickelt:

- Ganzheitlichkeit: Fachpraktische, fachtheoretische, soziale und methodische Kompetenzen sollen ganzheitlich und fächerübergreifend gefördert werden.
- Produkt- bzw. Dienstleistungsbezug: Im Zentrum des Unterrichts stehen die Erstellung eines Produkts oder die Erbringung einer Dienstleistung. Gebrauchswert bzw. Nutzen von Produkt oder Dienstleistung sind nachvollziehbar und bewertbar.

- Eigenverantwortung: Die Lernenden sollen so weit wie möglich Verantwortung übernehmen, indem sie die Schritte von der Problemerkennung über die Arbeitsplanung bis hin zur Zielerreichung selbstständig bearbeiten (vgl. BP BVS: 11).

3.2 Lernfelder als curriculares Strukturelement

Vor dem Hintergrund der skizzierten Zielsetzungen und Vorgaben der Berufsvorbereitungsschule betreffen die weiteren Überlegungen der Kompetenzwerkstatt Recycling die Frage, wie sich die gewonnenen Erkenntnisse zum Recyclingsektor für eine curriculare Konkretisierung des Berufsvorbereitungsjahres nutzen lassen. Konkret geht es also darum, einen Transfer von den analysierten Handlungsfeldern zu sog. „Lernfeldern“ als dem curricularen Strukturelement zu leisten. An dieser Stelle ergeben sich Anknüpfungspunkte des Kompetenzwerkstatt-Konzepts mit dem Lernfeld-Ansatz der KMK für den schulischen Teil der beruflichen Erstausbildung (KMK 2000, vgl. auch Bader 2000) sowie dem am Institut Technik und Bildung der Universität Bremen konzipierten Curriculum-Design (Kleiner u.a. 2002; Reinhold u.a. 2003).

Lernfelder stellen in diesen Ansätzen thematische Cluster dar, die sich an beruflichen Aufgabenstellungen und Handlungsabläufen orientieren und die durch Zielformulierungen, Inhalte und Zeitrichtwerte beschrieben werden. Die Zielformulierungen setzen sich dabei aus Kompetenzen zusammen, die als Ergebnis des schulischen Lernprozesses in einem Lernfeld erwartet werden. Damit soll der didaktische Schwerpunkt und die Anspruchsebene des Lernfeldes zum Ausdruck gebracht werden. Zweites zentrales Element in der Ausformulierung der Lernfelder sind die inhaltlichen Festlegungen. Hier wird unter Beachtung der Aufgaben der Berufsschule eine didaktisch begründete Auswahl der berufsfachlichen Inhalte getroffen, die den Mindestumfang beschreiben, der zur Erfüllung des Ausbildungsziels im Lernfeld erforderlich ist. Auf eine fachsystematische Strukturierung der Inhalte, wie sie z.B. für verschiedene Bezugswissenschaften kennzeichnend ist, wird bewusst verzichtet.

Lernfelder stellen also bildungsorientiert reflektierte, didaktisch erschlossene und auf den Lernort Berufsschule ausgerichtete berufliche Handlungsfelder dar. Sie orientieren sich an einem Kompetenzbegriff und weniger an direkt verwertbaren Qualifikationen, die sich aus beruflichen Handlungsfeldern ergeben. Lernfelder sollen über die Fachkompetenz hinaus auch soziale, methodische und personale Kompetenzen entwickeln helfen. Da diese Kompetenzen als Dimensionen von beruflicher Handlungskompetenz nicht voneinander zu trennen sind, sind keine expliziten Lernfelder für eine einzelne Dimension zu konzipieren.

Im Unterschied zu den Lernfeldern der beruflichen Erstausbildung, die in ihrer Gesamtheit als Rahmenlehrplan das komplette schulische Curriculum eines Ausbildungsberufs für eine Ausbildungsdauer von in der Regel dreieinhalb Jahren darstellen, haben die Lernfelder in der Kompetenzwerkstatt anderen Anforderungen gerecht zu werden. Ihre primäre Intention ist es, den Jugendlichen ein Orientierungs- und Überblickswissen zu vermitteln. Dabei soll an deren Vorerfahrungen und Vorkenntnisse in Bezug auf das berufliche Handlungssystem angeknüpft werden, denn nicht zuletzt aufgrund dieses Vorwissens haben sich die Jugendlichen für diesen Bereich der beruflichen Vorbereitung entschieden. Die Lernfelder sollen also berufsorientierende Arbeitsaufgaben widerspiegeln, die einen Überblick über die Arbeit im Recyclingsektor geben und ein Verständnis für entsprechende Produktions- und Dienstleistungsprozesse schaffen. Darüber hinaus reichen die Lernfelder auch in die benachbarten Berufsfelder Elektro- und Metall-/Kfz-Technik und die hier angesiedelten verwandten Berufe,

insbesondere aus dem Handwerk, hinein. Als Anfänger bearbeiten die Jugendlichen Aufgaben weitgehend systematisch und befolgen dabei existierende Regeln, Vorschriften und definierte Qualitätsstandards. Auf diese Weise können sie sich ein Wissen und Kompetenzen aneignen, die es ihnen erlauben, im Sinne einer beruflichen Orientierung und eines beruflichen Überblicks, Konturen der für sie in Frage kommenden Berufe aus einer tendenziell professionellen Perspektive zu erkennen. Zugleich können sie als ersten Ansatz einer beruflichen Sozialisation erleben, wie betriebliche Arbeitsprozesse und Arbeitsaufgaben durch unterschiedliche Anforderungen geprägt werden (vgl. Rauner 2002a, 333).

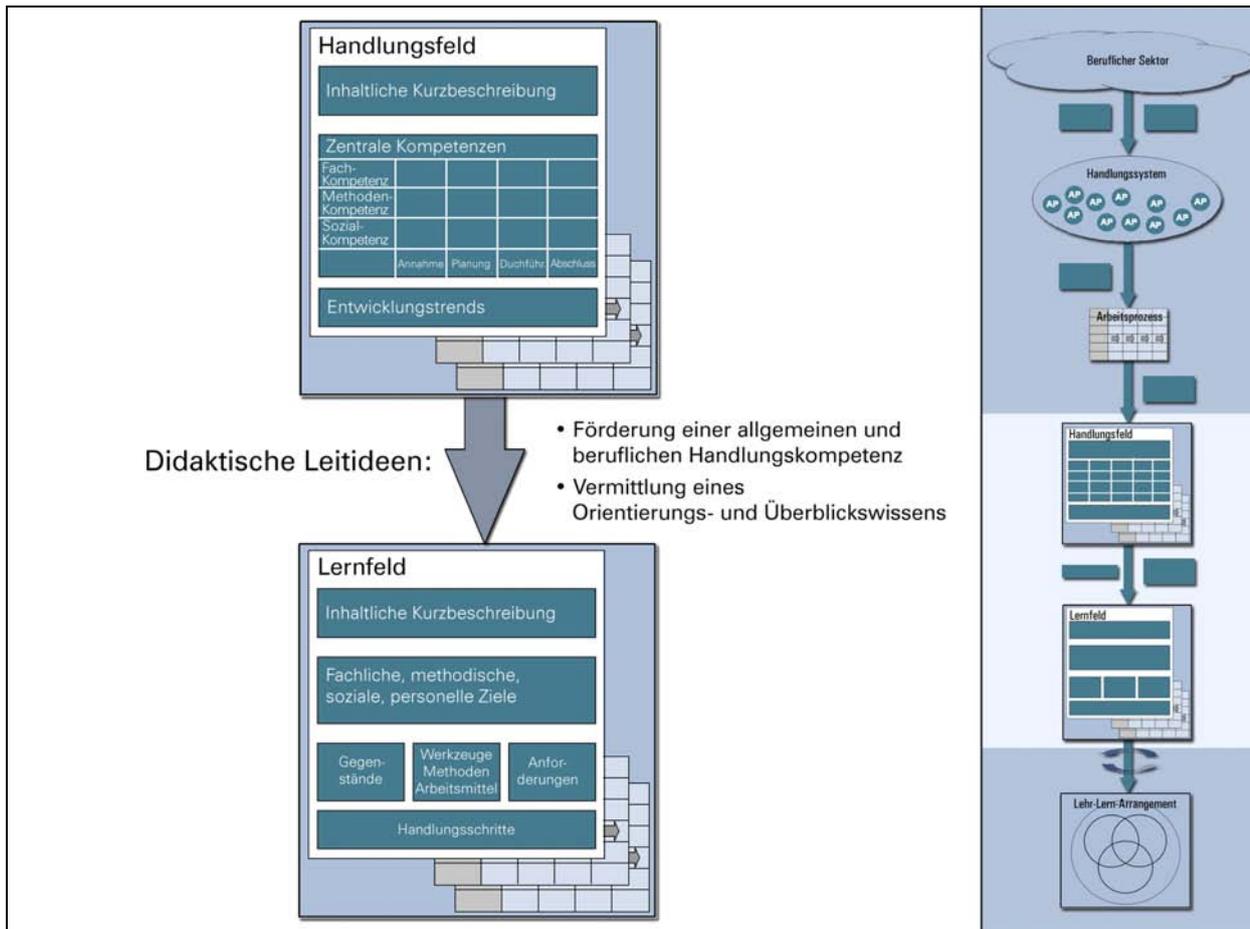


Abb. 15: Vom beruflichen Handlungsfeld zum Kompetenzwerkstatt-Lernfeld

3.3 Entwicklung der Lernfelder

Die konkreten Lernfeldangaben leiten sich unter Berücksichtigung der Vorgaben der Ausbildungs- und Prüfungsordnung der Berufsvorbereitungsschule (APO-BVS 2001) und dem Bildungsplan Berufsvorbereitungsschule (BP-BVS) 2002) aus den Handlungsfeldern (vgl. Teil A) und den Kriterien des intendierten Orientierungs- und Überblickswissens ab.

Um auf der einen Seite den Lehrern und den Akteuren in den beteiligten Betrieben hinreichende Einsichten für die Planung und Gestaltung des Unterrichts bzw. der Praxisphasen und auf der anderen Seite die grundlegenden Hinweise für die Schneidung und Ausgestaltung von Lernmedien, insbesondere der Lernsoftware, zu liefern, weist die Lernfeldbeschreibung der Kompetenzwerkstatt noch über die KMK-Konvention hinaus und enthält folgende Angaben:

VORLAGE ZUR ERARBEITUNG EINES KOMPETENZWERKST@TT-LERNFELDES

Kurzbeschreibung

Die inhaltliche Kurzbeschreibung weist aus, welche Arbeitsaufgabe/Arbeitsaufgaben sich typischer Weise im beruflichen Handlungsfeld stellen und welche Kompetenzen benötigt werden, um diese zu bewältigen. Die Erläuterungen zum beruflichen Handlungsfeld klären prägnant und so knapp wie möglich bzw. so ausführlich wie nötig, was wie warum zu erledigen ist.

Bezug zu beruflichen Handlungssystemen

Das mit dem Lernfeld korrespondierende berufliche Handlungsfeld verweist in der Regel auch auf ein berufliches Handlungssystem und besitzt damit Bezüge zu mindestens einem Ausbildungsberuf. Dementsprechend bietet das Lernfeld die Möglichkeit, den Jugendlichen einen Einblick in das berufliche Handlungssystem zu geben und einen Beitrag für die Vorbereitung auf eine Ausbildung in diesem/diesem Ausbildungsberuf/en zu leisten.

Der Zusammenhang zwischen Lernfeld und dem beruflichen Handlungssystem wird durch den Verweis auf die Übereinstimmung zwischen den Inhalten und Zielen des Lernfelds und den Festlegungen im Ausbildungsrahmenplan/Rahmenlehrplan des Ausbildungsberufs hergestellt. Das Lernfeld kann ggf. sogar zur Grundlage eines Qualifizierungsbausteins werden.

Bildungs- und Qualifizierungsziele

Förderung des Orientierungs- und Überblickswissens

Die Inhalte des Lernfelds sind geeignet, die Jugendlichen auf eine berufliche Zukunft vorzubereiten, indem sie ihr Orientierungs- und Überblickswissens fördern. Dies bedeutet im Einzelnen:

- Das Lernfeld knüpft an die Vorerfahrungen und Vorkenntnisse der Jugendlichen an.
- Das Lernfeld spiegelt eine typische Arbeitsaufgabe aus dem beruflichen Handlungssystem wider, die bereits von beruflichen Anfängern bewältigt werden kann.
- Die sich im Lernfeld stellenden Arbeitsaufgaben lassen sich systematisch und weitgehend regelbasiert bearbeiten.
- Das Lernfeld gibt einen Überblick über die Arbeit im beruflichen Handlungssystem und schafft ein grundlegendes Verständnis für charakteristische Produktions- und Dienstleistungsprozesse.
- Das Lernfeld ermöglicht eine erste berufliche Sozialisation und Identifikation im beruflichen Handlungssystem.

Kompetenzförderung

Die Inhalte des Lernfelds ermöglichen eine Förderung der fachlichen, methodischen, personalen und sozialen Kompetenzen der Jugendlichen. Damit trägt das Lernfeld zur (Weiter)Entwicklung der allgemeinen und beruflichen Handlungskompetenz der Jugendlichen bei:

- Berufliche Handlungskompetenz ist die Bereitschaft und Fähigkeit, sich in (vor)beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Personalkompetenz und Sozialkompetenz.

- Fachkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.
- Personal- und Sozialkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen.
- Methoden- und Lernkompetenz ist die Fähigkeit und Bereitschaft zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung beruflicher Aufgaben und Probleme sowie die Fähigkeit und Bereitschaft, Informationen über Sachverhalte und Zusammenhänge selbstständig und gemeinsam mit anderen zu verstehen, auszuwerten und in gedankliche Strukturen einzuordnen.

Arbeitsprozessbezogene Inhalte

Die Inhalte werden geschäfts- und arbeitsprozessbezogen ausgewiesen. Bei der Beschreibung des Gegenstands der Facharbeit sind der Arbeitskontext und der Arbeitsprozess entscheidend, d.h. ein und derselbe Gegenstand kann je nach seiner konkreten Funktion für den Arbeitsprozess auf unterschiedliche Inhalte verweisen. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass der Gegenstand der Facharbeit nicht zwangsläufig ein Artefakt ist, sondern ebenfalls ein (Teil eines) Produktions- oder Dienstleistungsprozess(es) sein kann. Erläuterungen der Methoden und Organisation der Facharbeit beziehen sich auf im Arbeitsprozess verfolgte Verfahren, Vorgehensweisen, Kooperationen usw., mit denen der Arbeitsaufgabe nachgekommen wird. Unter Werkzeugen werden Arbeitsmittel verstanden, die im Arbeitsprozess benötigt werden. Wie auch beim Gegenstand der Facharbeit kann es sein, dass die Werkzeuge eine eigenständige Funktion bei der Bewältigung der Arbeitsaufgabe besitzen und auf spezifische Lernfeldinhalte verweisen. Unter den Anforderungen an die Facharbeit werden Ansprüche zusammengefasst, die an den Arbeitsprozess, den Arbeitsgegenstand und den Mitarbeiter von verschiedenen Seiten gestellt werden. Zu differenzieren sind dabei grundsätzlich betriebliche, gesellschaftliche und individuelle Anforderungen.

Handlungsschritte

Differenziert in Auftragsannahme, Auftragsplanung, Auftragsdurchführung und Auftragsabschluss bietet das Lernfeld in Verallgemeinerung der konkreten Arbeitsprozesse Angaben zu den grundsätzlichen Handlungsschritten, die eine erfolgreiche Bewältigung von Arbeitsaufgaben aus dem beruflichen Handlungsfeld erfordert.

Die Ausführungen zu den Handlungsschritten sind dekontextualisiert und besitzen exemplarischen Charakter für die sich spezifisch stellenden Arbeitsaufgaben aus dem beruflichen Handlungsfeld. Den Jugendlichen soll deutlich werden, dass es sich um ein grundsätzliches Vorgehen handelt, welche Sachverhalte sie grundsätzlich zu beachten haben, welche grundsätzlichen Probleme auftreten können usw. Auf diese Weise sollen sie ein Verständnis für die Lösung vergleichbarer Aufgaben entwickeln und den Transfer des Gelernten auf andere Arbeitsprozesse bewältigen.

3.4 Lernfelder im Elektroschrott-Recycling

3.4.1 Lernfeld: Annahme von Elektroschrott

Handlungssystem

Elektroschrott-Recycling

Exemplarischer Arbeitsprozess

Annahme von Elektroschrott in einem privatwirtschaftlichen Kleinbetrieb

Kurzbeschreibung

Zentrale Teilaufgaben, die sich einem Arbeiter bei der Annahme von Elektroschrott stellen, sind insbesondere die Warenklassifizierung, Prüfverfahren, die Formularabwicklung, die Vorsortierung, die Lagerung und Lagerverwaltung, die Dokumentation sowie die Kostenkalkulation und –abwicklung.

Bezug zu beruflichen Handlungssystemen

Das Lernfeld weist verschiedene Bezüge zum Ausbildungsberuf Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft auf.

Ausbildungsrahmenplan

- Betriebswirtschaftliche Prozesse, Arbeitsorganisation (5).
- Lagerhaltung, Arbeitsgeräte und Einrichtungen (12).
- Kundenorientiertes Handeln (14).
- Stoffströme, Logistik und Disposition (19).
- Rechtsvorschriften und technische Regelwerke (22).

Rahmenlehrplan

- Lernfeld 7: Abfälle sammeln und transportieren.

Bildungs- und Qualifizierungsziele

Förderung des Orientierungs- und Überblickswissens

- Die Vorerfahrungen der Schüler als Konsumenten von Elektro- und Elektronikgeräten werden aufgenommen und erfahren eine Erweiterung um die Perspektive eines Recyclingunternehmens. Ihre Vorkenntnisse in Bezug auf Recycling, Umweltschutz, Stoffströme usw. erfahren eine systematische Einordnung und Erweiterung.
- Die Schüler erarbeiten sich einen Überblick über Arbeits- und Geschäftsprozesse in der Elektroschrott-Recyclingbranche.
- Über Aufgaben wie Kostenkalkulation und –abwicklung erhalten die Schüler einen ersten Einblick in betriebswirtschaftliches Denken und Handeln.
- Über Aufgaben wie Vorsortierung, Lagerung, Lagerverwaltung und Dokumentation erhalten die Schüler einen ersten Einblick in logistisches Denken und Handeln.
- Über Praktika und Exkursionen in Betrieben der Elektroschrott-Recyclingbranche sammeln die Schüler erste berufliche Erfahrungen.

Kompetenzförderung

Das Lernfeld fördert die Fach-, die Personal- und Sozial- sowie die Methoden- und Lernkompetenz der Schüler und trägt so zur (Weiter)Entwicklung ihrer allgemeinen und beruflichen Handlungskompetenz bei.

Fachkompetenz

- Die Schüler wenden typische Sammel- und Logistiksysteme fachgerecht an.
- Die Schüler kennen die Vorschriften zum Transport von Gefahrstoffen und handeln entsprechend.
- Die Schüler erkennen Materialien, Wert- und Gefahrstoffe.
- Die Schüler kennen die geltenden Lagervorschriften und handeln entsprechend.
- Die Schüler kennen die offiziellen Formulare und Dokumentationsvorschriften und handeln entsprechend

Methoden- und Lernkompetenz

- Die Schüler verwenden betriebliche Planungswerkzeuge fachgerecht.
- Die Schüler organisieren den Transport von Elektroschrott fachgerecht und verantwortungsbewusst.
- Die Schüler wenden Hilfsmittel zur Kalkulation an.
- Die Schüler wenden Methoden zur Mengenfeststellung und Materialprüfung fachgerecht an.
- Die Schüler verwenden die erforderlichen Formulare und Dokumente.

Sozial- und Personalkompetenz

- Die Schüler erfassen Kundenvorstellungen und -wünsche.
- Die Schüler stimmen sich mit Mitschülern ab.
- Die Schüler informieren über Planung, Verlauf und Abschluss ihrer Arbeit.
- Die Schüler bestehen auf Berücksichtigung und Einhaltung von Umweltschutzmaßnahmen.

Arbeitsprozessbezogene Inhalte*Arbeitsmittel, Werkzeuge und Methoden*

Hilfsmittel zur Kalkulation, Hilfsmittel zur Sichtprüfung, Hilfsmittel zur Feststellung der Abfallmenge, Hilfsmittel zur Terminplanung, Lieferschein, Begleitschein, Hilfsmittel zur Prüfung der Geräte, Hilfsmittel zur Kennzeichnung der Geräte, Abfallbilanz-Formular.

Anforderungen und Rahmenbedingungen

Deponierung von Elektroschrott, Wiederverwendung von Elektroschrott, Entsorgung von Elektroschrott, Arbeitsrecht, rechtliche und betriebliche Transportvorschriften, umweltrechtliche Bestimmungen, Arbeitssicherheit, rechtliche und betriebliche Lagervorschriften, Dokumentation der durchgeführten Behandlung.

Handlungsschritte*Auftragsannahme*

Vorkalkulation - Vorprüfung der Geräte

Auftragsplanung

Planung der Logistik - Planung der Lagerung - Arbeitsplanung

Auftragsdurchführung

Transport der Geräte - Anlieferung der Geräte - Annahme der Geräte - Feststellung der Menge - Kennzeichnung der Geräte

Auftragsabschluss

Dokumentation - Verteilung der Geräte auf die Lager

3.4.2 Lernfeld: Demontage von Bildschirmgeräten

Handlungssystem

Elektroschrott-Recycling

Exemplarischer Arbeitsprozess

Demontage eines PC-Monitors in einem kleinen privatwirtschaftlichen Recyclingunternehmen

Kurzbeschreibung

Zentrale Teilaufgaben, die sich einem Arbeiter bei der Demontage von Bildschirmgeräten stellen, sind insbesondere die Vorbereitung des Arbeitsplatzes, die Prüfung des Gefahrenpotenzials, die manuelle und/oder automatisierte Demontage, sowie die Einsortierung und Zwischenlagerung der angefallenen Wert- und Gefahrstoffe.

Bezug zu beruflichen Handlungssystemen

Das Lernfeld weist verschiedene Bezüge zur Grundbildung der handwerklichen und industriellen Elektroberufe auf.

Ausbildungsrahmenpläne

- Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (3).
- Umweltschutz (4).
- Planen und Organisieren der Arbeit (6).
- Einrichten des Arbeitsplatzes (8).
- Montieren und Installieren (9).

Rahmenlehrpläne

- Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen (1).

Bildungs- und Qualifizierungsziele

Förderung des Orientierungs- und Überblickswissens

- Die Vorerfahrungen der Schüler als Konsumenten von Bildschirmgeräten werden aufgenommen und erfahren eine Erweiterung um die Perspektive eines Recyclingunternehmens.
- Die manuellen Fertigkeiten der Schüler erfahren eine Erweiterung um den Bereich der Demontage von Bildschirmgeräten.
- Die Schüler erhalten einen Einblick in charakteristische Dienstleistungsprozesse der Branche.
- Die Schüler gewinnen einen ersten Eindruck von (Teil)Arbeitsprozessen der handwerklichen und industriellen Elektroberufe. Sie erkennen, dass ihre Arbeit auch einen kleinen Ausschnitt aus diesem Spektrum repräsentiert.
- Über Praktika und Exkursionen in Betrieben der Elektroschrott-Recyclingbranche sammeln die Schüler erste berufliche Erfahrungen.

Kompetenzförderung

Das Lernfeld fördert die Fach-, die Personal- und Sozial- sowie die Methoden- und Lernkompetenz der Schüler und trägt so zur (Weiter)Entwicklung ihrer allgemeinen und beruflichen Handlungskompetenz bei.

Fachkompetenz

- Die Schüler nehmen den Demontageauftrag an und verstehen die Auftragsunterlagen.
- Die Schüler wenden typische Sammel- und Logistiksysteme fachgerecht an.
- Die Schüler kennen die Transportvorschriften und Unfallverhütungsvorschriften und handeln entsprechend.
- Die Schüler demontieren Bildschirmgeräte fachgerecht.
- Die Schüler erkennen Materialien, Wert- und Gefahrstoffe.
- Die Schüler kennen die Lagervorschriften und handeln entsprechend.

Methoden- und Lernkompetenz

- Die Schüler verwenden betriebliche Planungswerkzeuge fachgerecht.
- Die Schüler transportieren und handhaben Bildschirmgeräte fachgerecht und verantwortungsbewusst.
- Die Schüler eignen sich manuelle Demontageverfahren an.
- Die Schüler wenden Methoden zur Materialprüfung fachgerecht an.
- Die Schüler besitzen handwerkliches Verständnis.

Sozial- und Personalkompetenz

- Die Schüler erfassen Kundenvorstellungen und -wünsche.
- Die Schüler stimmen sich mit Mitarbeitern ab.
- Die Schüler informieren über Planung, Verlauf und Abschluss ihrer Arbeit.
- Die Schüler bestehen auf Berücksichtigung und Einhaltung von Arbeitssicherheitsmaßnahmen.

Arbeitsprozessbezogene Inhalte*Arbeitsmittel, Werkzeuge und Methoden*

Werkzeuge für den Bildschirmgerät-, Wert- und Gefahrstofftransport, Demontagewerkzeuge, Vorrichtungen zur Arbeitssicherheit, Sammelbehälter für Wert- und Gefahrstoffe, Kalkulationshilfen.

Anforderungen und Rahmenbedingungen

Umweltrechtliche Regelungen des Entsorgungsablaufs, rechtliche Genehmigungen, Betriebsorganisation und betriebliche Arbeitsteilung, Grad der Automatisierung, Transportvorschriften, Arbeitssicherheitsvorschriften, Vorschriften zur Abfalllagerung und Gefahrstoffentsorgung, Dokumentationspflicht, Vermarktung.

Handlungsschritte*Auftragsannahme*

Kundenkontakt - Begutachtung der Bildschirmgeräte - Annahme der Bildschirmgeräte - Transport der Bildschirmgeräte

Auftragsplanung

Planung der Bildschirmgerätdemontage - Vorbereitung des Arbeitsplatzes

Auftragsdurchführung

Demontage des Bildschirmgeräts - Sortierung der Wert- und Gefahrstoffe

Auftragsabschluss

Transport der Wert- und Gefahrstoffe - Übergabe der Wertstoffe an Verwerter - Übergabe der Gefahrstoffe an Entsorger

3.4.3 Lernfeld: Demontage von Computern und Elektrokleingeräten

Handlungssystem

Elektroschrott-Recycling

Exemplarischer Arbeitsprozess

Demontage eines Computers in einem kleinen, privatwirtschaftlichen Recyclingunternehmen

Kurzbeschreibung

Zentrale Teilaufgaben, die sich einem Arbeiter bei der Demontage von Computern und Elektrokleingeräten stellen, sind insbesondere die Annahme des Bildschirmgeräts, die Vorbereitung des Arbeitsplatzes, die Arbeitsplanung, die Prüfung des Gefahrenpotenzials, die manuelle und/oder automatisierte Demontage sowie die Einsortierung und Zwischenlagerung der angefallenen Wert- und Gefahrstoffe.

Bezug zu beruflichen Handlungssystemen

Das Lernfeld weist verschiedene Bezüge zur Grundbildung der handwerklichen und industriellen Elektroberufe auf.

Ausbildungsrahmenpläne

- Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (3).
- Umweltschutz (4).
- Planen und Organisieren der Arbeit (6).
- Einrichten des Arbeitsplatzes (8).
- Montieren und Installieren (9).

Rahmenlehrpläne

- Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen (1).

Bildungs- und Qualifizierungsziele

Förderung des Orientierungs- und Überblickswissens

- Die Vorerfahrungen der Schüler als Konsumenten von Computern und Elektrokleingeräten werden aufgenommen und erfahren eine Erweiterung um die Perspektive eines Recyclingunternehmens.
- Die manuellen Fertigkeiten der Schüler erfahren eine Erweiterung um den Bereich der Demontage von Computern und Elektrokleingeräten.
- Die Schüler erhalten einen Einblick in charakteristische Dienstleistungsprozesse der Branche.
- Die Schüler gewinnen einen ersten Eindruck von (Teil)Arbeitsprozessen der handwerklichen und industriellen Elektroberufe. Sie erkennen, dass ihre Arbeit auch einen kleinen Ausschnitt aus diesem Spektrum repräsentiert.
- Über Praktika und Exkursionen in Betrieben der Elektroschrott-Recyclingbranche sammeln die Schüler erste berufliche Erfahrungen.

Kompetenzförderung

Das Lernfeld fördert die Fach-, die Personal- und Sozial- sowie die Methoden- und Lernkompetenz der Schüler und trägt so zur (Weiter)Entwicklung ihrer allgemeinen und beruflichen Handlungskompetenz bei.

Fachkompetenz

- Die Schüler nehmen den Demontageauftrag an und verstehen die Auftragsunterlagen.
- Die Schüler wenden typische Sammel- und Logistiksysteme fachgerecht an.
- Die Schüler kennen die Transportvorschriften und Unfallverhütungsvorschriften und handeln entsprechend.
- Die Schüler demontieren Computer und Elektrokleingeräte fachgerecht.
- Die Schüler erkennen Materialien, Wert- und Gefahrstoffe.
- Die Schüler kennen die Lagervorschriften und handeln entsprechend.

Methoden- und Lernkompetenz

- Die Schüler verwenden betriebliche Planungswerkzeuge fachgerecht.
- Die Schüler transportieren und handhaben Computer und Elektrokleingeräte fachgerecht und verantwortungsbewusst.
- Die Schüler eignen sich manuelle Demontageverfahren an.
- Die Schüler wenden Methoden zur Materialprüfung fachgerecht an.
- Die Schüler besitzen handwerkliches Verständnis.

Sozial- und Personalkompetenz

- Die Schüler erfassen Kundenvorstellungen und -wünsche.
- Die Schüler stimmen sich mit Mitarbeitern ab.
- Die Schüler informieren über Planung, Verlauf und Abschluss ihrer Arbeit.
- Die Schüler bestehen auf Berücksichtigung und Einhaltung von Arbeitssicherheitsmaßnahmen.

Arbeitsprozessbezogene Inhalte*Arbeitsmittel, Werkzeuge und Methoden*

Werkzeuge für den Elektrokleingeräte-, Wert- und Gefahrstofftransport, Demontagewerkzeuge, Vorrichtungen zur Arbeitssicherheit, Sammelbehälter für Wert- und Gefahrstoffe, Kalkulationshilfen.

Anforderungen und Rahmenbedingungen

Umweltrechtliche Regelungen des Entsorgungsablaufs, rechtliche Genehmigungen, Betriebsorganisation und betriebliche Arbeitsteilung, Grad der Automatisierung, Transportvorschriften, Arbeitssicherheitsvorschriften, Vorschriften zur Abfalllagerung und Gefahrstoffentsorgung, Dokumentationspflicht, Vermarktung.

Handlungsschritte*Auftragsannahme*

Kundenkontakt - Begutachtung der Elektrokleingeräte - Annahme der Elektrokleingeräte - Transport der Elektrokleingeräte

Auftragsplanung

Planung der Elektrokleingerätdemontage - Vorbereitung des Arbeitsplatzes

Auftragsdurchführung

Demontage des Elektrokleingeräts - Sortierung der Wert- und Gefahrstoffe

Auftragsabschluss

Transport der Wert- und Gefahrstoffe - Übergabe der Wertstoffe an Verwerter - Übergabe der Gefahrstoffe an Entsorger

3.4.4 Lernfeld: Demontage von Elektrogroßgeräten (Weiße Ware und Elektrokühlgeräte)

Handlungssystem

Elektroschrott-Recycling

Exemplarischer Arbeitsprozess

Demontage einer Waschmaschine in einem privatwirtschaftlichen Kleinbetrieb

Kurzbeschreibung

Zentrale Teilaufgaben, die sich einem Arbeiter bei der Demontage von Elektrogroßgeräten (Weiße Ware und Elektrokühlgeräte) stellen, sind insbesondere die Annahme eines Elektrogroßgeräts, die Vorbereitung des Arbeitsplatzes, die Arbeitsplanung, die Prüfung des Gefahrenpotenzials, die manuelle und/oder automatisierte Demontage und die Einsortierung und Zwischenlagerung der angefallenen Wert und Gefahrstoffe. Die Gruppe der Elektrogroßgeräte unterteilt sich dabei in die so genannte Weiße Ware (E-Herde, Waschmaschinen, Trockner usw.) und Kühlgeräte, die wegen der Kühlflüssigkeiten eine Besonderheit bezüglich Lagerung, Demontage und Entsorgung darstellen.

Bezug zu beruflichen Handlungssystemen

Das Lernfeld weist verschiedene Bezüge zur Grundbildung der handwerklichen und industriellen Elektroberufe auf.

Ausbildungsrahmenpläne

- Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (3).
- Umweltschutz (4).
- Planen und Organisieren der Arbeit (6).
- Einrichten des Arbeitsplatzes (8).
- Montieren und Installieren (9).

Rahmenlehrpläne

- Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen (1).

Bildungs- und Qualifizierungsziele

Förderung des Orientierungs- und Überblickswissens

- Die Vorerfahrungen der Schüler als Konsumenten von Elektrogroßgeräten (Weiße Ware, Elektrokühlgeräte) werden aufgenommen und erfahren eine Erweiterung um die Perspektive eines Recyclingunternehmens.
- Die manuellen Fertigkeiten der Schüler erfahren eine Erweiterung um den Bereich der Demontage von Elektrogroßgeräten.
- Die Schüler erhalten einen Einblick in charakteristische Dienstleistungsprozesse der Branche.
- Die Schüler gewinnen einen ersten Eindruck von (Teil)Arbeitsprozessen der handwerklichen und industriellen Elektroberufe. Sie erkennen, dass ihre Arbeit auch einen kleinen Ausschnitt aus diesem Spektrum repräsentiert.
- Über Praktika und Exkursionen in Betrieben der Elektroschrott-Recyclingbranche sammeln die Schüler erste berufliche Erfahrungen.

Kompetenzförderung

Das Lernfeld fördert die Fach-, die Personal- und Sozial- sowie die Methoden- und Lernkompetenz der Schüler und trägt so zur (Weiter)Entwicklung ihrer allgemeinen und beruflichen Handlungskompetenz bei.

Fachkompetenz

- Die Schüler nehmen den Demontageauftrag an und verstehen die Auftragsunterlagen.
- Die Schüler wenden typische Sammel- und Logistiksysteme fachgerecht an.
- Die Schüler kennen die Transportvorschriften und Unfallverhütungsvorschriften und handeln entsprechend.
- Die Schüler demontieren Elektrogroßgeräte (Weiße Ware und Elektrokühlgeräte) fachgerecht.
- Die Schüler erkennen Materialien, Wert- und Gefahrstoffe.
- Die Schüler kennen die Lagervorschriften und handeln entsprechend.

Methoden- und Lernkompetenz

- Die Schüler verwenden betriebliche Planungswerkzeuge fachgerecht.
- Die Schüler transportieren und handhaben Elektrogroßgeräte fachgerecht und verantwortungsbewusst.
- Die Schüler eignen sich manuelle Demontageverfahren an.
- Die Schüler wenden Methoden zur Materialprüfung fachgerecht an.
- Die Schüler besitzen handwerkliches Verständnis.

Sozial- und Personalkompetenz

- Die Schüler erfassen Kundenvorstellungen und -wünsche.
- Die Schüler stimmen sich mit Mitarbeitern ab.
- Die Schüler informieren über Planung, Verlauf und Abschluss ihrer Arbeit.
- Die Schüler bestehen auf Berücksichtigung und Einhaltung von Arbeitssicherheitsmaßnahmen.

Arbeitsprozessbezogene Inhalte*Arbeitsmittel, Werkzeuge und Methoden*

Werkzeuge für den Elektrogroßgeräte-, Wert- und Gefahrstofftransport, Demontagewerkzeuge, Vorrichtungen zur Arbeitssicherheit, Sammelbehälter für Wert- und Gefahrstoffe, Kalkulationshilfen.

Anforderungen und Rahmenbedingungen

Umweltrechtliche Regelungen des Entsorgungsablaufs, rechtliche Genehmigungen, Betriebsorganisation und betriebliche Arbeitsteilung, Grad der Automatisierung, Transportvorschriften, Arbeitssicherheitsvorschriften, Vorschriften zur Abfalllagerung und Gefahrstoffentsorgung, Dokumentationspflicht, Vermarktung.

Handlungsschritte*Auftragsannahme*

Kundenkontakt - Begutachtung der Elektrogroßgeräte - Annahme der Elektrogroßgeräte - Transport der Elektrogroßgeräte - Einlagerung der Elektrogroßgeräte

Auftragsplanung

Planung der Elektrogroßgerätdemontage - Vorbereitung des Arbeitsplatzes

Auftragsdurchführung

Demontage des Elektrogroßgeräts - Sortierung der Wert- und Gefahrstoffe

Auftragsabschluss

Transport der Wert- und Gefahrstoffe - Übergabe der Wertstoffe an Verwerter - Übergabe der Gefahrstoffe an Entsorger

3.4.5 Lernfeld: Vermarktung und Entsorgung von Elektroschrott

Handlungssystem

Elektroschrott-Recycling

Exemplarischer Arbeitsprozess

Vermarktung und Entsorgung von Elektroschrott in einem privatwirtschaftlichen Kleinbetrieb

Kurzbeschreibung

Zentrale Teilaufgaben, die sich einem Arbeiter bei der Vermarktung und Entsorgung von Elektroschrott stellen, sind insbesondere die Lagerverwaltung, die Mengenfeststellung und Klassifizierung von Wert- und Gefahrstoffen, die Formularabwicklung, die Abfallbilanz, der Transport sowie die Wiederverwendung, die Wiederverwertung und die Entsorgung. Dabei sind diese Aufgaben geprägt von einem ständigen Kontakt zu den weiterverarbeitenden bzw. entsorgenden Unternehmen.

Bezug zu beruflichen Handlungssystemen

Das Lernfeld weist verschiedene Bezüge zum Ausbildungsberuf Fachkraft für Kreislauf und Abfallwirtschaft auf.

Ausbildungsrahmenpläne

- Betriebswirtschaftliche Prozesse, Arbeitsorganisation (5).
- Lagerhaltung, Arbeitsgeräte und Einrichtungen (12).
- Kundenorientiertes Handeln (14).
- Stoffströme, Logistik und Disposition (19).
- Rechtsvorschriften und technische Regelwerke (22).

Rahmenlehrpläne

- Lernfeld 7: Abfälle sammeln und transportieren.
- Lernfeld 13: Abfälle beseitigen.

Bildungs- und Qualifizierungsziele

Förderung des Orientierungs- und Überblickswissens

- Die Vorerfahrungen der Schüler als Konsumenten von Elektro- und Elektronikgeräten werden aufgenommen und erfahren eine Erweiterung um die Perspektive eines Recyclingunternehmens. Ihre Vorkenntnisse in Bezug auf Recycling, Umweltschutz, Stoffströme usw. erfahren eine systematische Einordnung und Erweiterung.
- Die Schüler erarbeiten sich einen Überblick über Arbeits- und Geschäftsprozesse in der Elektroschrott-Recyclingbranche.
- Über Aufgaben wie Kostenkalkulation und –abwicklung erhalten die Schüler einen ersten Einblick in betriebswirtschaftliches Denken und Handeln.
- Über Aufgaben wie Sortierung, Lagerung, Lagerverwaltung und Dokumentation erhalten die Schüler einen ersten Einblick in logistisches Denken und Handeln.
- Über Praktika und Exkursionen in Betrieben der Elektroschrott-Recyclingbranche sammeln die Schüler erste berufliche Erfahrungen.

Kompetenzförderung

Das Lernfeld fördert die Fach-, die Personal- und Sozial- sowie die Methoden- und Lernkompetenz der Schüler und trägt so zur (Weiter)Entwicklung ihrer allgemeinen und beruflichen Handlungskompetenz bei.

Fachkompetenz

- Die Schüler wenden typische Sammel- und Logistiksysteme fachgerecht an.
- Die Schüler kennen die Vorschriften zum Transport von Gefahrstoffen und handeln entsprechend.
- Die Schüler erkennen Materialien, Wert- und Gefahrstoffe.
- Die Schüler kennen die geltenden Lagervorschriften und handeln entsprechend.
- Die Schüler kennen die offiziellen Formulare und Dokumentationsvorschriften.

Methoden- und Lernkompetenz

- Die Schüler verwenden betriebliche Planungswerkzeuge fachgerecht.
- Die Schüler organisieren den Transport von Wert- und Gefahrstoffen fachgerecht und verantwortungsbewusst.
- Die Schüler wenden Hilfsmittel zur Kalkulation an.
- Die Schüler wenden Methoden zur Mengenfeststellung und Materialprüfung fachgerecht an.
- Die Schüler verwenden die erforderlichen Formulare und Dokumente.

Sozial- und Personalkompetenz

- Die Schüler kommunizieren sachkundig mit weiterverarbeitenden bzw. entsorgenden Unternehmen.
- Die Schüler stimmen sich mit Mitschülern ab.
- Die Schüler informieren über Planung, Verlauf und Abschluss ihrer Arbeit.
- Die Schüler bestehen auf Einhaltung von Umweltschutzmaßnahmen.

Arbeitsprozessbezogene Inhalte*Arbeitsmittel, Werkzeuge und Methoden*

Hilfsmittel zur Kalkulation und Preisermittlung, Kommunikationsmittel, Hilfsmittel zur Sichtprüfung, Hilfsmittel zur Feststellung der Abfallmenge, Lieferschein, Begleitschein, Rechnungsformular, Abfallbilanz-Formular, Hilfsmittel zur Kennzeichnung der Wert- und Gefahrstoffe, Transporthilfsmittel.

Anforderungen und Rahmenbedingungen

Arbeitsablauf nach ISO, Abnehmer von Wert- und Gefahrstoffen, Vorschriften zur Lagerung von Wert- und Gefahrstoffen, rechtliche und betriebliche Transportvorschriften, Regelungen zur Entsorgung und Wiederverwendung von Elektroschrott, umweltrechtliche Bestimmungen, rechtliche und betriebliche Lagervorschriften, Sicherheitsrichtlinien, Dokumentation der durchgeführten Behandlung.

Handlungsschritte*Auftragsannahme*

Lagerung von Wert- und Gefahrstoffen - Ermittlung der Preise für Wertstoffe - Ermittlung der Kosten für Gefahrstoffentsorgung

Auftragsplanung

Planung der Logistik - Planung des Transports von Wert- und Gefahrstoffen

Auftragsdurchführung

Feststellung der Menge - Kennzeichnung - Transport der Wert- und Gefahrstoffe - Übergabe der Gefahrstoffe an Entsorger - Übergabe der Wertstoffe an Verwerter

Auftragsabschluss

Dokumentation - Geschäftsabschluss - Rechnungsstellung - Zahlungsverkehr

3.5 Lernfelder im Kfz-Recycling

3.5.1 Lernfeld: Annahme von Altfahrzeugen

Handlungssystem

Kfz-Recycling

Exemplarischer Arbeitsprozess

Annahme eines Altfahrzeugs in einem handwerklichen Kfz-Betrieb mit Schwerpunkt Altautoverwertung

Kurzbeschreibung

Zentrale Teilaufgaben, die sich einem Arbeiter bei der Annahme von Altfahrzeugen stellen, sind insbesondere die Annahme des Altfahrzeugs vom Kunden, die Sichtprüfung des Altfahrzeugs, die Lagerung des Altfahrzeugs und die Lagerverwaltung, die Dokumentation sowie die Fahrzeugabmeldung.

Bezug zu beruflichen Handlungssystemen

Das Lernfeld weist verschiedene Bezüge zum Ausbildungsberuf Kraftfahrzeugmechatroniker, Schwerpunkt Personenkraftwagentechnik, auf.

Ausbildungsrahmenplan

- Umweltschutz (4).
- Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren und Bewerten von Arbeitsergebnissen (5).
- Betriebliche und technische Kommunikation (8).
- Kommunikation mit internen und externen Kunden(9).

Bildungs- und Qualifizierungsziele

Förderung des Orientierungs- und Überblickswissens

- Die Vorerfahrungen der Schüler als Fahrzeughalter und -nutzer werden aufgenommen und erfahren eine Erweiterung um die Perspektive eines Recyclingunternehmens. Ihre Vorkenntnisse in Bezug auf Recycling, Umweltschutz, Stoffströme usw. erfahren eine systematische Einordnung und Erweiterung.
- Die Schüler erarbeiten sich einen Überblick über Arbeits- und Geschäftsprozesse in der Kfz-Recyclingbranche.
- Über Aufgaben wie Kostenkalkulation und –abwicklung erhalten die Schüler einen ersten Einblick in betriebswirtschaftliches Denken und Handeln.
- Über Aufgaben wie Vorsortierung, Lagerung, Lagerverwaltung und Dokumentation erhalten die Schüler einen ersten Einblick in logistisches Denken und Handeln.
- Über Praktika und Exkursionen in Betrieben der Kfz-Recyclingbranche sammeln die Schüler erste berufliche Erfahrungen.

Kompetenzförderung

Das Lernfeld fördert die Fach-, die Personal- und Sozial- sowie die Methoden- und Lernkompetenz der Schüler und trägt so zur (Weiter)Entwicklung ihrer allgemeinen und beruflichen Handlungskompetenz bei.

Fachkompetenz

- Die Schüler kennen die Vorschriften zum Transport von Altfahrzeugen.
- Die Schüler führen eine fachgerechte Sichtprüfung eines Altfahrzeugs durch.
- Die Schüler erkennen umweltgefährdende Schwächen eines Altfahrzeugs und handeln entsprechend.
- Die Schüler kennen die offiziellen Formulare und Dokumentationsvorschriften und handeln entsprechend.
- Die Schüler melden ein Altfahrzeug ordnungsgemäß ab.

Methoden- und Lernkompetenz

- Die Schüler verwenden betriebliche Planungswerkzeuge fachgerecht.
- Die Schüler wenden Hilfsmittel zur Kostenkalkulation an.
- Die Schüler stellen eine Fahrzeugmappe zusammen und vervollständigen diese.
- Die Schüler verwenden die erforderlichen Formulare und Dokumente.

Sozial- und Personalkompetenz

- Die Schüler erfassen Kundenvorstellungen und -wünsche.
- Die Schüler stimmen sich mit Mitschülern ab.
- Die Schüler informieren über Planung, Verlauf und Abschluss ihrer Arbeit.
- Die Schüler bestehen auf Berücksichtigung und Einhaltung von Umweltschutzmaßnahmen.
- Die Schüler kommunizieren sachkundig mit den zuständigen Behörden.

Arbeitsprozessbezogene Inhalte*Arbeitsmittel, Werkzeuge und Methoden*

EDV-System für Fahrzeugverwaltung, PKW-Erfassungsbogen, Demontage-Checkliste, Dokumentationsunterlagen, Fahrzeugmappe, Fahrzeugkarteiblatt, Managementhandbuch, Werkzeuge für die Eingangskontrolle, Werkzeuge für Sichtkontrolle, Batterieausbau und Nummernschilddemontage, Kaufvertrag, Abmeldebescheinigung.

Anforderungen und Rahmenbedingungen

Kosten-/Leistungsvergleich des Kunden, Wirtschaftlichkeit des Kfz-Recycling (Ankauf von Altfahrzeugen, Entsorgung von Altfahrzeugen, Verkauf von Gebrauchtteilen und Wertstoffen), Gesetze zum Umgang mit Altfahrzeugen, Vertragsrecht, Qualitätsmanagement, Umweltauflagen, Abmeldebestimmungen für Kfz.

Handlungsschritte*Auftragsannahme*

Kundenkontakt - Aufnahme der Kundendaten - Aufnahme der Fahrzeugdaten - Organisation des Fahrzeugtransports - Vorkalkulation

Auftragsplanung

Zusammenstellen der Werkzeuge für Eingangskontrolle - Vorbereiten der Papiere - Anlegen der Fahrzeugmappe

Auftragsdurchführung

Sichtprüfung des Unterbodens - Sichtprüfung des Motors, der Karosserie und der Innenausstattung - Funktionsprüfung des Motors - Ausbau der Batterie

Auftragsabschluss

Vertragsabschluss - Abmeldung des Kfz - Abstellen und Sichern des Kfz - Dokumentation

3.5.2 Lernfeld: Diagnose von Altfahrzeugen

Handlungssystem

Kfz-Recycling

Exemplarischer Arbeitsprozess

Diagnose eines Altfahrzeugs in einem handwerklichen Kfz-Betrieb mit Schwerpunkt Altautoverwertung

Kurzbeschreibung

Zentrale Teilaufgaben, die sich einem Arbeiter bei der Diagnose von Altfahrzeugen stellen, sind insbesondere die Diagnose des Motors, der elektrischen Bauteile und der Karosserie. Ziel ist es festzustellen, welche Teile gegebenenfalls zerstörungsfrei demontiert und gelagert werden sollten. Wichtige Querschnittsaufgaben in diesem Handlungsfelds bestehen in der Arbeit mit Prüf- und Checklisten sowie in der Dokumentation des Arbeitsablaufs.

Bezug zu beruflichen Handlungssystemen

Das Lernfeld weist verschiedene Bezüge zum Ausbildungsberuf Kraftfahrzeugmechatroniker, Schwerpunkt Personenkraftwagenteknik, auf.

Ausbildungsrahmenplan

- Umweltschutz (4).
- Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren und Bewerten von Arbeitsergebnissen (5).
- Untersuchen von Kraftfahrzeugen nach straßenverkehrsrechtlichen Vorschriften (18).

Rahmenlehrplan

- Lernfeld 6: Prüfen und Instandsetzen der Motormechanik.
- Lernfeld 7: Diagnostizieren und Instandsetzen von Motormanagementsystemen.
- Lernfeld P14: Durchführen von Service- und Instandsetzungsarbeiten für eine gesetzliche Untersuchung.

Bildungs- und Qualifizierungsziele

Förderung des Orientierungs- und Überblickswissens

- Die Vorerfahrungen der Schüler als Fahrzeughalter und -nutzer werden aufgenommen und erfahren eine Erweiterung um die Perspektive eines Recyclingunternehmens. Ihre Vorkenntnisse in Bezug auf Recycling, Umweltschutz, Stoffströme usw. erfahren eine systematische Einordnung und Erweiterung.
- Die Schüler erarbeiten sich einen Überblick über Arbeits- und Geschäftsprozesse in der Kfz-Recyclingbranche.
- Die Schüler gewinnen einen ersten Eindruck von (Teil)Arbeitsprozessen des Kraftfahrzeugmechatronikers. Sie erkennen, dass ihre Arbeit auch einen kleinen Ausschnitt aus diesem Spektrum repräsentiert.
- Über Praktika und Exkursionen in Betrieben der Kfz-Recyclingbranche sammeln die Schüler erste berufliche Erfahrungen.

Kompetenzförderung

Das Lernfeld fördert die Fach-, die Personal- und Sozial- sowie die Methoden- und Lernkompetenz der Schüler und trägt so zur (Weiter)Entwicklung ihrer allgemeinen und beruflichen Handlungskompetenz bei.

Fachkompetenz

- Die Schüler treffen eine begründete Altfahrzeugauswahl für die Diagnose und legen die Diagnosetiefe fest.
- Die Schüler nehmen eine vollständige Diagnose (Motor, elektrische Bauteile, Karosserie, Unterboden, Reifen, Innenausstattung) des Altfahrzeugs fachgerecht vor.
- Die Schüler treffen eine begründete Wirtschaftlichkeitsabschätzung.
- Die Schüler kennen die offiziellen Formulare und Dokumentationsvorschriften und handeln entsprechend.

Methoden- und Lernkompetenz

- Die Schüler verwenden betriebliche Planungswerkzeuge fachgerecht.
- Die Schüler nutzen die betriebsinternen Formulare zur Systematisierung der Fahrzeugdiagnose.
- Die Schüler dokumentieren die Diagnoseergebnisse fachgerecht.
- Die Schüler verwenden die erforderlichen Formulare und Dokumente.

Sozial- und Personalkompetenz

- Die Schüler stimmen sich mit Mitschülern ab.
- Die Schüler informieren über Planung, Verlauf und Abschluss ihrer Arbeit.
- Die Schüler bestehen auf Berücksichtigung und Einhaltung von Arbeitssicherheitsmaßnahmen.

Arbeitsprozessbezogene Inhalte*Arbeitsmittel, Werkzeuge und Methoden*

EDV-System für Fahrzeugverwaltung, Managementhandbuch, Sperrzettel, Prüf- und Checklisten, Fahrzeugmappe, Testwerkzeuge für den Motor, die elektrische Anlage, die Karosserie und den Unterboden, Dokumentationsunterlagen

Anforderungen und Rahmenbedingungen

Betriebsorganisation, Altfahrzeuggesetz, Marktsituation, Rohstoffpreise, Terminvorgaben der Verwaltung, Lagerbestand, Wirtschaftlichkeit, Betriebsauslastung, Umweltauflagen, Arbeitssicherheitsbestimmungen, Qualitätsmanagement, Kostenrechnung, Dokumentationspflicht

Handlungsschritte*Auftragsannahme*

Fahrzeugauswahl - Rücksprache mit dem Vorgesetzten und der Verwaltung - Überprüfung auf Sperrzettel

Auftragsplanung

Prüfen der Fahrzeugmappe – Festlegen der Diagnosetiefe – Planen des Werkzeugeinsatzes – Vorbereiten des Werkzeugs

Auftragsdurchführung

Transportieren des Fahrzeugs in die Diagnosehalle – Aufbocken des Fahrzeugs – Testen des Motors – Prüfen der elektrischen Bauteile – Prüfen der Karosserie

Auftragsabschluss

Abtransportieren des Fahrzeugs – Aufräumen des Arbeitsplatzes - Dateneingabe in die EDV – Fertigstellen der Fahrzeugmappe - Dokumentation des Arbeitsablaufs

3.5.3 Lernfeld: Trockenlegung von Altfahrzeugen

Handlungssystem

Kfz-Recycling

Exemplarischer Arbeitsprozess

Trockenlegung eines Altfahrzeugs in einem handwerklichen Kfz-Betrieb mit Schwerpunkt Altautoverwertung

Kurzbeschreibung

Zentrale Teilaufgaben, die sich einem Arbeiter bei der Trockenlegung von Altfahrzeugen stellen, sind insbesondere das fachgerechte Ablassen der im Fahrzeug befindlichen Öle, Kühl- und Bremsflüssigkeiten sowie des Scheibenwischwassers. Eine besondere Rolle spielt hierbei die Einhaltung der entsprechenden Umweltschutzrichtlinien und Arbeitsschutzgesetze.

Bezug zu beruflichen Handlungssystemen

Das Lernfeld weist verschiedene Bezüge zum Ausbildungsberuf Kraftfahrzeugmechatroniker, Schwerpunkt Personenkraftwagentechnik auf.

Ausbildungsrahmenplan

- Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (3).
- Umweltschutz (4).
- Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren und Bewerten von Arbeitsergebnissen (5).

Bildungs- und Qualifizierungsziele

Förderung des Orientierungs- und Überblickswissens

- Die Vorerfahrungen der Schüler als Fahrzeughalter und -nutzer werden aufgenommen und erfahren eine Erweiterung um die Perspektive eines Recyclingunternehmens. Ihre Vorkenntnisse in Bezug auf Recycling, Umweltschutz, Stoffströme usw. erfahren eine systematische Einordnung und Erweiterung.
- Die Schüler erarbeiten sich einen Überblick über Arbeits- und Geschäftsprozesse in der Kfz-Recyclingbranche.
- Die Schüler gewinnen einen ersten Eindruck von (Teil)Arbeitsprozessen des Kraftfahrzeugmechatronikers. Sie erkennen, dass ihre Arbeit auch einen kleinen Ausschnitt aus diesem Spektrum repräsentiert.
- Über Praktika und Exkursionen in Betrieben der Kfz-Recyclingbranche sammeln die Schüler erste berufliche Erfahrungen.

Kompetenzförderung

Das Lernfeld fördert die Fach-, die Personal- und Sozial- sowie die Methoden- und Lernkompetenz der Schüler und trägt so zur (Weiter)Entwicklung ihrer allgemeinen und beruflichen Handlungskompetenz bei.

Fachkompetenz

- Die Schüler treffen eine begründete Altfahrzeugauswahl für die Trockenlegung.
- Die Schüler kennen die Werkzeuge zur Trockenlegung und bereiten diese fachgerecht vor.
- Die Schüler nehmen eine fachgerechte Trockenlegung eines Altfahrzeugs vor.
- Die Schüler kennen die offiziellen Formulare und Dokumentationsvorschriften und handeln entsprechend.
- Die Schüler veranlassen die Entsorgung der Auffangbehälter.

Methoden- und Lernkompetenz

- Die Schüler verwenden betriebliche Planungswerkzeuge fachgerecht.
- Die Schüler nutzen die betriebsinternen Formulare zur Systematisierung der Fahrzeugtrockenlegung.
- Die Schüler dokumentieren die Trockenlegung fachgerecht.
- Die Schüler verwenden die erforderlichen Formulare und Dokumente.

Sozial- und Personalkompetenz

- Die Schüler stimmen sich mit Mitschülern ab.
- Die Schüler informieren über Planung, Verlauf und Abschluss ihrer Arbeit.
- Die Schüler bestehen auf Berücksichtigung und Einhaltung von Arbeits- und Umweltschutzmaßnahmen.

Arbeitsprozessbezogene Inhalte*Arbeitsmittel, Werkzeuge und Methoden*

Kontrollliste zur Überprüfung der gesicherten Flächen, Checkliste zur Trockenlegung, Werkzeuge zur Trockenlegung, Absauganlage, Fahrzeugmappe, Dokumentationsunterlagen, Ölbindemittel

Anforderungen und Rahmenbedingungen

ISO-Zertifizierung/-Regelungen, Altfahrzeuggesetz, Umweltauflagen, Arbeitssicherheitsbestimmungen, Bundesimmissionsschutz-Gesetz, Dokumentationspflicht, Zeitbudget, Entsorgungskosten, Zwischenlagerung der Flüssigkeiten, Entsorgungsvorschriften

Handlungsschritte*Auftragsannahme*

Überprüfen der Abstellflächen für Altfahrzeuge - Sichtprüfung des Fahrzeugs - Rücksprache mit dem Vorgesetzten und der Verwaltung

Auftragsplanung

Vorbereiten der Trockenlegungsanlage – Prüfen der Fahrzeugmappe – Transport des Fahrzeugs zur Anlage – Erden und Sichern des Fahrzeugs – Bereitstellen des Werkzeugs – Kontrollieren der Auffangbehälter - Kontrollieren der Druckluft

Auftragsdurchführung

Ablassen des Motor- und Getriebeöls – Absaugen der Bremsflüssigkeit - Absaugen des Scheibenwischwassers - Absaugen der Kühlflüssigkeit – Ablassen des Tanks - Lösen der Absaugeinrichtungen – Verschließen der Öffnungen – Trennen der Erdung

Auftragsabschluss

Abstellen und Sichern des Fahrzeugs – Dokumentieren der Trockenlegung – Entsorgung der Flüssigkeiten veranlassen

3.5.4 Lernfeld: Demontage von Altfahrzeugen

Handlungssystem

Kfz-Recycling

Exemplarischer Arbeitsprozess

Demontage eines Altfahrzeugs in einem handwerklichen Kfz-Betrieb mit Schwerpunkt Altautoverwertung

Kurzbeschreibung

Zentrale Teilaufgaben, die sich einem Arbeiter bei der Demontage von Altfahrzeugen stellen, sind insbesondere die fachgerechte Auswertung von Diagnoseberichten, die zerstörungsfreie Demontage wieder verwendbarer Bauteile und deren Lagerung sowie die Demontage aller restlichen Teile des Fahrzeugs gemäß der Vorgaben des Altfahrzeuggesetzes.

Bezug zu beruflichen Handlungssystemen

Das Lernfeld weist verschiedene Bezüge zum Ausbildungsberuf Kraftfahrzeugmechatroniker, Schwerpunkt Personenkraftwagentechnik auf.

Ausbildungsrahmenplan

- Umweltschutz (4).
- Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren und Bewerten von Arbeitsergebnissen (5).
- Montieren, Demontieren und Instandsetzen von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (12).
- Montieren, Demontieren und Instandsetzen von Kraftfahrzeugen, deren Systemen, Baugruppen und Bauteilen (16).

Rahmenlehrplan

- Lernfeld 2: Demontieren, Instandsetzen und Montieren von fahrzeugtechnischen Baugruppen oder Systemen.

Bildungs- und Qualifizierungsziele

Förderung des Orientierungs- und Überblickswissens

- Die Vorerfahrungen der Schüler als Fahrzeughalter und -nutzer werden aufgenommen und erfahren eine Erweiterung um die Perspektive eines Recyclingunternehmens. Ihre Vorkenntnisse in Bezug auf Recycling, Umweltschutz, Stoffströme usw. erfahren eine systematische Einordnung und Erweiterung.
- Die Schüler erarbeiten sich einen Überblick über Arbeits- und Geschäftsprozesse in der Kfz-Recyclingbranche.
- Die Schüler gewinnen einen ersten Eindruck von (Teil)Arbeitsprozessen des Kraftfahrzeugmechatronikers. Sie erkennen, dass ihre Arbeit auch einen kleinen Ausschnitt aus diesem Spektrum repräsentiert.
- Über Praktika und Exkursionen in Betrieben der Kfz-Recyclingbranche sammeln die Schüler erste berufliche Erfahrungen.

Kompetenzförderung

Das Lernfeld fördert die Fach-, die Personal- und Sozial- sowie die Methoden- und Lernkompetenz der Schüler und trägt so zur (Weiter)Entwicklung ihrer allgemeinen und beruflichen Handlungskompetenz bei.

Fachkompetenz

- Die Schüler treffen eine begründete Altfahrzeugauswahl für die Demontage.
- Die Schüler kennen die Werkzeuge zur Demontage und bereiten diese fachgerecht vor.
- Die Schüler nehmen eine fachgerechte Demontage eines Altfahrzeugs vor.
- Die Schüler kennen die offiziellen Formulare und Dokumentationsvorschriften und handeln entsprechend.
- Die Schüler veranlassen die Entsorgung der Auffangbehälter.

Methoden- und Lernkompetenz

- Die Schüler verwenden betriebliche Planungswerkzeuge fachgerecht.
- Die Schüler nutzen die betriebsinternen Formulare zur Systematisierung der Fahrzeugdemontage.
- Die Schüler eignen sich Demontageverfahren an.
- Die Schüler dokumentieren die Trockenlegung fachgerecht.
- Die Schüler verwenden die erforderlichen Formulare und Dokumente.
- Die Schüler besitzen handwerkliches Verständnis.

Sozial- und Personalkompetenz

- Die Schüler stimmen sich mit Mitschülern ab.
- Die Schüler informieren über Planung, Verlauf und Abschluss ihrer Arbeit.
- Die Schüler bestehen auf Berücksichtigung und Einhaltung von Arbeits- und Umweltschutzmaßnahmen.

Arbeitsprozessbezogene Inhalte*Arbeitsmittel, Werkzeuge und Methoden*

Fahrzeugpapiere, Diagnosebericht, Checkliste zur Demontage, Werkzeuge zur Demontage, Hebebühne, Sammelbehälter, Lagervorrichtung, Dokumentationsunterlagen, Fahrzeugmappe

Anforderungen und Rahmenbedingungen

ISO-Zertifizierung/-Regelungen, Altfahrzeuggesetz, Umweltauflagen, Arbeitssicherheitsbestimmungen, Bundesimmissionsschutz-Gesetz, Zeitbudget, Zwischenlagerung der Wertstoffe, Dokumentationspflicht, Entsorgungsvorschriften

Handlungsschritte*Auftragsannahme*

Übernehmen des Fahrzeugs von der Diagnosestation - Zusammenstellen der Fahrzeugpapiere - Bereitlegen des Diagnoseberichts

Auftragsplanung

Vorbereiten der Demontagehalle - Vorbereiten der Hebebühne – Bereitstellen der Demontagewerkzeuge

Auftragsdurchführung

Aufbocken und Sichern des Fahrzeugs - Demontage der Reifen - Demontage der wieder verwendbaren Bauteile - Demontage aller Inneneinbauten - Demontage der großen Kunststoffteile - Demontage der Scheiben - Restliche Volldemontage

Auftragsabschluss

Einlagern der wieder verwertbaren Bauteile - Sortieren der Wertstoffe - Sortieren der Abfälle - Entsorgen der Restkarosse – Dokumentieren der Demontage

3.5.5 Lernfeld: Vermarktung und Entsorgung von Altfahrzeugen

Handlungssystem

Kfz-Recycling

Exemplarischer Arbeitsprozess

Vermarktung von Ersatzteilen und Wertstoffen sowie Entsorgung von Gefahrstoffen in einem handwerklichen Kfz-Betrieb mit Schwerpunkt Altautoverwertung

Kurzbeschreibung

Zentrale Teilaufgaben, die sich einem Arbeiter bei der Vermarktung und Entsorgung von Altfahrzeugen stellen, sind insbesondere die Lagerverwaltung für Ersatzteile, die Vermarktung und der Verkauf von Ersatzteilen einschließlich entsprechender Dokumentation sowie die Wiederverwendung, Wiederverwertung und Entsorgung von Wert- und Gefahrstoffen.

Bezug zu beruflichen Handlungssystemen

Das Lernfeld weist verschiedene Bezüge zum Ausbildungsberuf Fachkraft für Kreislauf und Abfallwirtschaft auf.

Ausbildungsrahmenplan

- Betriebswirtschaftliche Prozesse, Arbeitsorganisation (5).
- Lagerhaltung, Arbeitsgeräte und Einrichtungen (12),
- Kundenorientiertes Handeln (14),
- Stoffströme, Logistik und Disposition (19),
- Rechtsvorschriften und technische Regelwerke (22).

Rahmenlehrplan

- Lernfeld 7: Abfälle sammeln und transportieren.
- Lernfeld 13: Abfälle beseitigen.

Bildungs- und Qualifizierungsziele

Förderung des Orientierungs- und Überblickswissens

- Die Vorerfahrungen der Schüler als Fahrzeughalter und -nutzer werden aufgenommen und erfahren eine Erweiterung um die Perspektive eines Recyclingunternehmens. Ihre Vorkenntnisse in Bezug auf Recycling, Umweltschutz, Stoffströme usw. erfahren eine systematische Einordnung und Erweiterung.
- Die Schüler erarbeiten sich einen Überblick über Arbeits- und Geschäftsprozesse in der Kfz-Recyclingbranche.
- Über Aufgaben wie Kostenkalkulation und –abwicklung erhalten die Schüler einen ersten Einblick in betriebswirtschaftliches Denken und Handeln.
- Über Aufgaben wie Sortierung, Lagerung, Lagerverwaltung und Dokumentation erhalten die Schüler einen ersten Einblick in logistisches Denken und Handeln.
- Über Praktika und Exkursionen in Betrieben der Kfz-Recyclingbranche sammeln die Schüler erste berufliche Erfahrungen.

Kompetenzförderung

Das Lernfeld fördert die Fach-, die Personal- und Sozial- sowie die Methoden- und Lernkompetenz der Schüler und trägt so zur (Weiter)Entwicklung ihrer allgemeinen und beruflichen Handlungskompetenz bei.

Fachkompetenz

- Die Schüler erstellen Angebote für den Verkauf von Ersatzteilen.
- Die Schüler wenden Lager- und Logistiksysteme fachgerecht an.
- Die Schüler kennen die Vorschriften zum Transport von Wert- und Gefahrstoffen.
- Die Schüler kennen die offiziellen Formulare und Dokumentationsvorschriften und handeln entsprechend.
- Die Schüler kennen die betrieblichen Garantie- und Servicebestimmungen.

Methoden- und Lernkompetenz

- Die Schüler wenden Hilfsmittel zur Kostenkalkulation an.
- Die Schüler führen rechnergestützt Lagerdokumentationen durch.
- Die Schüler organisieren den Transport von Wert- und Gefahrstoffen fachgerecht und verantwortungsbewusst.
- Die Schüler wenden Methoden zur Mengenfeststellung und Materialprüfung fachgerecht an.
- Die Schüler verwenden die erforderlichen Formulare und Dokumente.

Sozial- und Personalkompetenz

- Die Schüler kommunizieren sachkundig mit weiterverarbeitenden bzw. entsorgenden Unternehmen.
- Die Schüler stimmen sich mit Mitschülern ab.
- Die Schüler informieren über Planung, Verlauf und Abschluss ihrer Arbeit.
- Die Schüler bestehen auf Einhaltung von Umweltschutzmaßnahmen.

Arbeitsprozessbezogene Inhalte*Arbeitsmittel, Werkzeuge und Methoden*

EDV für Lagerverwaltung, Telefon, Internet/E-Mail, Dokumentationsunterlagen, Bar-Code-Scanner, Hilfsmittel zur Kalkulation, Buchhaltungssoftware, Rechnungsformular

Anforderungen und Rahmenbedingungen

Abnehmer von Ersatzteilen, Altfahrzeuggesetz, Umweltauflagen, ISO-Regelungen, Richtlinien zur Weiterverwendung von Wertstoffen, Terminwünsche, Ersatzteilpreise, Ersatzteilqualität, Arbeitssicherheitsbestimmungen, Transportbestimmungen, Dokumentationspflicht, Garantiebestimmungen, Vertragsrecht, Serviceleistungen

Handlungsschritte*Auftragsannahme*

Kennzeichnen aller eingehenden Ersatzteile - Einpflegen aller Teile in die Lagerverwaltungs-EDV - Kundenkontakt - Aufnehmen der Bestellung

Auftragsplanung

Überprüfen des Lagerbestandes - Reservieren des Ersatzteils - Rücksprache mit dem Kunden

Auftragsdurchführung

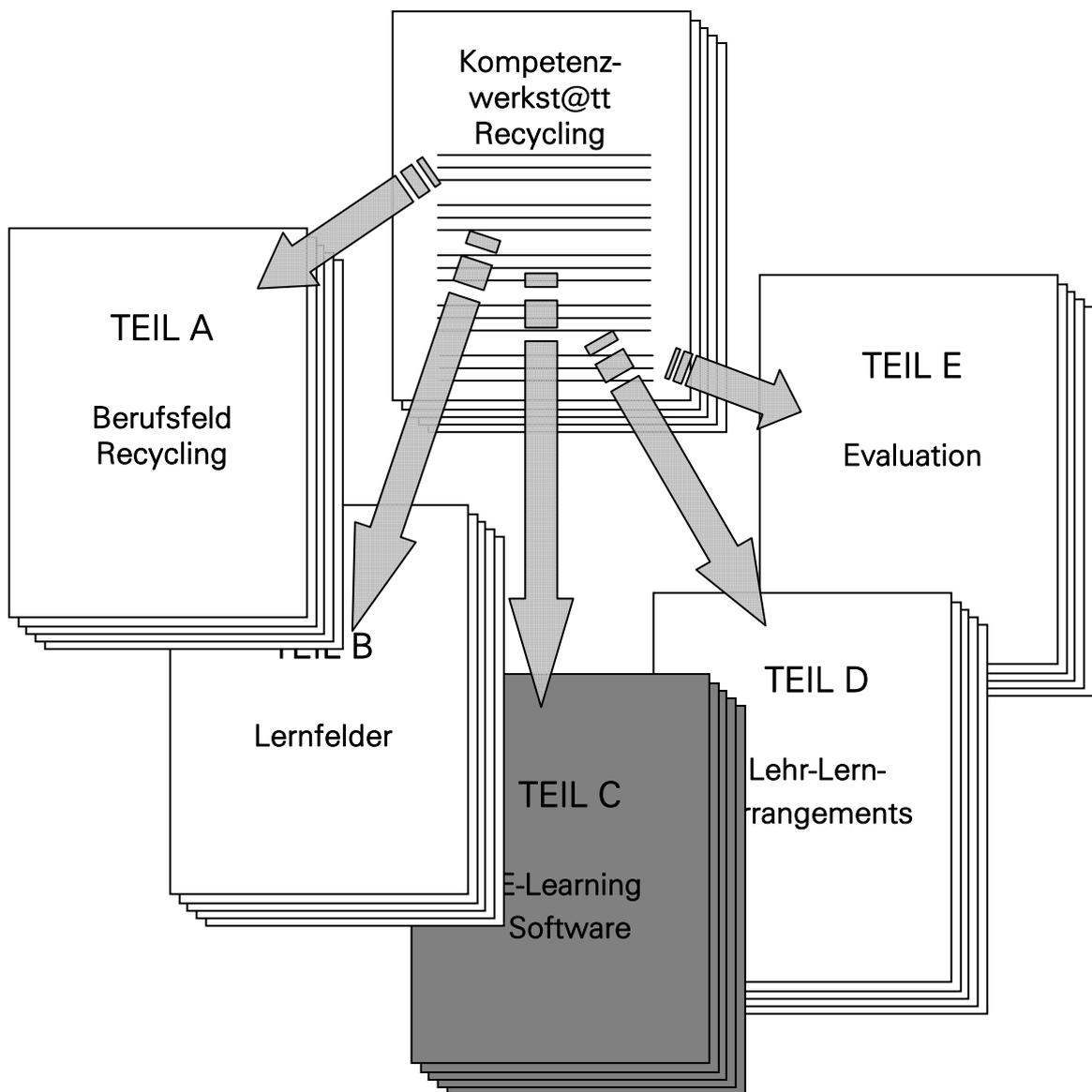
Heraussuchen des Ersatzteils im Lager - Einscannen des Ersatzteils - Austragen des Teils aus der EDV - Verpacken des Ersatzteils

Auftragsabschluss

Stellen und Versenden der Rechnung – Versenden des Ersatzteils – Prüfen des Zahlungsverkehrs - Dokumentation des Vorgangs

Teil C

E-Learning-Software



4 DIE KOMPETENZWERKST@TT-LERNSOFTWARE

4.1 Ansatz der Lernsoftware

Eine Vielzahl der Untersuchungen, die dem E-Learning, d.h. den durch IuK-Technologie gestützten Lehr-Lernformen 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).

Hier setzt die Kompetenzwerkst@tt an. Die Kompetenzwerkst@tt-Lernsoftware bietet eine interaktive, multimediale Lernumgebung, die jeweils in ein Lehr-Lern-Arrangement eingebettet ist (siehe Teil D). Die Inhalte der Lernsoftware beziehen sich auf berufliche Arbeitsprozesse, für die in einer Schulwerkstatt oder im Betrieb qualifiziert werden soll. Hierbei wird nach dem Ansatz der „Anchored Instruction“ (Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1990) ein realitätsnaher Ankerreiz gesetzt, indem ausgehend vom beruflichen Arbeitsprozess eine authentische Problemsituation dargeboten wird, die den Lernenden motivieren soll, sich mit dem Problem intensiv auseinanderzusetzen. Dieser „Anker“ ist der Ausgangspunkt des Lehr-Lern-Arrangements, das durch das Arbeitsprozessvideo und weitere multimedial aufbereitete Inhalte im Lexikon und Spielen unterstützt wird (vgl. Mandel/Gruber/Renkl 2002).

In der Lernsoftware werden multicodierte (Text, Bilder, Grafiken) und multimodale (visuell, auditiv) Präsentationen verwendet, um die Lerngegenstände zu veranschaulichen, die Motivation zu steigern, das Lernen zu stimulieren sowie die Verfügbarkeit des Wissens zur Problemlösung zu steigern (vgl. Weidemann 2002: 61, f.; Issing 2002: 172 f.).

Der Begriff „multimediale Lernumgebung“ zielt auf die äußeren Bedingungen des Lernens ab. Um eine Lernsoftware als Lernumgebung zu gestalten, die auch die Anforderungen der konstruktivistischen Lern-Philosophie aufnimmt, muss sie grundsätzliche Anforderungen erfüllen: (vgl. Dörr/Strittmatter 2002) Lernumgebungen sollen ...

- den Lerner motivieren, indem Erwartungen provoziert werden, die Lernen auslösen,
- sich auf authentische Situationen beziehen,
- verschiedene Perspektiven desselben Sachverhalts bieten,
- nicht auf die Reproduktion, sondern auf die Konstruktion von Wissen ausgerichtet sein,

- durch angemessene didaktische Bearbeitung Lernprozesse erleichtern,
- das selbstgesteuerte Lernen unterstützen,
- Formen des kooperativen Lernens unterstützen.

4.2 Einbettung der Lernsoftware

Aus dem oben skizzierten Anforderungskatalog an Lernumgebungen wird deutlich, dass eine Lernsoftware, die isoliert eingesetzt wird und nicht eingebunden in ein übergeordnetes Lehr-Lern-Arrangement ist, nur wenig zur Förderung beruflicher Kompetenzen beitragen kann. Die Betrachtung des Gesamtzusammenhangs aus Lehr-Lern-Formen, Lernzielen, Lernbedingungen, Lernumgebungen und Lernmedien unterstreicht 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 Kompetenzwerkstatt-Software.

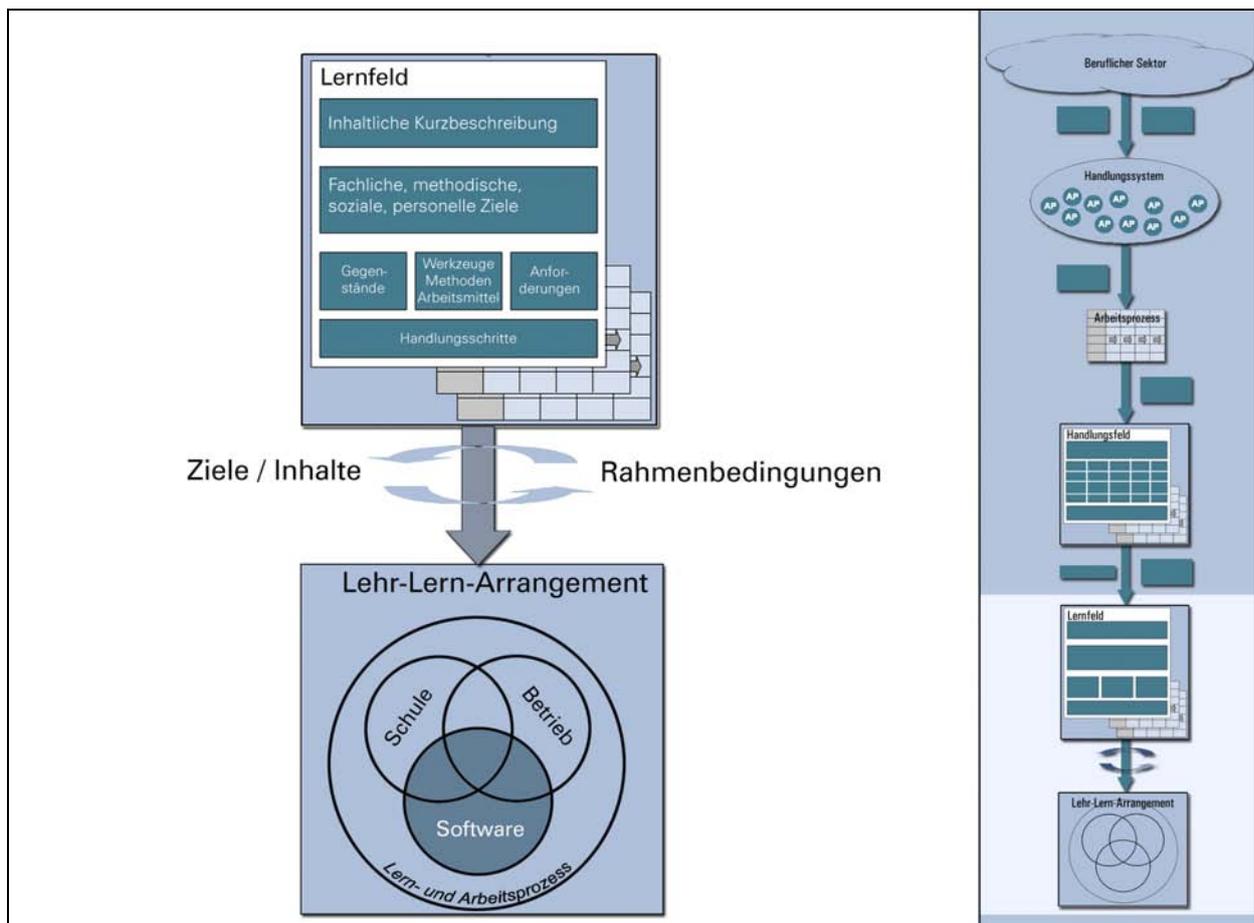


Abb. 16: Einbettung der Lernsoftware

Den Lehrenden kommt in dem Konzept eine Schlüsselfunktion zu. Während die Software Lernanreize schafft und verschiedenste Lernangebote unterbreitet, an die auf vielfältige Weise angeknüpft werden kann, sind sie für die Gestaltung der konkreten Lehr-Lern-Arrangements verantwortlich und übernehmen eine beratende, moderieren-

de und ggf. unterstützende Rolle. Lernwege sind somit nicht vorgegeben, sondern ergeben sich erst aus dem jeweiligen Aufgabenkontext.

Die grundsätzliche Herausforderung für die Lehrenden besteht im Zusammenhang mit Lehr-Lern-Arrangements darin, gegebene Rahmenbedingungen und Möglichkeiten möglichst optimal zu nutzen. 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 einer rein schulischen Umsetzung, bei der keine Betriebe zur Verfügung stehen, besitzt die Lernsoftware 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.

Bei einer rein betrieblichen Umsetzung ohne schulische Unterstützung bietet die Software zwei Optionen. Sie kann genutzt werden, um das betriebliche Lernen zu ergänzen. Weiterhin hilft sie durch ihre arbeitsprozessorientierte Struktur, das erworbene Wissen zu systematisieren, in Zusammenhänge zu stellen, zu verallgemeinern und damit besser transferierbar zu machen.

Bei einer kooperativen Umsetzung, bei der das Lernen in Schule und Betrieb erfolgt, besitzt die Lernsoftware in erster Linie eine Integrationsfunktion, d.h. sie repräsentiert mit dem Arbeitsprozess die gemeinsame Basis und bietet zahlreiche inhaltliche Anknüpfungspunkte.

Eine ausführliche Beschreibung, wie die Lernsoftware nach diesen Modellen in eine Gesamtkonzeption zu den arbeitsprozessorientierten softwaregestützten Lehr-Lern-Arrangements eingebunden werden kann, findet sich im Kapitel „Teil C: Lehr-Lern-Arrangements“.

4.3 Struktur und Aufbau der Lernsoftware

Die Software gibt dem Lernenden einen Überblick über die beruflichen Handlungssysteme Kfz- und E-Schrott Recycling, indem zu jedem Handlungssystem ein Überblicksmodul, 5 Arbeitsprozessmodule und 10 fachwissenschaftliche Querschnittsmodule abgerufen werden können (Siehe Abb. 16).

Auf der Startseite der Lernsoftware lassen sich neben einem Video, das einen ersten Überblick über den Bereich des Elektroschrott-Recyclings bietet, die einzelnen Module anwählen:

- *Annahme von E-Schrott*
- *Demontage von Monitoren*
- *Demontage von Computern*
- *Demontage von Waschmaschinen*
- *Vermarktung und Entsorgung.*

Jedes Arbeitsprozessmodul besteht dabei grundsätzlich aus vier Elementen:

- Der Moduleinstieg erfolgt über ein **Video**, das einen typischen Arbeitsprozess des gewählten Moduls zeigt. Das Video ist in einzelne, fortlaufende Kapitel unterteilt, die für die einzelnen erforderlichen Arbeitsschritte stehen. Das Video dient einem

ersten Eindruck von den Herausforderungen des Arbeitsprozesses und der Schaffung einer grundsätzlichen Vorstellung, wie diese Herausforderungen grundsätzlich bewältigt werden können.

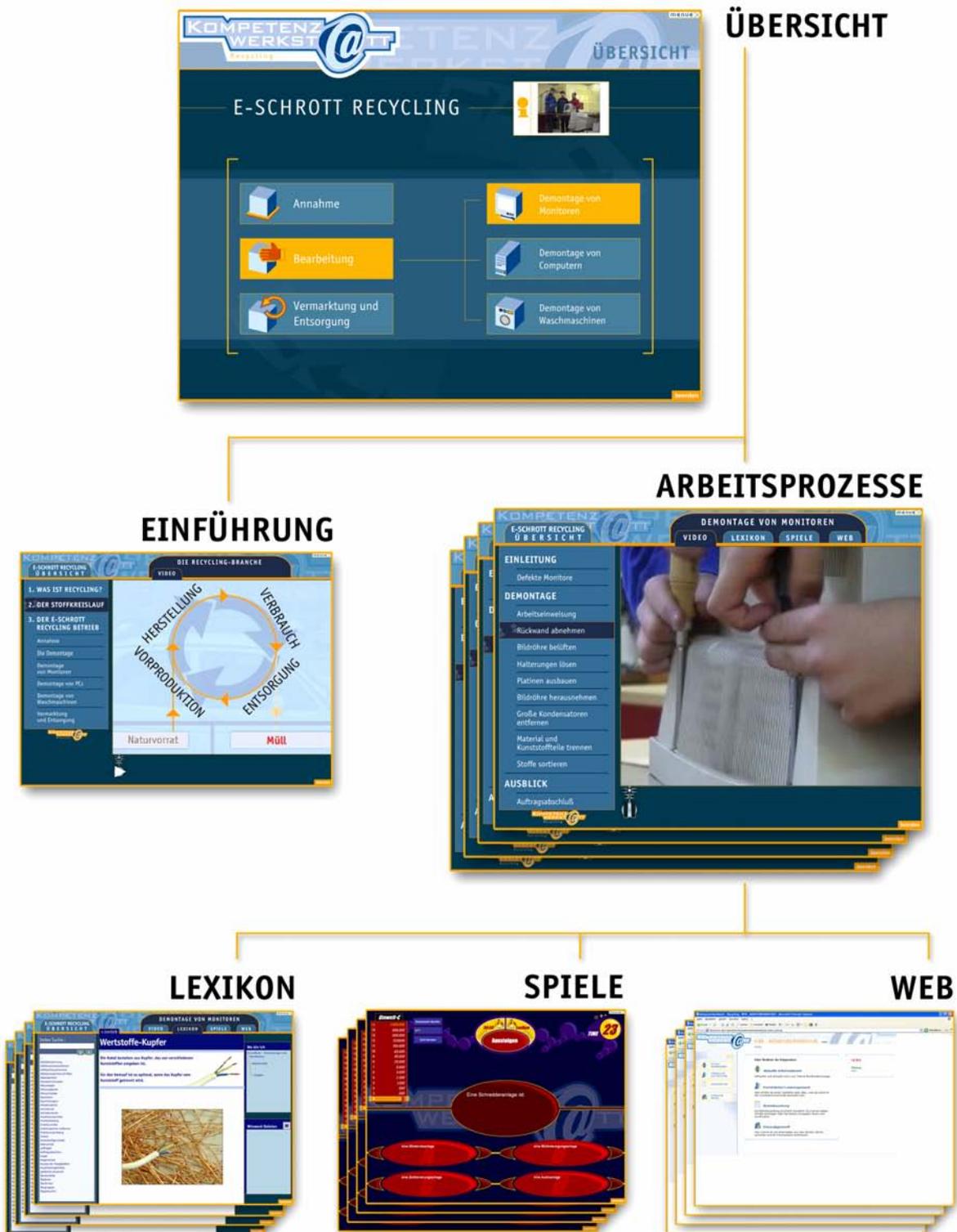
- Weitergehende Kenntnisse und Informationen zum Arbeitsprozess werden im **Lexikon** angeboten. Das Lexikon stellt allerdings kein allgemeines Kompendium zum Elektroschrott-Recycling dar. Vielmehr generiert sich das Lexikon für jedes Modul neu und enthält jeweils nur die Inhalte, die für den Arbeitsprozess von Bedeutung sind.
- Das dritte Element jedes Moduls ist die **Spielesammlung**. Hier werden verschiedene Spiele angeboten, in denen Inhalte des jeweiligen Arbeitsprozesses 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.
- Wird die Software an einem System mit Online-Anschluss eingesetzt, steht auch das Element **Web** zur Verfügung. Mit ihm erhält der Anwender eine Liste verschiedener Internet-Links zum Arbeitsprozess, die in erster Linie der thematischen Weiterführung und Vertiefung dienen.

Arbeitsprozess-Module		Elektroschrott-Recycling					Kfz-Recycling						
		Sektordarstellung Elektroschrott-Recycling					Sektordarstellung Kfz-Recycling						
		Annahme	Bildschirmgeräte (Monitor)	Großgeräte (Waschmaschine)	Elektrokleingeräte (PC)	Vermarkung und Entsorgung	Annahme	Diagnose	Trockenlegung	Demontage	Vermarkung und Entsorgung		
Themencuster	Fachwissen-												
	Querschnitts-												
	Module												
	Wertstoffe												
	Gefahrstoffe												
	Werkzeuge												
	Arbeitssicherheit												
	Umwelt												
	Stoffkreislauf												
	Institutionen												
Vorschriften/Gesetze													
Maschinen													
Verbindungsarten													

Abb. 17: Tabellarische Übersicht über die einzelnen Softwaremodule

4.3.1 Hierarchie

Navigationsbaum für die E-Learning-Software im Bereich E-Schrott-Recycling:



Navigationsbaum für die E-Learning-Software im Bereich Kfz-Recycling:



4.3.2 Einstieg

Der Start-Bildschirm bietet eine schnelle Übersicht über alle Module.

Durch einfachen Mausklick auf die Schaltflächen gelangt der Anwender zum gewünschten Arbeitsprozessmodul oder zum Einführungsmodul „Die Recycling Branche“.

The screenshot shows the main interface of the 'E-SCHROTT RECYCLING' software. At the top, there is a header with the logo 'KOMPETENZ WERKSTATT @ IT' and the word 'ÜBERSICHT'. Below the header, the title 'E-SCHROTT RECYCLING' is displayed. The main area contains several interactive buttons: 'Annahme', 'Bearbeitung' (highlighted in yellow), and 'Vermarktung und Entsorgung' on the left; and 'Demontage von Monitoren', 'Demontage von Computern', and 'Demontage von Waschmaschinen' on the right. A 'beenden' button is located in the bottom right corner. A callout box points to the 'Einführung' button, another points to the 'Menu' button, and a third points to the 'beenden' button. A fourth callout box points to the 'Arbeitsprozesse' section.

Einführung
Allgemeines zum Recycling und Kurzübersicht E-Schrott Recycling-Betrieb.

Menue
Alle wichtigen Funktionen stets verfügbar:

- Lautstärke-regelung
- zurück zur Über-sicht
- Beenden
- Impressum

beenden
Zu jeder Zeit kann die Software hier beendet werden.

Arbeitsprozesse
Typische Arbeitsprozesse des E-Schrott-Recyclings zur Modulauswahl per Klick.

4.3.3 Einführung

Im Einführungsmodul erhält der Anwender einen überblickartigen Einstieg in das Thema Recycling:

- Warum gibt es Recycling?
- Was ist der Stoffkreislauf?
- Womit kann der Recycling-Betrieb Geld verdienen?
- Was sind die Aufgaben des Recycling-Betriebs?

Die Inhalte werden in einem Video dargestellt, das automatisch abläuft. Parallel dazu werden die jeweiligen, gerade behandelten Themen in der links stehenden Liste angezeigt.

Über diese Liste kann jederzeit ein Abschnitt des Videos angewählt werden.

The screenshot shows a software interface with a dark blue header. On the left is a navigation menu with three main sections: '1. WAS IST RECYCLING?', '2. DER STOFFKREISLAUF', and '3. DER E-SCHROTT RECYCLING BETRIEB'. The third section is expanded to show sub-topics like 'Annahme', 'Die Demontage', and 'Demontage von Monitoren'. The main area displays a circular diagram of the recycling process with arrows and labels: 'HERSTELLUNG', 'VERBRAUCH', 'ENTSORGUNG', and 'VORPRODUKTION'. Below the diagram are boxes for 'Naturvorrat' and 'Müll'. A 'VIDEO' tab is visible at the top of the main area.

Übersicht
Mit einem Klick auf den Reiter gelangt man zurück zur Übersicht.

Video
Die Inhalte werden hier in Bild und Ton dargestellt.

Themen
Das jeweils im Video laufende Thema wird in der Liste markiert.
Durch einen Klick kann der jeweilige Abschnitt des Videos gestartet werden.

Video-Steuerung
Das Video wird hier gestoppt, vor- und zurückgespult.

4.3.4 Arbeitsprozesse - Video

Durch Auswahl eines Moduls auf der Startseite gelangt der Anwender zum Element Video. Hier wird ein typischer Arbeitsprozess mit seinen grundlegenden Arbeitsschritten in Bild und Ton dargestellt. Damit stellt das Video zunächst den Ausgangspunkt für das erste Kennenlernen des Arbeitsprozesses dar, kann später aber natürlich auch zum Wiederholen oder Vertiefen genutzt werden.

Das Video läuft automatisch ab und ist durch die Arbeitsschritte strukturiert. Im links stehenden Menü kann jederzeit ein gewünschter Schritt ausgewählt und angesteuert werden.

The screenshot shows a web-based learning interface. At the top, there's a header with 'KOMPETENZ @ TT' and 'E-SCHROTT RECYCLING ÜBERSICHT'. Below this is a navigation bar with tabs for 'VIDEO', 'LEXIKON', 'SPIELE', and 'WEB'. The main content area features a video of two people in blue lab coats working on a monitor. A left sidebar contains a menu with sections: 'EINLEITUNG' (Defekte Monitore), 'DEMONTAGE' (Arbeitseinweisung, Rückwand abnehmen, Bildröhre belüften, Halterungen lösen, Platinen ausbauen, Bildröhre herausnehmen, Große Kondensatoren entfernen, Material und Kunststoffteile trennen, Stoffe sortieren), and 'AUSBLICK' (Auftragsabschluss). A 'Video-Steuerung' control is visible at the bottom left of the video frame.

Zur Übersicht
Hier geht es zurück zur Übersicht.

Reiter Video
Zeigt an, dass der Bereich Video aktiv ist.

Reiter Lexikon
Zum Lexikon dieses Moduls.

Reiter Web
Zu weiterführenden Inhalten dieses Moduls.

Reiter Spiele
Zu den Lernspielen dieses Moduls.

Video-Steuerung
Das Video wird hier gestoppt, vor- und zurückgespult.

Video
Der Arbeitsprozess wird hier in Bild und Ton exemplarisch dargestellt.

Arbeitsschritte
Der jeweils im Video laufende Arbeitsschritt ist markiert. Durch Klick kann ein bestimmter Abschnitt des Videos gestartet werden.

4.3.5 Lexikon - Gliederung

Im Lexikon findet der Lernende die Inhalte, die für den jeweiligen Arbeitsprozess relevant sind:

- Alle Arbeitsschritte in Bild und Text
- Gebrauch der Werkzeuge
- vorkommende Gefahrstoffe
- enthaltene Wertstoffe
- zu lösende Verbindungen
- relevante Arbeitsschutz-Hinweise
- ...

The screenshot shows a web-based lexicon interface for 'DEMONTAGE VON MONITOREN'. The main content area displays a grid of 12 icons representing different aspects of the process: Arbeitsschritte, Werkzeuge, Wertstoffe, Gefahrstoffe, Arbeitsschutz, Vorschriften, Funktionen, Stoffströme, Verbindungsarten, Baugruppen, Maschinen, and Bauformen. A search bar is located at the top left, and a 'Wo bin ich' navigation pane is on the right. A 'Word-Dateien' section is also visible at the bottom right.

Suche über Texteingabe
Alternativ zur Suche über die Icons kann das Lexikon nach Schlagworten durchsucht werden. Um Schreibschwächen auszugleichen, die Liste wird während der Eingabe sortiert.

Hauptnavigation

Wo bin ich
Hier wird die jeweilige Gliederungsebene angezeigt (Modul, Kategorie, Unterkategorie, Eintrag) Über die Liste kann navigiert werden.

Word-Dateien
Hier werden Inhalte als Word-Dateien zum Weiterbearbeiten angeboten.

Inhalte

Zum Einstieg werden die Elemente des Arbeitsprozesses grafisch und in Begriffen dargestellt. Nach Aufruf eines Themas wird es erweitert, untergliedert und erläutert.

Suche über Begriffe

Ausgewählte Themen des Lexikons sind hier als Schlagworte aufgelistet.

Die Liste wird bei Eingabe in das Suchfeld nach Buchstaben sortiert, um Schwächen in der Rechtschreibung zu kompensieren.

4.3.6 Lexikon - Inhalte

Wird ein Eintrag oder ein Unterkapitel angewählt, bleiben der Rahmen und die Navigationselemente des Lexikons unverändert. Auf allen Inhaltsseiten des Lexikons ist bewusst auf Hypertext-Links verzichtet worden, um die Gefahr des „Lost in Hyperspace“, also das ungerichtete und orientierungslose Herumstöbern in Inhalten zu vermeiden. Die Navigation ist streng hierarchisch aufgebaut und hat eine Tiefe von maximal vier Schritten (z.B. 1. Demontage von Computern - 2. Werkzeuge - 3. Zangen - 4. Seitenschneider).

Der Nutzer hat durch das Feld „Wo bin ich?“ (oben rechts) im Blick, wo er sich derzeit befindet.

Ergänzt wird die Navigation durch die Texteingabe (oben links) und die Auswahl der im Lexikon befindlichen Inhalte. Wird eine Seite über diese Funktionen gefunden, erscheint in dem Fenster „Wo bin ich?“ die Position des jeweiligen Inhalts in der Struktur des Lexikons.

zurück

Als zusätzliche Navigationsmöglichkeit wird ein „zurück“ angeboten. Hier wird der Nutzer immer einen Schritt zurück geführt.



Inhalte

Die inhaltlichen Erläuterungen werden auf der Arbeitsfläche in leicht verständlicher Sprache und nur so komplex wie nötig dargestellt.

Hier finden sich Texte, Bilder, Grafiken, Animationen, Videos, oder Soundfiles.

4.3.7 Spiele

Das dritte Hauptelement eines Softwaremoduls ist die Spielesammlung. Je nach Modul findet der Nutzer hier über das 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.



Hauptnavigation

Spiel-Auswahl
Hier kann ein Spiel per Klick ausgewählt werden. Es erscheint im Vorschaufenster.

Vorschau-Fenster
Hier wird eine Vorschau auf das gewählte Spiel gegeben.

Spielen
Hier kann das ausgewählte Spiel, das im Vorschaufenster angezeigt wird, gestartet werden.

4.3.8 Spiele - Kurzbeschreibung

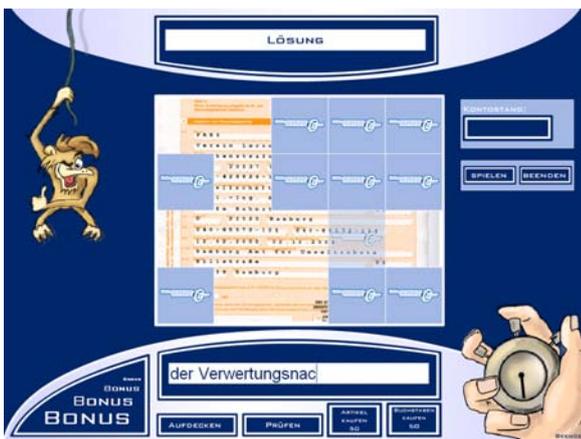


Recycling-Champion

RECYCLING-CHAMPION

Der Spieler kann sein Wissen zum Arbeitsprozess in einem Quiz unter Beweis stellen.

Innerhalb von jeweils 30 Sekunden müssen Fragen zum Arbeitsprozess beantwortet werden, wobei vier Antwortmöglichkeiten zur Auswahl stehen. Eine richtige Antwort wird mit Punkten belohnt. Der Spieler hat zwei Joker zur Verfügung: „50:50“ grenzt die Antwortmöglichkeit ein, „Lexikon“ erlaubt es, im Lexikon nachzuschlagen. Ziel ist es, 1.500.000 Punkte zu erreichen.

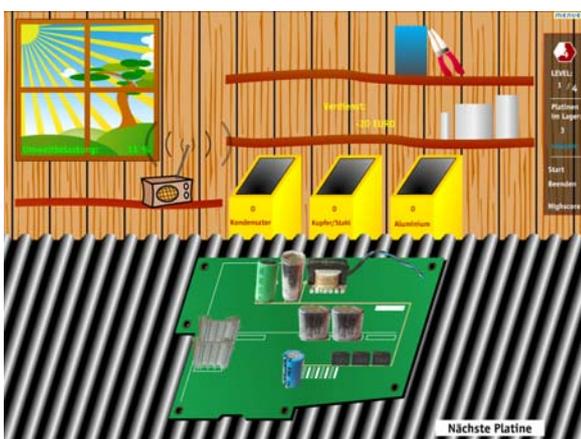


Linguix

LINGUIX

Layout und Spielidee sind angelehnt an das klassische „Dalli-Klick“. Der Spieler muss eine Abbildung, die Schritt für Schritt aufgedeckt wird, erkennen und den korrekten Begriff möglichst schnell in ein Textfeld eingeben.

Je schneller die Antwort erfolgt, desto größer ist die gewonnene Punktzahl.



Platinen-Rutsche

PLATINEN-RUTSCHE

In diesem Spiel werden auf einem Laufband Platinen angeliefert, die vom Spieler in möglichst kurzer Zeit demontiert werden müssen. Hierbei ist zu erkennen, welche Bauteile umweltschädlich sind und welche Teile gewinnbringende Materialien enthalten. Je nach Spielleistung vermehrt der Betrieb seinen Gewinn oder es verschlechtert sich der Zustand der Natur.



Lexikon.Ralley

LEXIKON RALLEY

In diesem Spiel erlernen die Spieler den Umgang mit dem Lexikon der Kompetenzwerkst@tt. Der jeweils präsentierte Lexikoninhalt muss in möglichst kurzer Zeit und mit möglichst wenigen Schritten im Lexikon gefunden bzw. erreicht werden.



Superseparator

SUPERSEPARATOR

Bei diesem Spiel erlernen die Spieler die Bedeutung der wirtschaftlichen Konsequenzen ihres Handelns. Stofffraktionen müssen sortiert, gewogen und zu Tagespreisen möglichst gewinnbringend verkauft werden.

Bei entsprechender Leistung steigt der Spieler in der Karriereleiter immer weiter nach oben.

4.3.9 Web - Startseite

Die Webanbindung als Element der Kompetenzwerkst@tt wird immer von einem bestimmten Arbeitsprozess angewählt. Alle Informationen, die hier angeboten werden, beziehen sich also auf einen bestimmten Nutzer und einen bestimmten Arbeitsprozess. Der Nutzer hat die Möglichkeit, zwischen zwei Hauptbereichen auszuwählen:

- Aktuelle Informationen
- Lehr-Lern-Arrangements

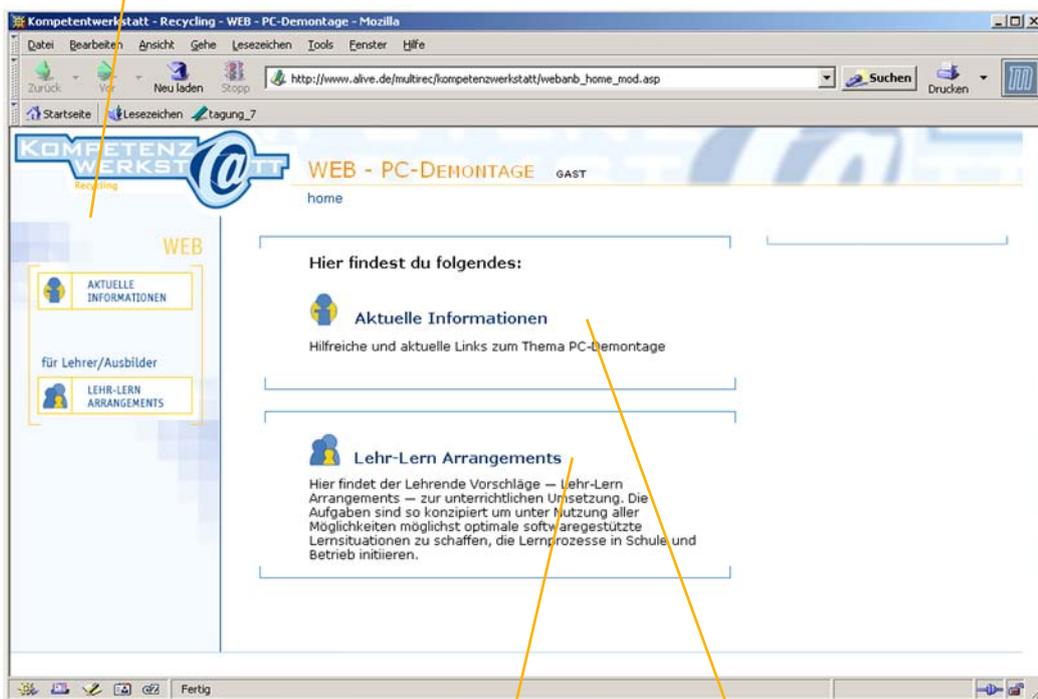
Aus jedem Arbeitsprozessmodul erreicht man unter dem Button „Web“ die Startseite.

Das Anwendungsfenster der „Kompetenzwerkst@tt“ wird verkleinert.

Es öffnet sich der Browser mit folgender Startseite:

Navigation

Über die Hauptnavigation kann jederzeit auf die beiden Bereiche "Aktuelle Informationen" und "Lehr-Lern-Arrangements" zugegriffen werden.



Lehr-Lern-Arrangements

Hier gelangt der Nutzer zu einem Pool von Lehr-Lern-Arrangements. Dieser Bereich ist in erster Linie für Lehrer und Ausbilder interessant.

Aktuelle Informationen

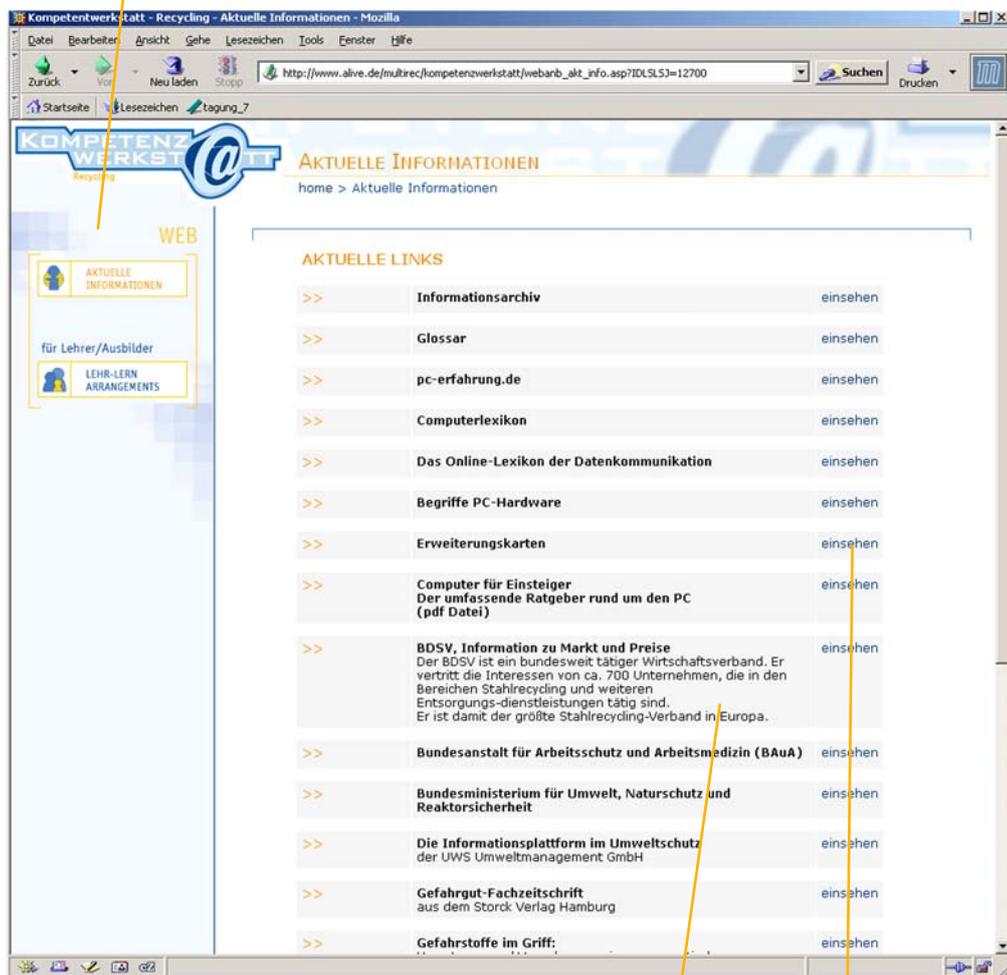
Hier findet der Nutzer weitere aktuelle Informationen zum jeweiligen Arbeitsprozess.

4.3.10 Web - Aktuelles

Unter der Rubrik „Aktuelle Informationen“ befinden sich zum jeweiligen Arbeitsprozessmodul, aus dem sich die Nutzer in die Web-Anbindung geklickt haben, thematisch zugeordnete Links zu Internetseiten, auf denen weitergehende Informationen recherchiert werden können.

Navigation

Über die Hauptnavigation kann jederzeit auf die beiden Bereiche "Aktuelle Informationen" und Lehr-Lern-Arrangements zugegriffen werden.



Liste mit ausgewählten Internetseiten

Hier findet der Nutzer eine Liste mit themenspezifischen Internetseiten. Für eine bessere Übersicht sind die Seiten jeweils mit einer Überschrift und gegebenenfalls einer knappen Erläuterung gekennzeichnet

Hyperlinks

Per Klick gelangt der Nutzer zu den ausgewählten Seiten.

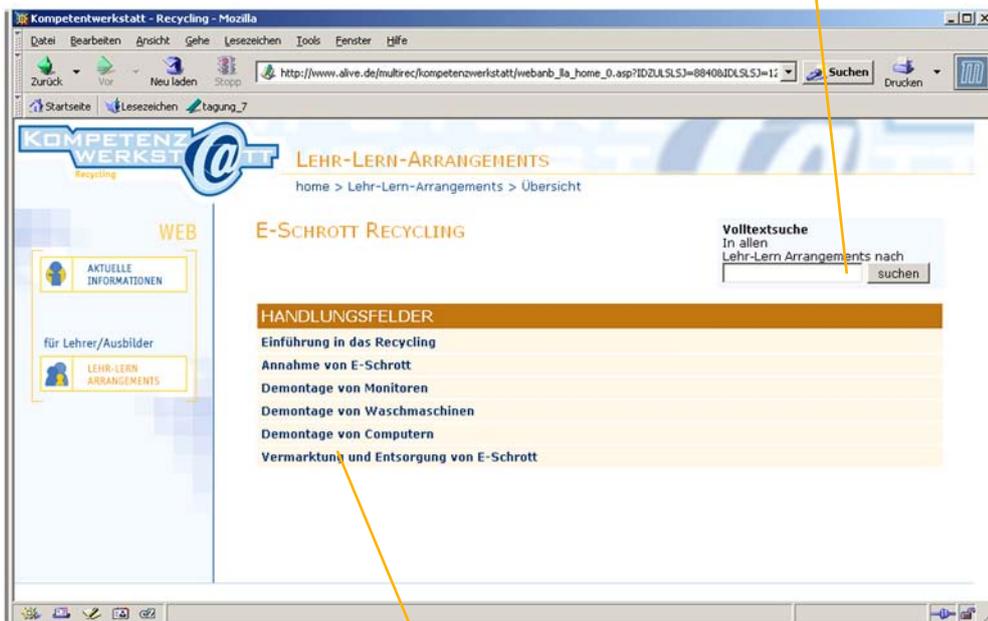
4.3.11 Lehr-Lern-Arrangements - Pool

In diesem Bereich sind die Unterrichts- und Qualifizierungsmaßnahmen als so genannte „Lehr-Lern-Arrangements“ abgelegt (siehe Hierzu Teil D: Lehr-Lern-Arrangements). Sie stehen allen Interessierten als ein Pool möglicher Lehr-Lernvorhaben zum jeweiligen Softwaremodul zur Verfügung.

Nach Auswahl des Lehr-Lern-Arrangement-Buttons öffnet sich die Übersicht über alle Module. Von hier aus kann der Nutzer über Volltextsuche oder über die Auswahl der Module auf einen Pool von Lehr-Lern-Arrangements zugreifen.

Volltext-Suche

Hier kann der Nutzer einen zu suchenden Begriff eingeben. Es öffnet sich die Übersicht aller Lehr-Lern-Arrangements, in denen der Suchbegriff als Inhalt oder Ziel gefunden wurde.



Auswahl

Hier kann der Nutzer das gewünschte Arbeitsprozess-Modul auswählen.

Es erscheint eine Übersicht mit allen Lehr-Lern-Arrangements des gewählten Bereichs.

4.4 Gestaltung der Kompetenzwerkst@tt-Software

4.4.1 Informationsarchitektur

Die wichtigste Frage bei der Gestaltung von Medien betrifft die Form der Informationsarchitektur, da davon der Erfolg oder Misserfolg der Informationsübermittlung im Wesentlichen abhängt. Jedes Medium strukturiert Informationen und für jedes Medium gelten eigene spezifische Anforderungen. Ein Buch hat andere Möglichkeiten und andere Beschränkungen als eine Fernsehsendung, ein Webauftritt oder eine Lernsoftware und ist somit anders strukturiert. Gutes Mediendesign entsteht vor allem daraus, dass das Verhalten im Umgang mit den Medien erkannt wird und bewusst in die Gestaltung einfließt (Fries 2003, 110).



Abb. 18: Struktur der Kompetenzwerkst@tt-Software

Folgende Grundregeln der Medienarchitektur sind beim Aufbau der Kompetenzwerkst@tt-Software berücksichtigt worden (Holzinger 2001a: 97):

- Die Zielgruppe muss beim Aufbau der Architektur, der Aufbereitung und Auswahl der Gestaltungselemente und der Aufbereitung der eigentlichen Information berücksichtigt werden.
- Die Menge der Informationen sollte übersichtlich gruppiert und gut aufbereitet werden. Ein Überangebot an Informationen ist ebenso zu vermeiden wie zu wenige Informationen, da beides dazu führen kann, dass der Nutzer das Interesse verliert.
- Die Informationen sollten für den Anwender nachvollziehbar thematisch gruppiert werden. Das strukturierende Prinzip der Gruppierung sollte schnell erfasst werden können.
- Die Informationsaufbereitung und die Navigation sollten durch Bilder oder Grafikelemente unterstützt werden, da diese nicht nur als Blickfang dienen, sondern auch Textinformationen illustrieren und zu einer schnelleren Erfassung der Aussage führen.

4.4.2 Screengestaltung

Um die einzelnen Elemente der Kompetenzwerkst@tt-Software zu gestalten, war es hilfreich, zunächst eine allgemeine Maske zu definieren, die für die Anordnung der einzelnen Steuerelemente und der Informationsfelder durchgängig eingesetzt wird.

Folgende Grundsätze sind bei der Gestaltung der einzelnen Oberflächen der Kompetenzwerkst@tt-Software berücksichtigt worden (Fries 2003):

- Die Leserichtung⁸ geht von oben nach unten und von links nach rechts. Hieraus folgt unter anderem, dass die wesentlichen Informationen auf diesen Achsen angeordnet sein sollten. Wichtige Informationen sollten daher auf keinen Fall unten links positioniert werden.
- Es sollten nicht mehr als maximal 50% des Bildschirms für alphanumerische Zeichen genutzt werden, um eine Informationsüberfrachtung zu vermeiden
- Eingabefelder oder Navigationselemente müssen gemäß ihrer inhaltlichen Zugehörigkeit angeordnet werden, um ein schnelles und intuitives Erfassen der Steuerung zu ermöglichen.
- Piktogramme und Icons müssen konsequent die gleiche Bedeutung und Funktion haben. Alle Gestaltungselemente sollten miteinander harmonieren, um einen geschlossenen Eindruck der gesamten Software zu vermitteln.
- Zur leichteren Orientierung sollten wichtige Informationen optisch hervorgehoben werden. Hierbei können zum Beispiel Farbe, Typografie oder Positionierung als Gestaltungselemente genutzt werden (siehe unten).
- Akustische Signale sollten sehr sparsam eingesetzt werden oder abschaltbar sein, da die Gefahr besteht, dass sie stören. Sie sollten nur dann eingesetzt werden, wenn sie eine wichtige Aussage unmittelbar unterstützen oder für die Navigation hilfreich sind.
- Das Blinken von Elementen sollte nur eingesetzt werden, wenn es für das Verständnis der Aussage notwendig ist. Die Gefahr, dass blinkende Hervorhebungen oder wechselnde Bildinhalte ungewollt zu viel Aufmerksamkeit auf sich ziehen, ist zu vermeiden.

Im Folgenden werden die oben genannten Gestaltungsgrundsätze exemplarisch an den Oberflächen der Lernsoftware, der Videodarstellung des Arbeitsprozesses und dem Lexikon verdeutlicht:

4.4.2.1 Videodarstellung des Arbeitsprozesses

Der Aufbau der Videodarstellung ist so gewählt, dass die gewohnte Blickbewegung (links nach rechts) zugelassen wird. Die Anordnung der in der Oberfläche benutzten Elemente führen das Auge.

Die einzelnen Elemente (Videosteuerung, Arbeitsprozess-Gliederung, Hauptnavigation) werden stark hervorgehoben, um dem Benutzer durch schnelles Erfassen einen einfachen Einstieg in die Benutzung zu ermöglichen.

Die Hintergrundfarbe ist im Verhältnis zum Rahmen eine sehr dunkle Farbe, um einen starken Kontrast zum Rahmen zu wahren. Auf diese Weise kann der Oberfläche eine optische Tiefe verliehen werden. Die Farbe Blau stellt zudem eine optische Assoziation zur beruflichen Arbeit beziehungsweise dem Arbeitsumfeld her.

⁸ Viele der genannten Grundsätze gelten nur für den westlichen Kulturkreis.

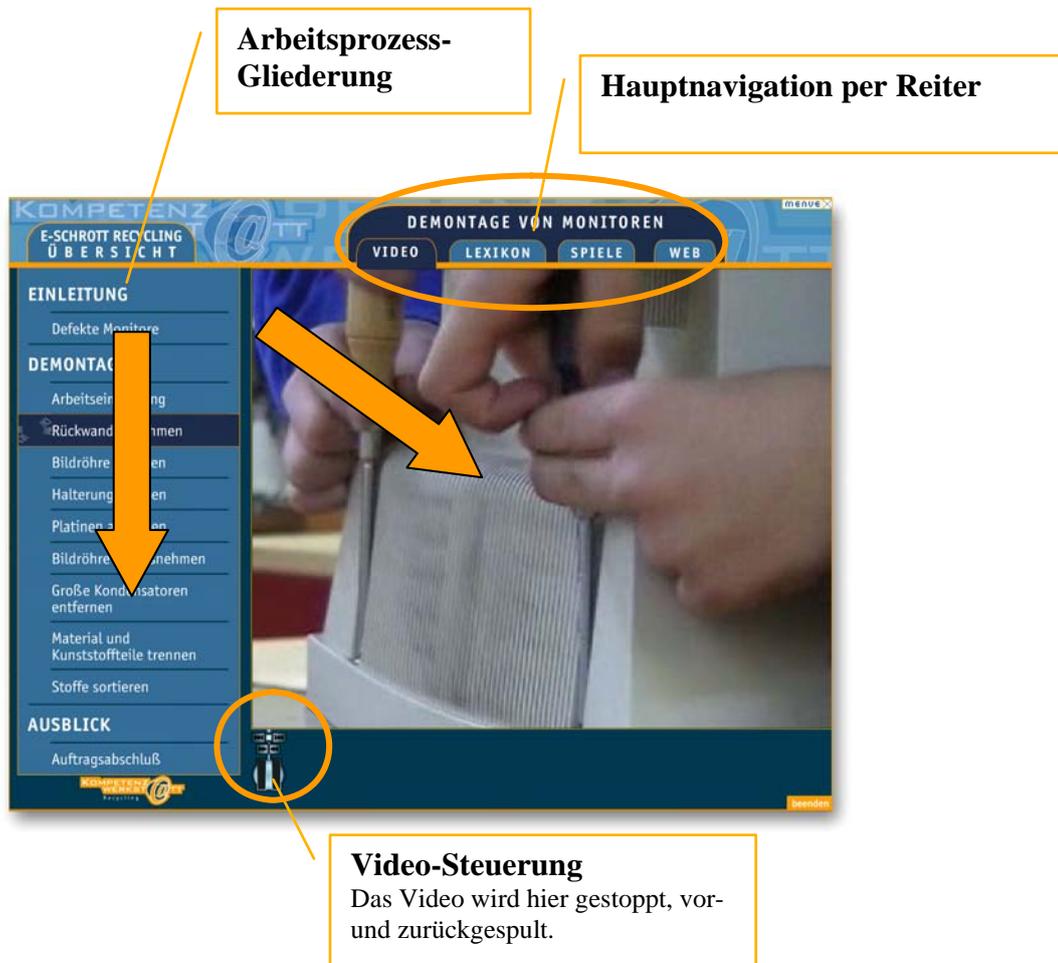


Abb. 19: Screen: Arbeitsprozessdarstellung

Um die Verbindung und somit auch den Zusammenhang zwischen dem Video und den links stehenden Arbeitsprozessschritten herzustellen, befindet sich an jedem Kapitelanfang des Videos eine Animation mit dem Kapitelnamen. Zusätzlich wird das jeweilige Kapitel in der Liste hervorgehoben, während das Video läuft.

4.4.2.2 Lexikon

Das Layout des zentralen Feldes ist bewusst reduziert, um eine Konzentration auf das Wesentliche (Navigationselemente und Inhalte) zu erreichen. Der Hintergrund im Hauptframe (Mitte des Screens) erinnert durch das angedeutete Karomuster an ein kariertes Blatt Papier, um Information und Wissen zu assoziieren.

Die Informationen werden streng gegliedert (Übersicht Arbeitsprozess - Übersicht Themenbereich - Übersicht Inhalte des Themenbereichs - Inhalt), um den Benutzern einen guten Überblick über die gesuchten Themen zu gewährleisten. Es werden im Lexikon bewusst keine Hyperlinks angeboten, um das „Lost in Hyperspace“-Syndrom zu verhindern.



Abb. 20: Screen: Lexikon

Durch die Anordnung und Farbgestaltung wird der Blick auf den Hauptframe gelenkt. Hier werden die jeweiligen Übersichten bzw. Inhalte dargestellt. Die Navigation erfolgt über beschriftete Icons und Bilder, um auch den leseschwächeren Anwendern einen schnellen und einfachen Zugang zu den Informationen zu ermöglichen(1).

Neben der für den Nutzer gewohnten Hautnavigation (2) werden im Lexikon zwei weitere Navigationsmöglichkeiten angeboten:

Auf der rechten Seite befindet sich ein Navigationsbaum „Wo bin ich?“. Hier kann wegen der streng hierarchischen Struktur die augenblickliche Position im Lexikon angezeigt werden (3). Über die hier dargestellten Begriffe kann auch navigiert werden.

Auf der linken Seite kann das Lexikon nach Schlagwörtern durchsucht werden (4). Der Nutzer kann entweder den gesuchten Begriff in das Textfeld eintragen oder aus der Liste der Schlagwörter den Begriff herausuchen und anklicken.

Im Feld unterhalb des Navigationsbaums „Wo bin ich?“ werden bei ausgewählten Seiten die Inhalte des Lexikons als Word-Downloads angeboten. Mit diesen Dokumenten können die Nutzer der Software in anderen Programmen (Word, Powerpoint usw.) weiterarbeiten, um beispielsweise Dokumentationen oder Präsentationen zu erstellen.

4.4.3 Farbe

"Unabhängig davon, ob wir die zugrunde liegenden physikalischen Gesetzmäßigkeiten verstehen, wie Lichtwellen von einem Objekt reflektiert werden und in das Auge und das Bewusstsein des Betrachters fallen, sind wir doch von Farbkombinationen gebannt, bewegt, erregt, gefordert, inspiriert, abgestoßen, gewarnt oder informiert. Und obwohl jeder von uns Farben individuell wahrnimmt, gibt es in unseren Reaktionen auf Farben eine erstaunliche Übereinstimmung über Zeiten und Kulturen hinweg" (Krause 2003, 8).

Grundsätzlich werden Farben⁹ folgende psychologische Wirkungen zugeschrieben (z.B. Fries 2003, 125):

- Rot Energie, erobernd
- Grün Realität, naturverbunden
- Blau Weite, Offenheit
- Weiß Illusion, realitätsfern
- Cyan Passivität, konzentriert
- Magenta Theorie, idealistisch
- Gelb Dynamik, wandlungsfähig
- Schwarz Pessimismus, zwanghaft.

Für die Mediengestaltung bedeutet das, dass Farben nicht nur nach ästhetischen Gesichtspunkten, sondern auch hinsichtlich ihrer psychologischen Wirkung ausgewählt werden sollten. Entscheidend für die Gestaltung ist aber neben der Farbwahl vor allem die Farbkombination, wobei das Augenmerk auf dem bewussten Einsatz von Kontrasten liegt. Hierbei gelten folgende Grundregeln (Fries 2003, 125):

- Bunt - Die Kombination vieler Farben erzeugt schnell ein „buntes“ Bild, das oft ungewollt von der eigentlichen Bildaussage oder dem Bildmotiv ablenkt. Wenn dieser Effekt nicht gewollt ist, sollte bei der Gestaltung darauf geachtet werden, nur harmonisierende Farben zu kombinieren.
- Monochrom - Wenn viele gleichartige Farben kombiniert werden, entsteht ein monochromer Eindruck, was durchaus seinen eigenen Reiz hat. Hierbei ist allerdings unbedingt auf einen guten, interessanten Bildaufbau zu achten, da monochrome Bilder ansonsten langweilig wirken können.
- Kontrast: Wird in einem monochromen Bild ein Element in einer komplementären Farbe eingesetzt (z.B. Orange auf Blau), wird hierdurch ein sehr guter Blickfang erzeugt.
- Sättigung: Leuchtende Farben weisen eine hohe Sättigung auf, wogegen Farben mit einem hohen Grauanteil weniger gesättigt sind. Je geringer die Sättigung, desto flacher ist die Bildwirkung. Zur Betonung einzelner Flächen sollte man diese demnach als gesättigte Fläche neben ungesättigte Flächen stellen.
- Raum: Farben haben eine unterschiedliche Raumwirkung. Helle Farben benötigen im Vergleich zu dunklen Farben weniger Raum, um gleich stark wirken zu können. Ein falsches Farbgleichgewicht kann ungewollt dazu führen, dass ein bestimmtes Motiv unscheinbar wird. Andererseits kann durch eine gute Farbbalance die Motivwirkung deutlich gesteigert werden.

Die oben genannten Anmerkungen zu Farbe und Typographie sollen am Beispiel der Logogestaltung verdeutlicht werden. Hauptaugenmerk des Kompetenzwerkst@tt-Logos ist ein dreidimensionales @-Zeichen, das für ein modernes, informationstechni-

⁹ Alle Farben des standardmäßigen Druckspektrums können durch Kombinationen der vier Druckfarben Cyan, Magenta, Yellow, Black (CMYK) erzeugt werden. Der Anteil der einzelnen Farbwerte bestimmt den letztendlichen Farbwert. Diese Farbmischung wird auch als subtraktives Verfahren bezeichnet. Dem gegenüber steht das additive Verfahren, das beispielsweise am Monitor Verwendung findet. Hierbei werden die Farben aus der Kombination von rotem, gelbem und blauem (RGB) Licht erzeugt. Die Intensität des jeweiligen Lichtspektrums ergibt in der Mischung den letztendlichen Farbton. Die Addition aller drei Farben führt zu weiß.

ches Produkt steht. Die serifenlose, sehr technische Logoschrift *Bank Gothic* verstärkt diese Aussage (Anmerkungen zur Typografie: siehe unten).

Die dominierende Farbe des Logos ist Blau in verschiedenen harmonischen Abstufungen. Blau assoziiert Weite und Offenheit, aber auch Technik und Kühle. Der Untertitel (Recycling) wird nicht direkt in das Logo integriert, sondern in einem in Kontrast stehenden warmen Orange abgesetzt. Die Farben Blau und Orange erzeugen im Zusammenspiel von Primär- und Sekundärfarbe einen Spannungsbogen (Fries 2004, Holzinger 2001, Krause 2003).



Abb. 21: Kompetenzwerkst@tt-Logo



Abb. 22: Kombination des Logos mit einem Hintergrund

Durch das Logo wird gleichzeitig das allgemeine grafische Interface bestimmt, welches durch den Anmeldeprozess zur Auswahl der einzelnen Module führt.



Abb. 23: Einbettung des Logos in die verschiedenen Oberflächen

Ein großer Wiedererkennungswert liegt im Hintergrundbalken, in dem das Logo vergrößert und „abgesoftet“ in einem Ausschnitt sichtbar ist.

4.5 Typografie

Eine Vielzahl von wissenschaftlichen Abhandlungen befasst sich mit dem Thema Typografie und seiner Geschichte. Es existieren eine Fülle von Leitsätzen und Regeln sowie ca. 10.000 Schrifttypen, was die Mediengestaltung mit Textelementen zu einem sehr komplexen Thema macht (Fries 2003: 130).

Grundsätzlich gilt es, zwei Grundanforderungen an Text zu unterscheiden:

- Text als grafisches Element: Wird Text als grafisches Element eingesetzt, sind in erster Linie gestalterische Anforderungen, wie der Figur-Grund-Kontrast oder die Wirkung von Symbolen von Bedeutung. Ein Beispiel hierfür ist das Kompetenzwerkst@tt-Logo, bei der die Schriftart und insbesondere das dreidimensionale

@ vor allem wegen seiner grafischen Wirkung und weniger wegen der Lesbarkeit gewählt wurden.

- Text zur Informationsvermittlung: Wird der Text primär zur Informationsvermittlung eingesetzt, ist auf die gute Lesbarkeit der Schrift zu achten. Als erstes sollte eine Entscheidung über die Schriftart getroffen werden. Es gilt zwischen den serifenlosen Groteskschriften (z.B. Arial) und den Antiquaschriften mit Serifen (z.B. Times New Roman) zu wählen, wobei beachtet werden muss, dass die jeweiligen Schriftfamilien in gedruckter Form oder am Bildschirm unterschiedlich wirken. In aller Regel sind Groteskschriften am Bildschirm besser lesbar. Für die Kompetenzwerkstatt ist die Officina Sans gewählt worden, da sie eine serifenlose und gerade Schrift ist und sich ausgezeichnet für Screenlayouts eignet. Programmspezifika (z.B. Flash) oder Monitoreigenschaften (TFT) beeinträchtigen das Schriftbild nur minimal. Die Lesbarkeit ist aber nicht nur von der Schriftart, sondern auch von den Zeilen- und Wortzwischenräumen und den Zeichen pro Zeile abhängig.

Folgende Grundregeln sind bei der Gestaltung der Kompetenzwerkstatt-Software berücksichtigt worden und sollen am Beispiel einer Lexikon-Inhaltsseite mit vergleichsweise viel Text verdeutlicht werden (Fries 2003, 140):

- Das Lesen am Bildschirm ist anstrengender als bei Printmedien. Die Lese- geschwindigkeit ist um ca. 30 % geringer als bei gedrucktem Text. Deshalb sollte grundsätzlich so wenig Text wie möglich am Bildschirm präsentiert werden. Zusätzlich sollte der Text typografisch und/oder durch Grafiken aufgelockert werden.
- Nach Möglichkeit sollte bei Bildschirmtexten das Scrollen vermieden werden. Im Zweifelsfall ist es besser, den Text auf zwei Seiten zu verteilen.
- Schrift muss gestaltet werden. Hierbei sind, wie bei allen anderen Elementen auch, Kriterien wie Positionierung, Ausrichtung, Balance, Farbwahl usw. zu beachten.
- Schriftelemente müssen gegenüber anderen Elementen, wie z.B. Grafiken, gewichtet werden. Hierbei geht es in erster Linie um die Blicklenkung auf das Wesentliche. Die Gewichtung kann über Schriftgröße, -position, -art oder -farbe realisiert werden. Es ist wichtig, die Hell-Dunkel-Verteilung im Gesamtformat zu betrachten.
- Die formale Qualität der Schrift muss beachtet werden. Grundregeln die den Zeilenabstand, den Zeilenfall, die Lesbarkeit usw. betreffen, sind unbedingt einzuhalten.
- Die Schrift muss eine hohe Lesbarkeit aufweisen (keine Antiquaschrift am Monitor), aber auch zur Zielgruppe passen und die Aussage unterstützen.
- Die einzelnen Schriftelemente müssen zueinander passen. Es sollten nur die notwendigen Schriften und Schriftschnitte verwendet werden.

The screenshot displays the 'Kompetenzwerkst@tt' software interface. At the top, it features the title 'DEMONTAGE VON COMPUTERN' and navigation tabs for 'VIDEO', 'LEXIKON', 'SPIELE', and 'WEB'. The main content area is titled 'Arbeitsschutz: Richtiges Heben und Tragen'. It includes a search bar on the left, a list of search results, and a central text block explaining the causes of back injuries. The text states that the primary cause is not weight but incorrect lifting or carrying techniques, such as leaning, overbending, or twisting the torso, which place uneven loads on the intervertebral discs. It also mentions that in extreme cases, this can lead to 'Bandscheibenvorfällen' (disc herniations), which are extremely painful and require long treatments. Below the text, there are three interactive icons labeled 'Hebetechnik', 'Regeln', and 'Hilfsmittel'. A footer note provides the source: 'Quelle: Infobroschüre: Heben und Tragen von Lasten 10/ 2002 Hrsg.: Bayerisches Landesamt für Arbeitsschutz, Arbeitsmedizin und Sicherheitstechnik, München'. The interface also includes a 'Wo bin ich' sidebar and a 'Winword-Dateien' section.

Abb. 24: Screenshot: Lexikon der Kompetenzwerkst@tt

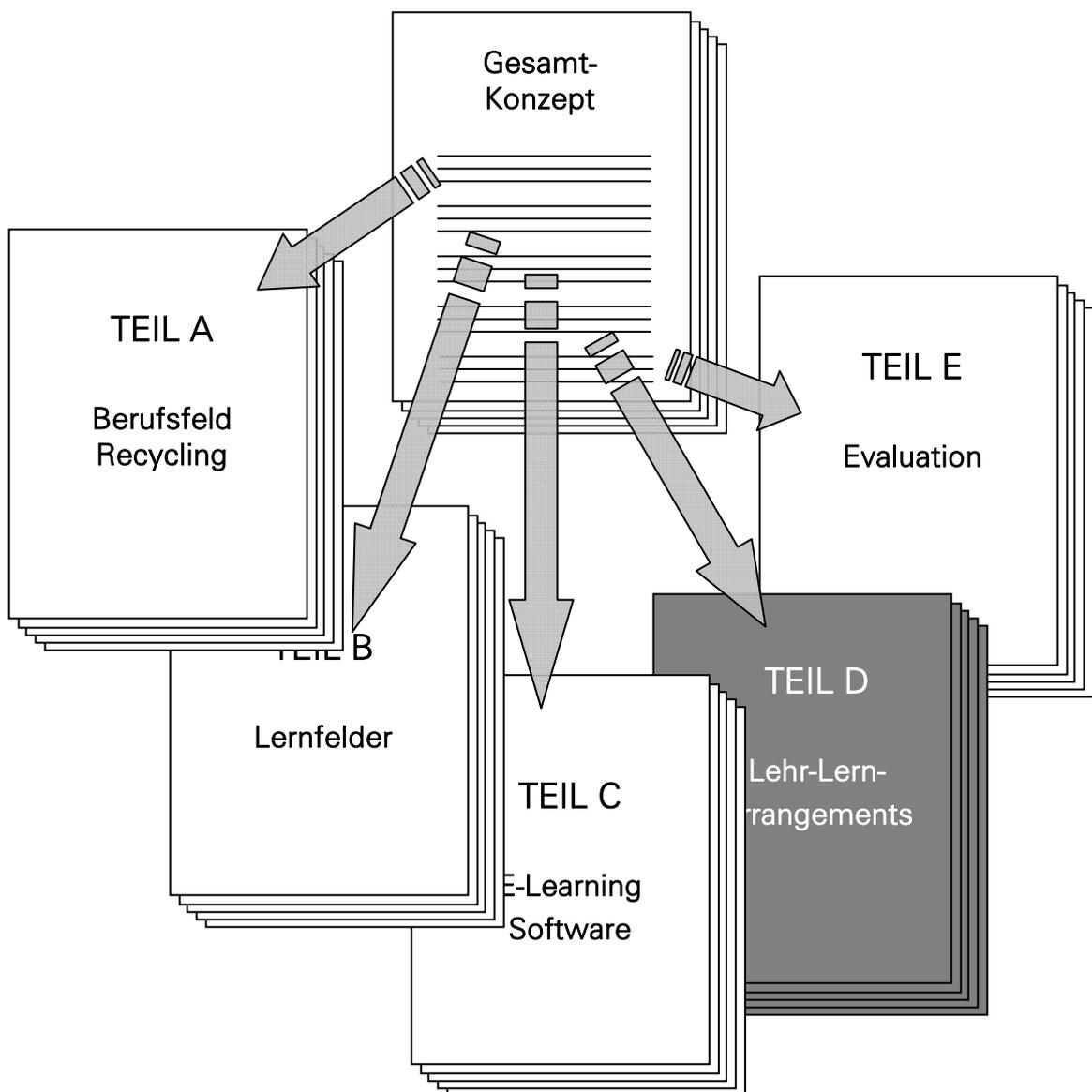
Für weitergehende Informationen:

Die Kompetenzwerkst@tt-Software für die Sektoren Kfz-Recycling und Elektroschrott-Recycling ist 2005 im Handwerk und Technik-Verlag erschienen:

- Abrolat, T. / Howe, F. / Knutzen, S.: Kompetenzwerkst@tt Elektroschrott-Recycling, Lernsoftware für die Elektroschrott-Recyclingbranche, Handbuch mit CD-ROM, Verlag Handwerk und Technik, Hamburg, 2005
- Abrolat, T. / Howe, F. / Knutzen, S.: Kompetenzwerkst@tt Kfz-Recycling, Lernsoftware für die Elektroschrott-Recyclingbranche, Handbuch mit CD-ROM, Verlag Handwerk und Technik, Hamburg, 2005

Teil D

Lehr-Lern- Arrangements



5 LEHR-LERN-ARRANGEMENTS DER KOMPETENZWERKST@TT RECYCLING

5.1 Konzeptionelle Einordnung und Intentionen

In der Kompetenzwerkst@tt Recycling erfolgen Unterricht und Qualifizierung in Form von arbeitsprozessorientierten softwaregestützten Lehr-Lern-Arrangements. In ihrer konzeptionellen Ausrichtung orientieren sie sich am in der gewerblich-technischen Berufsbildung etablierten Ansatz der Lern- und Arbeitsaufgaben. Lern- und Arbeitsaufgaben bezeichnen ein auf eine arbeitsprozessbezogene berufliche Bildung zielendes didaktisches Konzept. Sie 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. Mit der Rückverlagerung des Lernens in den Arbeitsprozess betonen Lern- und Arbeitsaufgaben zugleich den Zusammenhang zwischen Berufsbildung und Arbeitswelt: Das Bildungs- und Qualifizierungspotenzial der Arbeitswirklichkeit wird für berufliches Lernen genutzt, Berufsbildungsinhalte aus Betrieb und Schule sind unmittelbar aufeinander bezogen (vgl. Howe, Berben 2005). Zentrales Ziel dieser integrierten Vermittlung von theoretischem Wissen und praktischen Fähigkeiten ist die Förderung einer umfassenden beruflichen Handlungskompetenz als Fähigkeit und Bereitschaft zu eigenverantwortlichem, sach- und fachgerechtem sowie persönlich durchdachtem Handeln in gesellschaftlicher Verantwortung (vgl. Bader 2000, 39). Zugleich wird die Erkenntnis berücksichtigt, dass Technik gestaltbar, gestaltungsbedürftig und zweckbehaftet ist und Arbeitsprozesse sehr unterschiedlich organisiert werden (vgl. Rauner 1995).

Trotz aller Bemühungen, Unterricht und Ausbildung handlungs- und lernerorientiert zu gestalten, zeichnen sich Lehr-Lernsituationen im Bereich gewerblich-technischer Berufsausbildung noch vielfach durch Frontalunterricht, die Vermittlung von Faktenwissen ohne Einbeziehung des Gesamtkontextes, Wissenserwerb durch rezeptives, von der realen Anwendungs- und Arbeitssituation getrenntes Lernen sowie den Einsatz von Tafel, Papier und Tageslichtprojektor aus (vgl. Ballin, Brater 1996 sowie Pätzold u.a. 2003: 109).

In Wendung dieser Situation ist mit den Lehr-Lern-Arrangements der Kompetenzwerkst@tt Recycling die Absicht verbunden, ein auf die individuellen Bedürfnisse, Voraussetzungen und Aussichten der Lernenden bezogenes, aktives Lernen zu ermöglichen. Für die Gestaltung von Lehr-Lern-Arrangements zieht dieser Anspruch eine Vielzahl von Einzelaspekten nach sich (vgl. Issing, Strzebkowski 1995, Ballin, Brater 1996):

- Die Anforderung eines Lehr-Lern-Arrangements ist den Lernenden angemessen. Die Lösung geht jedoch über das bisher Gelernte hinaus und erfordert die Aneignung neuer, aufbauender Kompetenzen und Erfahrungen.
- Ein Lehr-Lern-Arrangement unterstützt nicht nur die Aneignung von beruflichen Fachinhalten, sondern fördert gezielt auch die Personal- und Sozialkompetenz sowie Methoden- und Lernkompetenz.
- Die Lehr-Lern-Arrangements fördern sukzessive selbstständigeres und selbstorganisierteres Lernen, das die Jugendlichen in der Regel nicht gewohnt sind. Die Ler-

nenden verlassen ihre gewohnte „Konsumentenrolle“ und lernen, dass sie selbst Verantwortung für das Gelingen ihrer Arbeit tragen.

- Das Lehr-Lern-Arrangement bietet ausreichende Möglichkeiten für ein aktives Lernen.
- Abwechslungsreiche Präsentationsformen verbessern die Informationsaufnahme, kommen den verschiedenen Lerntypen entgegen und fördern den Aufbau mentaler Modelle.
- Durch den unmittelbaren Bezug zu einer konkreten beruflichen Handlung wird ein „Lernen auf Vorrat“ vermieden und zugleich eine bessere Übertragbarkeit des Gelernten auf andere, dem Lehr-Lern-Arrangement ähnliche Anwendungsfälle und Probleme ermöglicht.
- Das Interesse der Jugendlichen am Lernstoff wird geweckt, indem sich eine konkrete berufliche Aufgabe oder zumindest Teile davon stellen. Mit deren erfolgreicher Beendigung erleben die Lernenden zudem das Gefühl, etwas Sinnvolles und Nachgefragtes gelernt zu haben.

Mit diesem Anspruch werden Affinitäten zu Modellen deutlich, die auf den Theorien der Situierten Kognition basieren (Cognition and Technology Group 1990; Lave, Wenger 1991; Greeno u.a. 1993). Trotz unterschiedlicher Akzentuierungen liegt diesen Theorien, vereinfacht zusammengefasst, die gemeinsame Annahme zugrunde, dass Lernen einen aktiven, individuellen Konstruktionsprozess in Verbindung mit bereits bestehendem Vorwissen und -erfahrungen des Lernenden darstellt, sich Kompetenzerwerb nicht von der praktischen Anwendung trennen lässt und Kompetenzen 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 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 verschiedene Perspektiven bzw. Kontexte offen und es bietet sich die Möglichkeit zur kontinuierlichen Artikulation und Reflexion seines Handelns (vgl. Mandl u.a. 2002, 141, 144).

5.2 Didaktische Grundsätze

Arbeitsprozessorientierte softwaregestützte Lehr-Lern-Arrangements bringen fachtheoretische Inhalte in einen konkreten Anwendungszusammenhang. Zur Unterrichts- und Qualifizierungsplanung werden das betreffende Lernfeld herangezogen und didaktische Entscheidungen getroffen, wie und mit welchen Inhalten die Ziele in der jeweils zu planenden Unterrichts- bzw. Qualifizierungsmaßnahme erreicht werden sollen. Eingeraht wird diese Planung zum einen durch die folgenden didaktischen Grundsätze (vgl. Pangalos, Knutzen 2000):

- *Bildungswegorientierung*: Unterricht und Qualifizierung orientieren sich an den Lernvoraussetzungen, Lerninteressen und Lernprozessen der Lernenden. Indem der Lehrende auf die Konzepte, Deutungen und Erwartungen der Jugendlichen eingeht, ermöglicht er ihnen, sie beim ersten Schritt auf dem Weg vom „Anfänger zum Meister“ begleitend, ihr Lernen als Entwicklung des eigenen Wissens und Könnens zu erfahren.

– *Gesellschaftliche Praxisorientierung*: Unterricht und Qualifizierung orientieren sich an der gesellschaftlichen Praxis, indem berufliche und allgemeine Anforderungen an die Jugendlichen verdeutlicht werden. Sie vermitteln Handlungsmuster zur Gestaltung dieser komplexen gesellschaftlichen Praxis und fördern die Reflexion über die Bedingungen und Folgen praktischen Handelns.

– *Handlungsorientierung*: Um die aktive, selbstständige und zielgerichtete Bearbeitung von Themen anzuregen, müssen Handlungssituationen geschaffen werden, in denen die Jugendlichen Bearbeitungsmöglichkeiten und -wege weitgehend selbst entdecken und die Darstellung ihrer Ergebnisse überwiegend selbst bestimmen können. Selbstständiges Arbeiten erfordert Entscheidungsspielräume, was bedeutet, dass die Lernenden Erfolge erleben, aber auch das Risiko eingehen dürfen, dass Handlungen misslingen.

– *Wissenschaftsorientierung*: Erklärungen sind immer mit Verallgemeinerungen und Abstraktionen verbunden, die geordnet und systematisiert werden müssen. Diese Herangehensweise charakterisiert wissenschaftsorientiertes Lehren und Lernen. In diesem Zusammenhang ist es hilfreich, wenn die Jugendlichen „geprüfte“ Abstraktionen und Systematiken nachvollziehen und angemessen auf neue Sachverhalte anwenden können.

Zum anderen sind bei der Unterrichts- und Qualifizierungsplanung aber auch die Rahmenbedingungen zu berücksichtigen:

– *Lerner*: Zunächst ist zu überlegen, inwieweit das geplante Lehr-Lern-Arrangement dem Leistungs- bzw. Ausbildungsstand der Klasse gerecht wird. Fehleinschätzungen an dieser Stelle können dazu führen, dass die gesamte Lernsituation z.B. aufgrund von Über- oder Unterforderung scheitert.

– *Schule*: Im schulischen Bereich ist zu klären, inwieweit die für die geplante Lernsituation benötigten Ressourcen überhaupt zur Verfügung stehen. Diese Überlegungen betreffen sowohl materiale Dimensionen wie die Raumsituation und Ausstattungen als auch personelle Aspekte wie die Größe des Lehrerteams, die Qualifikation der Lehrer, die zeitlichen Einsatzbedingungen im Kollegium usw.

– *Betrieb*: Um einen möglichst weitgehenden Praxisbezug zu realisieren, ist bei Partnerbetrieben zu prüfen, inwieweit die momentane Auftragslage, das Vorhandensein und die Ausstattung von Lehrwerkstätten, das Know-how und die Erfahrung der Beschäftigten usw. in das Lehr-Lern-Arrangement eingebunden werden können.

– *Lernsoftware*: Eine besondere Dimension bei der Prüfung der Rahmenbedingungen ergibt sich bei der Kompetenzwerkst@tt durch die zusätzliche Möglichkeit, die Lernsoftware einzusetzen. Da die Software so konzipiert ist, dass sie die klassischen Lernumgebungen „Schule“ und „Betrieb“ integrieren, ergänzen oder substituieren kann, bieten sich gegenüber der herkömmlichen Planung von Lehr-Lern-Arrangements erweiterte Optionen.

5.3 Umsetzungsformen softwaregestützter Lehr-Lern-Arrangements

Bei dem Begriff Lernsoftware denkt man in der Regel sofort an eine CD-ROM, die in einen Computer eingelegt und in der, vom Programm weitgehend geführt, ein Kurs durchgearbeitet wird. Besteht man den anschließenden Test, der einem verschiedene Antwortmöglichkeiten zu vorgegebenen Fragen bietet, nicht, wird eine Wiederholung der Inhalte angeboten. Auf diese Weise arbeitet sich der Lernende durch die gesamte Software.

Mittlerweile gibt es eine Vielzahl von Untersuchungen, die dieser Art, softwaregestützt zu lernen, gegenüber „traditionellen“ Ansätzen kaum Vorteile zusprechen. Insbesondere wird bemängelt, dass der Lernende passiv vorformuliertes Wissen Schritt für Schritt und möglichst vollständig übernehmen soll. Dies würde das besondere Potenzial von Multimedia für Lehr-Lernprozesse, speziell auch in der beruflichen Bildung, nicht nutzen: Interaktionen können den Nutzer individuell und aktiv in Lernprozesse involvieren, Videos und Animationen Zusammenhänge, Abläufe usw. anschaulich illustrieren und auf diese Weise eine hohe Authentizität schaffen, Hyperstrukturen komplexe und stark vernetzte Themen nachvollziehbar systematisieren und Lernspiele zu einer weiteren Auseinandersetzung mit den Inhalten motivieren (Strzebkowski 2002, 10 ff. sowie Schenkel 2002, 382).

Die Lehr-Lern-Arrangements der Kompetenzwerkst@tt Recycling zielen auf genau dieses Potenzial. Die Lernsoftware selbst enthält keine Lernaufgaben und gibt auch keine Lernwege vor, sondern bietet - immer mit Bezug zum Arbeitsprozess - eine multimediale Lernumgebung mit Anreizen zum Lernen, Ausprobieren, Nachschlagen, Vertiefen oder Spielen. Hier zeigt sich der entscheidende Unterschied sog. „Stand-Alone-Lösungen“, die für definierte Lernzwecke programmiert sind und den Lehrenden ersetzen sollen. Die Kompetenzwerkst@tt-Lernsoftware ist integraler Bestandteil von Lehr-Lern-Arrangements. Dementsprechend werden Lehrende nicht überflüssig, sondern sind für die Gestaltung des konkreten Lehr-Lernprozesses verantwortlich und nehmen hier eine beratende, moderierende und ggf. unterstützende Rolle ein.

Die grundsätzliche Herausforderung für die Lehrenden besteht nun darin, gegebene Rahmenbedingungen und Möglichkeiten möglichst optimal zu nutzen. Schule, Betriebe und Software bilden gemeinsam einen Ressourcenpool, auf den je nach Voraussetzungen und Bedarf zurückgegriffen werden kann.

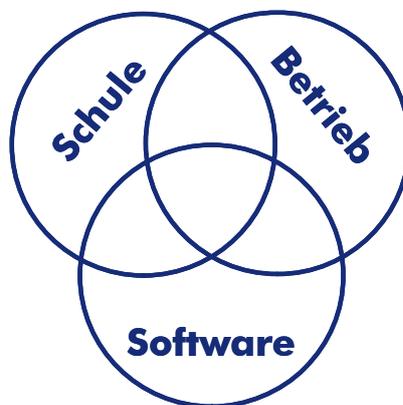
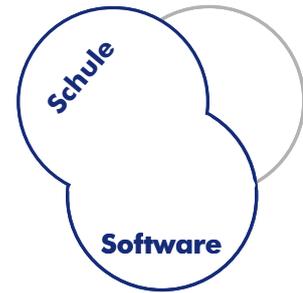


Abb. 25: Ressourcenpool für Lehr-Lern-Arrangements

Grundsätzlich ergeben sich drei verschiedene Umstellungskonstellationen für softwaregestützte Lehr-Lern-Arrangements, zwischen denen allerdings beliebige Mischformen denkbar sind:

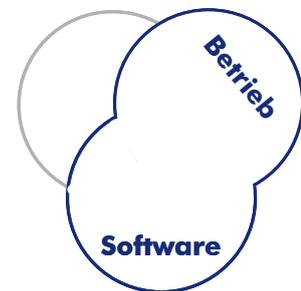
5.3.1 Schulische Umsetzung

Bei Typ 1 handelt es sich um eine rein schulische Umsetzung. Die Vorbereitung, Planung und Reflexion der Aufgabe erfolgt im Klassenraum, 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, die Internetzeitung für die Ausarbeitung eines Themas oder das Spielen zur Motivation. Zum anderen können über das Video, die Darstellung der Arbeitsschritte und die arbeitsprozessbezogenen Inhalte ein Bezug zur betrieblichen Realität hergestellt werden.



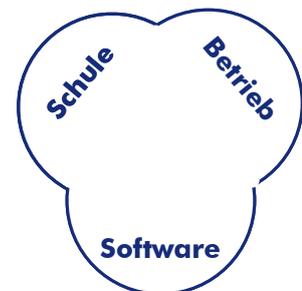
5.3.2 Betriebliche Umsetzung

Typ 2 steht für eine rein betriebliche Umsetzung im Sinne einer bedarfsorientierten Qualifizierung. 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.



5.3.3 Kooperative Umsetzung

Typ 3 ist eine idealtypische kooperative Umsetzung zwischen Schule und Betrieb(en). 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 für schulisches und betriebliches Lernen und bietet zahlreiche inhaltliche Anknüpfungspunkte.



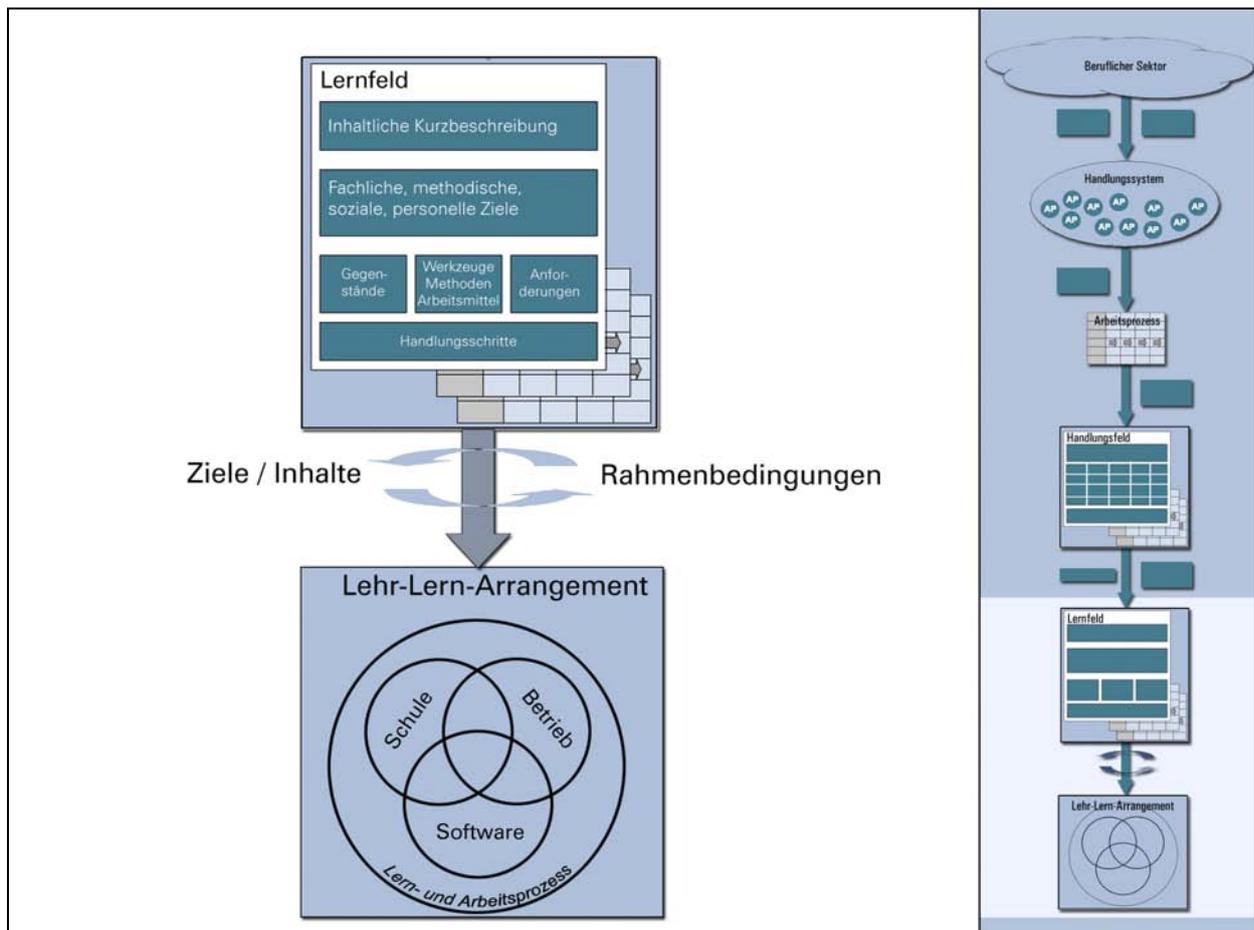


Abb. 26: Vom Lernfeld zum Lehr-Lernarrangement

5.4 Idealtypische Realisierung von Lehr-Lern-Arrangements

Die Lehr-Lern-Arrangements der Kompetenzwerkst@tt durchlaufen prinzipiell die Phasen Entwicklung, Durchführung und Auswertung, weisen allerdings im Unterschied zu Lern- und Arbeitsaufgaben der beruflichen Erstausbildung eine engere Führung und ein kleinschrittiges Vorgehen auf. Eine Besonderheit ergibt sich darüber hinaus durch die Möglichkeit, in den verschiedenen Phasen die Lernsoftware zur Präsentation bzw. Erarbeitung von Inhalten einzusetzen.¹⁰

5.4.1 Entwicklung von Lehr-Lern-Arrangements

Lehr-Lern-Arrangements beziehen sich auf typische Arbeitsprozesse, die sich einem Arbeiter im Recyclingbetrieb stellen und mit denen die Jugendlichen z.B. im Rahmen eines Praktikums konfrontiert werden könnten. Die Entscheidung für eine Aufgabe wird durch Auswahlkriterien erleichtert, die prüfen, ob sie im Anspruch der derzeitigen Kompetenz der Jugendlichen und in ihrer Komplexität den Bedingungen einer Berufsvorbereitung angemessen ist, inwieweit sie Exemplarizität für das berufliche Handlungsfeld besitzt, wie sie sich mit den Bildungsplänen in Einklang bringen lässt usw.

Bei der Bearbeitung eines Lehr-Lern-Arrangements beschränken sich die Aktivitäten der Lernenden nicht auf den Erwerb, die Anwendung und die Festigung von Fertigkeiten und Kenntnissen, sondern es fördert immer auch Personal-, Sozial-, Methoden-

¹⁰ Eine ausführliche Darstellung der Realisierung von Lehr-Lern-Arrangements bieten Howe, Knutzen 2005

und Lernkompetenz. Jede Aufgabe, die einem Lehr-Lern-Arrangement zugrunde liegt, bietet zahlreiche und vielschichtige Lernchancen, so dass gemäß den Lernvoraussetzungen, -interessen und -bedarfen der Jugendlichen Schwerpunkte gesetzt werden können. Dementsprechend ist zu entscheiden, was nicht nur konkret inhaltlich gelernt, sondern welche berufsbedeutsamen und allgemeinen Kompetenzen erworben werden sollen.

Nachdem eine Aufgabe ausgewählt ist, werden die Voraussetzungen geprüft und realisiert, unter denen sie sich von den Lernenden bearbeiten lässt (Ausstattung, Ressourcen, Zeitrahmen usw.). Zusätzlich geht es bereits um die Festlegung erster Details, die u.a. eine inhaltliche und didaktisch-methodische Vorbereitung der Lehrenden, die Klärung von Zuständigkeiten sowie eine vorläufige Zeitplanung betreffen.

Den Abschluss der Vorbereitungsphase bildet die Formulierung einer schriftlichen Aufgabenstellung. Sie stellt im weiteren Aufgabenverlauf nicht nur für die Lernenden, sondern auch für die Lehrenden eine wichtige Orientierungsgrundlage dar.

5.4.2 Durchführung von Lehr-Lern-Arrangements

Die Durchführung eines Lehr-Lern-Arrangements ist grundsätzlich Sache der Jugendlichen. Die Lehrenden übernehmen die Funktion von Sachverständigen, Moderatoren und Ratgebern. Um die Lernenden nicht vor zu offene Situationen zu stellen, unterstützen sie diese durch die Vermittlung von Organisations-, Planungs- und Umsetzungsinstrumentarien und -methoden, die für die Bearbeitung der Aufgabe bzw. des Auftrags hilfreich sind. Zugleich lassen sie ausreichend Freiheiten und Gestaltungsspielräume, damit eigene Erfahrungen gesammelt werden können. Es entsteht damit auch für die Lernenden ein Perspektivwechsel: Diese Form des Lernens und Arbeitens ist für sie oftmals eine völlig neue Erfahrung.

Nachdem sich die Jugendlichen mit der Aufgabe vertraut gemacht haben, tragen sie erste Bearbeitungs- und Lösungsvorschläge zusammen und stellen Überlegungen an, welche Kompetenzen, Ressourcen und Informationen voraussichtlich benötigt werden. Um zwischen Lösungsalternativen begründet entscheiden zu können, leiten sie aus den Anforderungen, die von unterschiedlicher Seite an die Aufgabe bzw. den Auftrag gestellt werden, Kriterien ab. In diesem Zusammenhang werden auch die Maßstäbe bestimmt, die der Bewertung der eigenen Arbeit dienen.

Die praktische Umsetzung einer Lern- und Arbeitsaufgabe bezieht sich im Wesentlichen darauf, eine Recycling-Dienstleistung zu erbringen. Die Lernenden planen, überprüfen, dokumentieren und reflektieren ihre Absprachen, Entscheidungen, Vorgehensweisen, Arbeitsschritte und Zwischenergebnisse kontinuierlich. Dies nimmt immer wieder Einfluss auf den weiteren Arbeitsverlauf, so dass ein permanenter Entwicklungs- und Verbesserungsprozess vorliegt. Die erforderlichen Kompetenzen erarbeiten sich die Lernenden im Projektzusammenhang selbst oder werden durch gezielte, anwendungsbezogene Lehrgänge und Kurse gefördert. Lehr-Lern-Arrangements verzichten nicht auf „klassische“ Methoden des beruflichen Lernens. Der Vortrag oder das fragende Entwickeln des Lehrenden, das Vor- und Nachmachen, Experimente und Übungen stehen aber im Gesamtzusammenhang der Aufgabe bzw. des Auftrags.

5.4.3 Auswertung von Lehr-Lern-Arrangements

Die Auswertung von Lehr-Lern-Arrangements besitzt einen hohen didaktischen Stellenwert und nimmt im Konzept eine eigenständige Position ein.

Da die Anfertigung einer Dokumentation zu den Aufgaben zählt, mit denen sich Facharbeiter und Handwerker oftmals konfrontiert sehen, sollte dies nach Möglichkeit auch zum Abschluss eines Lehr-Lern-Arrangements geübt werden. Auch eine abschließende Präsentation, in der die Aufgabe, ihr Zustandekommen und ihre Ergebnisse dargestellt werden, stellt eine große Herausforderung dar und ist erfahrungsgemäß von besonderer Bedeutung für die Motivation der Jugendlichen und die Reflexion des Gesamtprojekts. In einer Abschlussbewertung wird schließlich rekapituliert, welche Lernchancen, differenziert nach Fach-, Personal-, Sozial-, Methoden- und Lernkompetenz, eingelöst werden konnten. Zur Einordnung und Dekontextualisierung werden die durchlaufenen Arbeits- und Lernschritte reflektiert und die erarbeiteten Inhalte systematisiert. So kann das Exemplarische der zugrunde liegenden Aufgabenstellung herausgestellt und verallgemeinert werden.

Die Aufgabenbilanzierung durch die Lehrenden ist prinzipiell auf zwei Ebenen angesiedelt. Zum einen geht es um die Bewertung der Leistungen der Jugendlichen. Um transparent zu sein, sollte diese möglichst anhand der bereits erarbeiteten Kriterien erfolgen. Zum anderen sind die Lehrenden auch herausgefordert, ihre eigene Rolle während des Lehr-Lern-Arrangements selbstkritisch zu reflektieren.

5.5 Netzgestützter Lehr-Lern-Arrangement-Pool

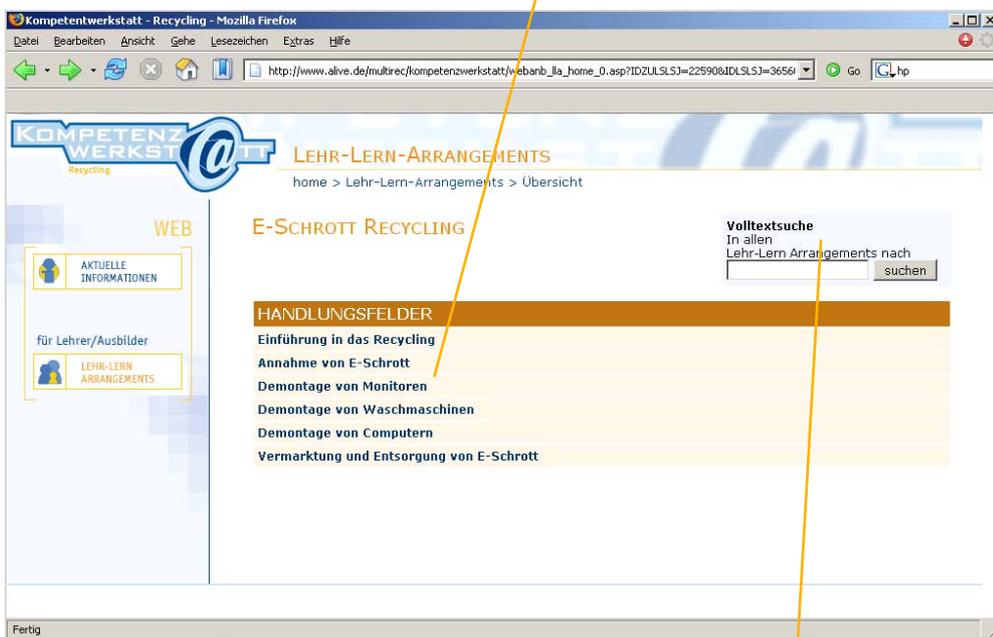
Die in der Kompetenzwerkst@tt Recycling entwickelten Lehr-Lern-Arrangements sind in einer Online-Datenbank abgelegt, die über das Element „Web“ der Lernsoftware aufgerufen werden kann. Sie steht allen Lehrkräften bzw. Ausbildern als ein Pool möglicher Unterrichts- bzw. Ausbildungsvorhaben zum jeweiligen Softwaremodul zur Verfügung.

Nach Auswahl des Lehr-Lern-Arrangement-Buttons öffnet sich die Übersicht über alle Module.

Auswahl

Hier kann der Nutzer das gewünschte Modul auswählen.

Es erscheint eine Übersicht mit allen Lehr-Lern-Arrangements des gewählten Bereichs.



Volltext-Suche

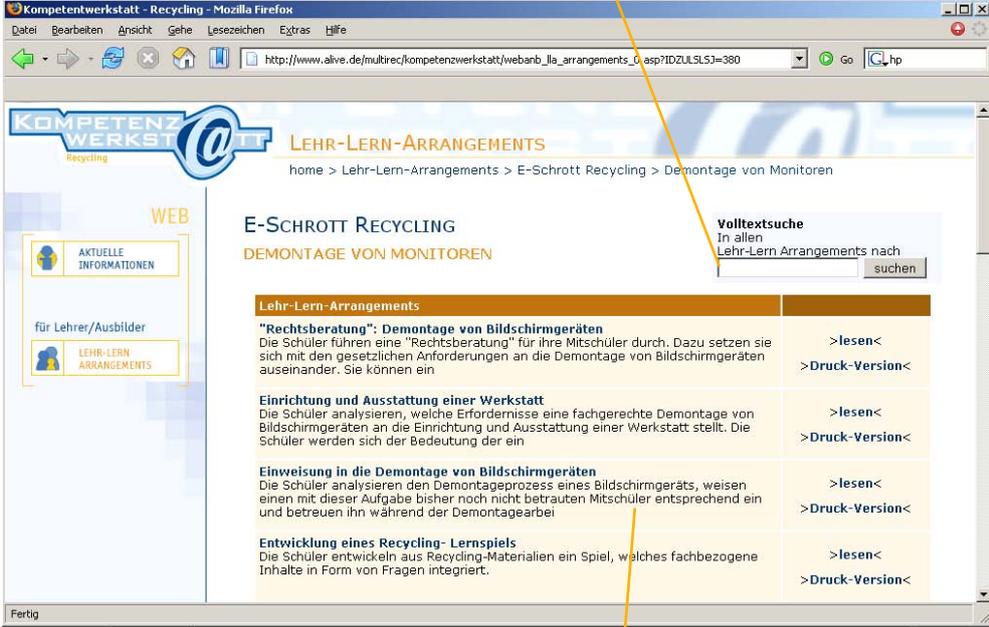
Hier kann der Nutzer einen zu suchenden Begriff eingeben. Es öffnet sich die Übersicht aller Lehr-Lern-Arrangements, in denen der Suchbegriff als Inhalt oder Ziel gefunden wurde.

Abb. 27: Auswahlmaske Module

5.5.1 Auswahl eines Lehr-Lern-Arrangements

Nach Auswahl des gewünschten Moduls erscheint eine Übersicht mit allen zugehörigen Lehr-Lern-Arrangements, die durch eine Bezeichnung und eine Kurzbeschreibung ausgewiesen sind (Abb. 28). Die Auswahl kann jetzt entweder über ein Durchscrollen der Übersicht oder aber per Schlagwort über einen Index erfolgen, der aus den Inhalten und Zielen der Lehr-Lern-Arrangements gespeist wird.

Schlagwort-Suche
Hier können alle Lehr-Lern-Arrangements nach Schlagworten durchsucht werden



Inhalt
Alle Lehr-Lernarrangements zum gewählten Schlagwort bzw. des gewählten Moduls mit Titel und Kurzbeschreibung.

Abb. 28: Übersicht der Lehr-Lern-Arrangements zu einem ausgewählten Modul

5.5.2 Beschreibung eines Lehr-Lern-Arrangements

Nach Auswahl eines Lehr-Lern-Arrangements erhält man seine detaillierte Beschreibung in Form von tabellarisch gegliederten Arbeitsschritten bzw. Teilaufgaben (Abb. 29). Zu diesen einzelnen Arbeitsschritten sind jeweils schlagwortartig die Inhalte angegeben, die hier eine zentrale Rolle spielen.

Des Weiteren sind zu den Arbeitsschritten die Bezüge zur Software ausgewiesen, d.h. der Lehrende erhält Verweise auf die Komponenten, die sich bei der Umsetzung des Lehr-Lern-Arrangements anbieten. Diese Aspekte brauchen dann nicht gesondert vorbereitet zu werden, sondern liegen bereits zur direkten Nutzung vor.

Arbeitsschritte
Typische Arbeitsschritte für die Bewältigung des Lehr-Lern-Arrangements.

Inhalte
Typische Inhalte für den Arbeitsschritt bzw. die Teilaufgabe.

Softwarebezug
Komponenten der Software, die sich zur Einbindung in das Lehr-Lern-Arrangement anbieten.

Arbeitsschritte/Teilaufgaben	Inhalte / Erläuterungen	Software
Hinführung zum Thema	Der Lehrer gibt den Schülern die Arbeitsaufgabe bekannt.	Datei: Aufgabenbeschreibung
Warenannahmen	Der Kunde kommt in die Werkstatt und übergibt seinen alten Monitor. Die Schüler füllen die Auftragsunterlagen aus.	Datei: Kundengespräch
Planungsphase	Die Schüler planen ihr weiteres Vorgehen und organisieren ihre Arbeiten. Die Arbeitsschritte schauen sie sich zur Wiederholung noch einmal in der Software an.	Video: Demontage von Computern. Lex.: Arbeitsschritte.

Abb. 29: Detaillierte Beschreibung eines Lehr-Lern-Arrangements

Ziel der Beschreibung ist es, dass der Lehrende eine Idee vom Lehr-Lern-Arrangement erhält und an dieser Stelle, auch aufgrund des möglichen Softwareeinsatzes bzw. der möglichen Softwareunterstützung, bereits entscheiden kann, ob er das Lehr-Lern-Arrangement umsetzen möchte. In diesem Fall werden dann weitere Angaben und Materialien angeboten.

5.5.3 Verortung eines Lehr-Lern-Arrangements

Bei der Entscheidung für ein Lehr-Lern-Arrangement liefert die Online-Datenbank auf ihrer nächsten Ebene dessen Verortung (Abb. 30). Dies betrifft auf der einen Seite die Berufsbildungspläne. Hier sind die Lernbereiche „Produktion und Dienstleistungen“, „Gestaltung und Planung“, „Gesellschaft und Technik“, „Sprache und Kommunikation“ sowie „Berechnungen“ des Hamburger Bildungsplans Berufsvorbereitungsschule (vgl. Teil B „Lernfelder“) mit den zentralen Zielen aufgelistet, die sich mit dem Lehr-Lern-Arrangement einlösen lassen.

Zum anderen wird das Lehr-Lern-Arrangement im Hinblick auf die schwerpunktmäßig förderbaren Kompetenzen eingeordnet. Unterteilt nach „Fachkompetenz“, „Personal- und Sozialkompetenz“ sowie „Methoden- und Lernkompetenz“ (vgl. Teil B „Lernfelder“) richtet sich diese Rubrik insbesondere an betriebliche Partner, die hier ein Lehr-Lern-Arrangement wählen können, das sich einem bestimmten Qualifizierungsbedarf widmet.

Lernbereiche
Mit dem Lehr-Lern-Arrangement einlösbare Ziele, geclustert nach Lernbereichen.

LERNBEREICHE	
Lernbereich	Ziele
Produktion und Dienstleistungen	fachgerechte Demontage Materialerkennung Stoffstrom Verbindungsarten
Gestaltung und Planung	Arbeitsplanung Arbeitsplatzgestaltung Informationsbeschaffung
Gesellschaft und Technik	Ökonomie Personalkosten Recycling Umweltschutz
Sprache und Kommunikation	Dokumentation Fachsprache Übergabegespräch
Berechnungen	Division Grundrechenarten Multiplikation

KOMPETENZEN	
Kompetenz	Ziele
Fachkompetenz	fachgerecht Werkzeuge verwenden fachgerechte Demontage durchführen fachgerechte Sortierung durchführen Material erkennen Stofffraktionen vorschriftsmäßig trennen
Personal- & Sozialkompetenz	Gespräche/Befragungen durchführen sorgfältig lernen und arbeiten Umweltbewusstsein entwickeln verantwortungsbewusst handeln
Methoden- & Lernkompetenz	Arbeit organisieren Arbeit planen Inhalte recherchieren

Kompetenzen
Mit dem Lehr-Lern-Arrangement einlösbare Ziele, geclustert nach Kompetenzen.

Abb. 30: Verortung eines Lehr-Lern-Arrangements

5.5.4 Variationen und Materialien zu einem Lehr-Lern-Arrangement

Grundsätzlich ist ein Lehr-Lern-Arrangement in seiner konkreten Ausgestaltung einmalig und hängt von den jeweiligen Gegebenheiten und Rahmenbedingungen ab. Ebenso lassen sich Anspruch und Umfang eines Lehr-Lern-Arrangements natürlich unterschiedlich festlegen.

Dementsprechend werden dem Lehrenden mit den Hinweisen zu Variationen Anregungen gegeben, wie sich das Lehr-Lern-Arrangement erweitern oder umgestalten oder mit einem anderen Schwerpunkt versehen lässt.

Darüber hinaus stehen dem Lehrenden Arbeitsmaterialien und ergänzende Unterlagen zum ausgewählten Lehr-Lern-Arrangement als Download oder als Internetlink zur Verfügung. Hier können sich die unterschiedlichsten Dokumente wie Arbeitsblätter, Aufgabenstellungen (mit Szenarien), Tests, Musterlösungen, Tabellenblätter, Dokumentationsvorlagen, weitergehende Informationen zu einem Thema usw. befinden. Außerdem sind an dieser Stelle auch Tools zu übergeordneten bzw. Querschnittsthemen wie Recherche- oder Kommunikationstechniken, Projektplanung oder Dokumentationsformen abgelegt.

Variationen

Möglichkeiten der Erweiterung oder Umgestaltung des Lehr-Lern-Arrangements.

Materialien

Arbeitsmaterialien und ergänzende Unterlagen als Download oder Internetlink.

Variationen

- andere technische Geräte aus der Gruppe der Elektrogeräte
- Einbettung und Analyse des Spiels "Superseparator"
- verschiedene Demontagetiefen
- Unterschiedliche Reinheitsgrade der Stofffraktionen

Ergänzendes Material

Datei:	ID	Original FLA	Winword Dokument	Größe
Kundengespräch	27240_Kundengespraech.doc	Original FLA	Winword Dokument	27 kb
Suchstrategien	27250_Suchstrategien.ppt	Original FLA	Powerpoint Dokument	455 kb
Knigge	27260_Knigge.doc	Original FLA	Winword Dokument	981 kb
Telefonieren	27270_Telefonieren.doc	Original FLA	Winword Dokument	26 kb

Abb. 31: Variationen und Materialien zu einem Lehr-Lern-Arrangement

Dem Lehrenden steht es nun offen, wie er das ausgewählte Lehr-Lern-Arrangement für ein Unterrichts- oder Ausbildungsvorhaben nutzt. Die Beschreibungen, Angaben, Variationen, die angebotenen Downloads sowie Links besitzen lediglich Vorschlags- bzw. Anregungscharakter. Es liegt in der Kompetenz des Lehrenden, dieses Angebot auf einen konkreten Anwendungsfall mit seinen jeweiligen Spezifika, auf die vorfindlichen Rahmenbedingungen sowie die jeweiligen Lernenden angemessen umzusetzen. Die folgenden Übersichten über die in der Kompetenzwerkst@tt Recycling entwickelten Lehr-Lern-Arrangements stellen einen Auszug aus der Online-Datenbank dar. Anhand der nach Modulen untergliederten Bezeichnungen und Kurzbeschreibungen der Lehr-Lern-Arrangements soll ein Eindruck von der Fülle und Vielfältigkeit möglicher Unterrichts- und Qualifizierungsmaßnahmen entstehen. Weitere Details zu den Lehr-Lern-Arrangements finden sich dann, wie oben beschrieben, in der Datenbank selber, die jedem Anwender der Kompetenzwerkst@tt Recycling offen steht.¹¹

5.6 Lehr-Lern-Arrangements im Elektroschrott-Recycling

5.6.1 Einführung in das Elektroschrott-Recycling

Berufliche Perspektiven in der E-Schrott-Recycling-Branche

Die Schüler kennen Betriebe der E-Schrott-Recycling-Branche und wissen, welche Aufgaben hier anfallen und wie die Zuständigkeiten verteilt sind. Sie können ihre beruflichen Perspektiven in diesem Bereich einschätzen.

Betriebe der E-Schrott-Recycling-Branche (Aufgaben/Arbeitsorganisation)

Die Schüler setzen sich mit typischen Aufgaben auseinander, die sich Betrieben der E-Schrott-Recycling-Branche stellen. Sie recherchieren, wie diese Aufgaben bewältigt werden (Arbeitsorganisation) und wie die personellen Zuständigkeiten verteilt sind.

Betriebe im E-Schrott-Recycling (Branche/Konkurrenz)

Die Schüler setzen sich mit der E-Schrott-Recycling-Branche auseinander. Sie recherchieren, welche Betriebe dort tätig sind und wie diese versuchen, im Konkurrenzkampf zu bestehen.

Betriebe im E-Schrott-Recycling (Überblick)

Die Schüler recherchieren Betriebe der E-Schrott-Recycling-Branche. Sie wissen, welche Aufgaben von diesen Betrieben übernommen werden.

5.6.2 Annahme von E-Schrott

Auflösung einer PC-Werkstatt

Eine nicht mehr rentable PC-Werkstatt mit 100 defekten PCs, 20 defekten Monitoren, eine Gitterbox mit Platinen und fünf Gitterboxen mit Kabelresten soll aufgelöst werden. Die Schüler erstellen ein Entsorgungsangebot und unterbreiten dem Kunden die ausgearbeiteten Dienstleistungen.

AVV-Zuordnung

Die Schüler setzen sich mit der amtlich vorgegebenen Methode der Abfallklassifikation (Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis AVV) als Grundlage für jegliche abfallwirtschaftliche Tätigkeit auseinander.

¹¹ Die Lernsoftware Kompetenzwerkst@tt Elektroschrott-Recycling und Kompetenzwerkst@tt Kfz-Recycling ist im Verlag Handwerk & Technik erschienen, vgl. Abrolat, Howe, Knutzen 2005 und 2005a.

Betriebliches Entsorgungszentrum

Die Schüler recherchieren die Vorteile eines betrieblichen Entsorgungszentrums, in dem Elektroabfälle angenommen und zur weiteren Verwertung in einem definierten Umfang demontiert, in verschiedene Materialgruppen sortiert und zum Weitertransport an die Verwertungsanlagen bereitgestellt werden.

Gefahrstoffeinweisung

Die Schüler erstellen eine Liste, welche Gefahrstoffe in ihrem Arbeitsbereich vorkommen und teilen diese nach den Stoffeigenschaften ein. Sie wählen aus dieser Liste einen Stoff aus und unterweisen einen Mitschüler, der mit diesem Stoff neu in Berührung kommt.

Innerbetrieblicher Stoffstrom

Die Schüler verfolgen den Weg eines ausgewählten Stoffes von der Annahme bis zur Bereitstellung für die externe Entsorgung. Sie erstellen eine Präsentation für den gewählten Stoff einschließlich der Kennzeichnung, Lagerung und Dokumentation.

Kommunale Sammelstelle

Ein kommunales Entsorgungsunternehmen bereitet sich auf seine Rolle als kommunale Sammelstelle im Rahmen der WEEE-Umsetzung vor. Dazu ordnen die Schüler die in der WEEE-Richtlinie aufgeführten Geräte und Gerätegruppen zu den in der deutschen Umsetzung definierten Sammelgruppen ein.

5.6.3 Demontage von Monitoren¹²

„Rechtsberatung“: Demontage von Bildschirmgeräten

Die Schüler führen eine „Rechtsberatung“ für ihre Mitschüler durch. Dazu setzen sie sich mit den gesetzlichen Anforderungen an die Demontage von Bildschirmgeräten auseinander. Sie können einschätzen, welche Konsequenzen diese für ihre Arbeit besitzen.

Einrichtung und Ausstattung einer Werkstatt

Die Schüler analysieren, welche Erfordernisse eine fachgerechte Demontage von Bildschirmgeräten an die Einrichtung und Ausstattung einer Werkstatt stellt. Die Schüler werden sich der Bedeutung der einzelnen Arbeitsplätze bewusst.

Einweisung in die Demontage von Bildschirmgeräten

Die Schüler analysieren den Demontageprozess von Bildschirmgeräten, weisen einen mit dieser Aufgabe bisher noch nicht betrauten Mitschüler entsprechend ein und betreuen ihn während der Demontearbeit.

Entwicklung eines Recycling- Lernspiels

Die Schüler entwickeln aus Recycling-Materialien ein Spiel, welches fachbezogene Inhalte der Demontage von Bildschirmgeräten in Form von Fragen integriert.

Fachgerechte Demontage eines Bildschirmgeräts

Die Schüler führen fachgerecht eine manuelle Demontage an einem Arbeitsgegenstand aus der Klasse der Bildschirmgeräte durch. Sie erkennen die Exemplarizität des Arbeitsprozesses für das berufliche Handlungsfeld.

¹² Entsprechende Lehr-Lern-Arrangements finden sich zu den Modulen „Demontage von Waschmaschinen“ und „Demontage von Computern“.

Fachgerechte Demontage eines Monitors

Die Schüler führen fachgerecht eine manuelle Demontage mit exemplarischen Arbeitsschritten am Referenzarbeitsgegenstand Monitor durch.

Nachhaltigkeit bei stofflicher Sortierung

Der Auftrag erstreckt sich auf die Ermittlung von stofflichen Gefahren und Werten von Bauteilen und deren fachgerechter Sortierung hinsichtlich ihrer Weiterverwertung.

Vom Vorprodukt zum Shreddermaterial

Die Schüler kennen den Aufbau und die Zusammensetzung eines Monitors und analysieren exemplarisch den Stoffstrom der Einzelmaterialien.

Wert eines demontierten Bildschirmgerätes

Die Schüler ermitteln die Kosten und den Ertrag bei der Demontage eines Bildschirmgeräts. Sie können ihre eigene Arbeitsleistung einschätzen.

5.6.4 Vermarktung und Entsorgung von E-Schrott**Abfallsammlung Werkstatt**

Die Schüler zeichnen einen Lageplan für alle Sammelstellen im Werkstattbereich und erstellen eine Liste der dort aufgestellten Abfallbehälter. Aus dieser Liste wird ersichtlich, was in die Abfallbehälter hinein darf und was nicht.

Abfalltransportpapiere für Abfälle der E-Schrott-Recycling-Branche

Ein Transport mit Abfällen aus einem Elektroschrott-Recyclingbetrieb wird zusammengestellt. Dafür bereiten die Schüler die entsprechenden Papiere vor.

Entsorgungsfachbetrieb für Abfälle der E-Schrott-Recycling-Branche

Die Schüler schildern einem Kunden (Unternehmen) in einem Gespräch, welche Vorteile sich bei der Abwicklung eines Entsorgungsvorgangs durch die Zusammenarbeit mit einem Entsorgungsfachbetrieb ergeben.

Externer Entsorgungsweg von Abfällen der E-Schrott-Recycling-Branche

Die Schüler stellen den gesamten externen Entsorgungsweg für einen ausgewählten Abfallstoff unter den folgenden Gesichtspunkten dar: Abfallschlüssel, Entsorgungsanlage, Entsorgungsverfahren, Entsorgungsnachweis, Begleitschein/Übernahmeschein, Nachweisbuch.

Materialerkennung von Metallen

An ausgewählten Proben aus verschiedenen Metallen nehmen die Schüler Prüfungen vor: Gewichtsprobe, Ritzprobe, Biegeprobe und Klangprobe. Anschließend suchen sie selbständig verschiedene Metalle aus den Wertstoffbehältern aus und überprüfen diese nach dieser Methode.

Schrottklassen

Die Schüler informieren sich über die marktüblichen Schrottklassen und die aktuellen Preise. Sie sortieren die in der Werkstatt anfallenden Altmetalle nach Schrottklassen und ermitteln den Wert der gelagerten Metalle.

Vermeidungspotenzial in der E-Schrott-Recycling-Branche

Die Schüler untersuchen, inwieweit Unternehmen der Pflicht nachkommen, Erzeugnisse möglichst so zu gestalten, dass bei deren Herstellung und Gebrauch das Entstehen von Abfällen vermindert wird und die umweltverträgliche Verwertung und Beseitigung der nach deren Gebrauch entstandenen Abfälle sichergestellt ist.

5.6.5 „Querschnittsarrangements“¹³

Lernerfolg / Kompetenzentwicklung I

Die Schüler reflektieren ihren Lern- und Arbeitsprozess. Sie erkennen, welche Kompetenzen sie bei der Bearbeitung der bisherigen Aufgaben benötigt bzw. erworben haben.

Lernerfolg / Kompetenzentwicklung II

Die Schüler reflektieren, in welchen privaten und beruflichen Bereichen sie die neu erworbenen Kompetenzen einsetzen können.

Präsentation eines Lexikoninhalts

Die Schüler erarbeiten sich Inhalte aus dem beruflichen Handlungsfeld, indem sie das Lexikon nutzen. Sie präsentieren ausgewählte Inhalte vor einem Forum.

Präsentation zum fachgerechten Recycling von E-Schrott

Die Schüler präsentieren Aspekte des fachgerechten Recyclings von E-Schrott vor einem Forum. Die Inhalte recherchieren sie selbstständig in der Lernsoftware und im Internet.

Spiel: Aussteigerfragen beim „Recycling Champion“

Die Schüler vervollständigen ihre Kenntnisse zum jeweiligen Modul, indem sie analysieren und recherchieren, bei welchen Fragen sie im Spiel „Recycling Champion“ scheitern.

Spiel: Lexikonrallye

Die Schüler kennen die Struktur, den Aufbau und die Hierarchie des Lexikons. Sie nutzen dieses Wissen, um Inhalte zu recherchieren.

Spiel: Platinen-Rutsche

Die Schüler analysieren die Spielidee des Platinen-Spiels und stellen einen Bezug zur betrieblichen Realität her.

Spiel: Radiomeldungen in der Platinen-Rutsche

Die Schüler spielen das „Platinen-Spiel“ und analysieren den Zusammenhang zwischen ihren Spielaktionen und den Radiomeldungen. Sie stellen Bezüge zu aktuellen Umweltmeldungen her.

Spiel: Recycling-Champion

Die Schüler besitzen grundsätzliche Kenntnisse zum beruflichen Handlungsfeld und können diese überblickartig in den Bereich „Recycling“ einordnen. Sie nutzen die Kenntnisse, um das Spiel „Recycling Champion“ zu bewältigen.

Spiel: Superseparator

Die Schüler spielen das Spiel „Superseparator“, analysieren die Spielidee und stellen einen Bezug zur betrieblichen Realität (Kosten, Gewinn, Verlust) her.

¹³ Diese Lehr-Lern-Arrangements sind, entsprechend angepasst, zu allen Modulen vorhanden.

5.7 Lehr-Lern-Arrangements im Kfz-Recycling

5.7.1 Einführung in das Kfz-Recycling

Berufliche Perspektiven in der Kfz-Recycling-Branche

Die Schüler kennen Betriebe der Kfz-Schrott-Recycling-Branche und wissen, welche Aufgaben hier anfallen und wie die Zuständigkeiten verteilt sind. Sie können ihre beruflichen Perspektiven in diesem Bereich einschätzen.

Betriebe der Kfz-Recycling-Branche (Aufgaben/Arbeitsorganisation)

Die Schüler setzen sich mit typischen Aufgaben auseinander, die sich Betrieben der Kfz-Recycling-Branche stellen. Sie recherchieren, wie diese Aufgaben bewältigt werden (Arbeitsorganisation) und wie die personellen Zuständigkeiten verteilt sind.

Betriebe im Kfz-Recycling (Branche/Konkurrenz)

Die Schüler setzen sich mit der Kfz-Recycling-Branche auseinander. Sie recherchieren, welche Betriebe dort tätig sind und wie diese versuchen, im Konkurrenzkampf zu bestehen.

Betriebe im Kfz-Recycling (Überblick)

Die Schüler recherchieren Betriebe der Kfz-Recycling-Branche. Sie wissen, welche Aufgaben von diesen Betrieben übernommen werden.

5.7.2 Annahme von Altfahrzeugen

AVV-Zuordnung

Die Schüler setzen sich mit der amtlich vorgegebenen Methode der Abfallklassifikation (Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis AVV) als Grundlage für jegliche abfallwirtschaftliche Tätigkeit auseinander. Sie erfahren eine systematische Einführung in die Fachsprache und nehmen exemplarisch AVV-Zuordnungen anhand einer beliebigen Auswahl von Abfällen vor.

Batterieprüfung

Die Batterie aus einem Altfahrzeug soll auf ihre Wiederverwendung hin überprüft werden. Die Schüler treffen eine eindeutige Aussage über den Zustand der Batterie und können ihren Wiederverkaufswert annähernd bestimmen.

Endgültige Stilllegung mit Verwertungsbescheinigung

Die Schüler legen ein Altauto endgültig still. Zu diesem Zweck füllen sie den Verwertungsnachweis aus, stellen die erforderlichen Unterlagen zusammen und melden das Fahrzeug bei der zuständigen Behörde ab.

Entsorgungsbilanz

Die Schüler erstellen eine Entsorgungsbilanz für ein Altfahrzeug auf der Grundlage der Altauto-Verordnung. Darüber hinaus berücksichtigen sie die betrieblichen Anforderungen und Möglichkeiten für den Grad der Demontage des Fahrzeugs.

Gefahrstoffeinweisung

Die Schüler erstellen eine Liste, welche Gefahrstoffe in ihrem Arbeitsbereich vorkommen und teilen diese nach den Stoffeigenschaften ein! Sie wählen aus dieser Liste einen Stoff aus und unterweisen einen Mitschüler, der mit diesem Stoff neu in Berührung kommt!

Innerbetrieblicher Stoffstrom

Die Schüler verfolgen den Weg eines ausgewählten Stoffes von der Annahme bis zur Bereitstellung für die externe Entsorgung. Sie erstellen ein Handout für den gewählten Stoff einschließlich der Kennzeichnung, Lagerung und Dokumentation.

Reifenprüfung

Der Zustand der Reifen ist ein wichtiges Kriterium zur Wertermittlung eines Altfahrzeugs. Die Schüler prüfen und dokumentieren den Zustand der Seitenwand, die Profiltiefe und die Produktionswoche.

Sichtprüfung

Wie es üblich ist, wenn ein Kunde mit seinem alten Auto zum Verwerter kommt, führen die Schüler eine fachgerechte Eingangskontrolle mit Sichtprüfung am Altfahrzeug durch.

5.7.3 Diagnose von Altfahrzeugen

„Rechtsberatung“: Diagnose von Altfahrzeugen

Die Schüler führen eine „Rechtsberatung“ für ihre Mitschüler durch. Dazu setzen sie sich mit den gesetzlichen Anforderungen an die Diagnose von Altfahrzeugen auseinander.

Absaugung von Abgasen

Im Bereich Kfz-Diagnose/Arbeitsvorbereitung schließen die Schüler ein Fahrzeug an eine Abgasabsauganlage an. Dabei machen sie sich diese Notwendigkeit vor dem Hintergrund der Auswirkungen auf ihre Gesundheit und Arbeitssicherheit bewusst.

Batterietest an einem Altfahrzeug

Die Schüler testen die Batterie eines Altfahrzeugs und können auf dieser Basis eine Entscheidung in Bezug auf ihre Weiterverwendung bzw. ihres Verbleibs treffen.

Entscheidungshilfen für die Diagnosearbeit

Die Kenntnis darüber, welche häufig auftretenden Schäden von Bauteilen zu einem negativen oder positiven Diagnosebefund führen, ist entscheidend für die Qualität und Effektivität der Diagnosearbeit. Die Schüler überprüfen und erweitern ihre betrieblichen und persönlichen Erfahrungen.

Fachgerechte Diagnose der elektrischen Bauteile eines Altfahrzeugs

Die elektrischen Bauteile an einem Altkraftfahrzeug werden oftmals dem Gebrauchtteilvertrieb zugeordnet oder werden geordnet entsorgt. Die Schüler planen die Diagnose von elektrischen Bauteilen eines Altfahrzeugs und führen diese anschließend fachgerecht durch.

Fachgerechte Diagnose der Karosserie eines Altfahrzeugs

Karosserieteile sind stark gefragte Ersatzteile im Gebrauchtteilehandel. Bei der Diagnose der Karosserie werden auf Grundlage der Diagnosecheckliste und bestimmter Auswahlkriterien die wieder verwendbaren Teile identifiziert und markiert. Die Schüler planen die Diagnose der Karosserie eines Altfahrzeugs und führen diese anschließend fachgerecht durch.

Fachgerechte Diagnose des Unterbodens an einem Altfahrzeug

Die Bauteile, die bei der Diagnose des Fahrzeugunterbodens eines Altkraftfahrzeugs untersucht werden, können oftmals dem Gebrauchtteilevertrieb zugeordnet werden. Die damit verbundene Erlössteigerung rechtfertigt eine sehr gründliche und kompetente

tente Diagnose. Die Schüler planen diese und führen sie anschließend fachgerecht durch.

Fachgerechte Diagnose eines angelieferten Altfahrzeugs

In welchem Allgemeinzustand befindet sich ein Altfahrzeug? Welche Bauteile können als gebrauchte Teile demontiert und verkauft werden? Die Schüler planen eine Fahrzeugdiagnose mit exemplarischen Arbeitsschritten und führen diese anschließend fachgerecht durch.

Funktionen von Baugruppen im Kraftfahrzeug

Die Schüler setzen sich mit den Arbeitsweisen und Funktionen des Kühlkreislaufs, der Zündanlage, des Katalysators, der Batterie und Lichtmaschine, des Antriebs, des Motors und des Getriebes auseinander.

Gefahrstoffe bei der Diagnose von Altfahrzeugen

Die Schüler ordnen den betrieblichen Diagnoseroutinen die damit in Verbindung stehenden Gefahrstoffe zu, formulieren die darauf anzuwendenden R- und S-Sätze und untersuchen den betrieblichen Arbeitsplatz nach dem Vorhandensein entsprechender Kennzeichnungen und Betriebsanweisungen.

Heißes Kühlwasser

Die Schüler beurteilen die Bauteile, die direkt in einem Zusammenhang mit dem Kühlkreislauf stehen. Sie extrahieren die Arbeitsschritte für diesen Betrachtungsfall aus dem Diagnoseprozess heraus und beurteilen Ursachen und Wirkungen für Ihre Diagnosetätigkeit.

Umgang mit Batteriesäure als Gefahrstoff

Wegen der Batteriesäure erfordert die Handhabung der Starterbatterie besondere Vorkehrungen hinsichtlich des Arbeits- und Umweltschutzes, der Lagerung und der Entsorgung. Die Schüler entwickeln auf der Grundlage des Gefährdungspotenzials der Batteriesäure Hinweise für die richtige Handhabung dieses Gefahrstoffs.

Werkzeuge bei der Diagnose von Altfahrzeugen

Für jeden Arbeitsgang im Diagnoseprozess werden bestimmte Werkzeuge benötigt. Die Schüler erhalten die Aufgabe, den betrieblichen Diagnoseroutinen die dafür benötigten Werkzeuge zuzuordnen.

5.7.4 Trockenlegung von Altfahrzeugen

Arbeitsschutzausrüstung bei der Trockenlegung von Altfahrzeugen

Ausgehend von den verschiedenen Gefahrenpotenzialen dieser Tätigkeiten erhalten die Schüler die Aufgabe, Arbeitsschutzrichtlinien für den Umgang mit den Gefahrstoffen mit den Betriebsanweisungen und den vorhandenen Sicherheitskennzeichen in Verbindung zu bringen.

Arbeitsvorbereitung bei der Kfz-Trockenlegung

Die Schüler systematisieren die Schritte der Arbeitsvorbereitung bei der Kfz-Trockenlegung in Form einer Arbeitsanweisung und stellen daraus Verbindungen mit den hierbei zu beachtenden Maßnahmen des Umwelt- und Arbeitsschutzes her.

Arbeitsweise eines Ölabscheiders

Auf einem Abstellplatz des Kfz-Recyclingunternehmens ist durch eine Leckage eines Fahrzeuggetriebes Öl entwichen und durch Regen- bzw. Spritzwasser in die Siele gespült worden. Die Schüler erarbeiten, welche Bedeutung der Ölabscheider für den Umweltschutz hat und wie sein Funktionsprinzip ist.

Austretende Flüssigkeiten

Unter dem Motorraum eines Altfahrzeugs hat sich auf dem betonierten Untergrund eine Flüssigkeit abgelagert. Die Schüler ermitteln, um welche Flüssigkeit es sich handelt, welche Gefahren für Mensch und Umwelt daraus entstehen und wie die Flüssigkeit zu beseitigen ist.

Betriebsflüssigkeit Kraftstoff

Die Schüler stellen bei einem Altfahrzeug die Art des Kraftstoffs fest, führen die Trockenlegung fachgerecht durch und verwerten den gewonnenen Kraftstoff ordnungsgemäß.

Flüssigkeiten bei der Trockenlegung

Nach der Maßgabe der Altauto-Verordnung sind dem Kfz verschiedene Betriebsflüssigkeiten zu entnehmen. Die Schüler benennen diese und beschreiben die Art der Entnahme.

Sicherheitshinweise beim Ablassen von Motor- und Getriebeöl

Die Schüler tragen anhand von Betriebs- und Bedienungsanweisungen sowie auf der Basis ihrer Recherche im Lexikon Sicherheitshinweise für das Ablassen von Motor- und Getriebeöl zusammentragen.

Sicherheitshinweise beim Absaugen von Bremsflüssigkeit/Kühlflüssigkeit/Treibstoffen

Die Schüler tragen anhand von Betriebs- und Bedienungsanweisungen sowie auf der Basis ihrer Recherche im Lexikon Sicherheitshinweise für das Absaugen von Bremsflüssigkeit/Kühlflüssigkeit/Treibstoffen zusammentragen.

Trockenlegung, Lagerung, Wiederverwertung und Transport von Betriebsflüssigkeiten

Die Schüler verfolgen nach dem Stand der Technik und der Altautoverordnung den Stoffstrom der Betriebsflüssigkeiten Motoröl, Getriebeöl, Hydraulik- und Servoöl, Kraftstoff, Kühlflüssigkeit, Bremsflüssigkeit, Klimaanlage-Kältemittel und Scheibenwischflüssigkeit von der Trockenlegung bis zum Recycling.

5.7.5 Demontage von Altfahrzeugen

„Rechtsberatung“: Demontage von Altfahrzeugen

Die Schüler führen eine „Rechtsberatung“ für ihre Mitschüler durch. Dazu setzen sie sich mit den gesetzlichen Anforderungen an die Demontage von Altfahrzeugen auseinander. Sie können einschätzen, welche Konsequenzen diese für ihre Arbeit besitzen.

Ausbau der Kfz-Demontage

Die Schüler ermitteln betriebswirtschaftliche und betriebsorganisatorische Grundlagen für eine vertiefte Demontage im Praxistest (Zeiterfassung und Demontageablauf). Die ermittelten Werte fließen dann in die betriebliche Planung ein.

Einweisung in die Demontage von Altfahrzeugen

Die Schüler analysieren den Kfz-Demontageprozess, weisen einen mit dieser Aufgabe bisher noch nicht betrauten Mitschüler entsprechend ein und betreuen ihn während der Demontearbeit.

Sammlung recyclingfähiger Fraktionen beim Kfz-Recycling

Die bei der Kfz-Demontage anfallenden recyclingfähigen Materialien und Stoffe sind in entsprechender Reinheit zu sammeln. Die Schüler formulieren Anforderungen an die Stoffreinheit dieser Materialien zu, messen die stoffgerechte Art der Lagerung an den

betrieblichen Bedingungen und zeigen den weiteren Weg der Stoffe im Prozess der Wiederverwertung auf.

Werkzeuge bei der Demontage eines Altkraftfahrzeugs

Für jeden Arbeitsgang in der Demontage von Altkraftfahrzeugen werden bestimmte Werkzeuge benötigt. Die Schüler ordnen den betrieblichen Demontageroutinen die dafür benötigten Werkzeuge zu.

Wertstoffe für den Stoffkreislauf

Die Demontage von Altkraftfahrzeugen zielt neben der „Gewinnung“ von wieder zu verwertenden Bauteilen auch auf die Separierung von Wertstoffen, die das Unternehmen gewinnbringend in den Stoffkreislauf rückführen kann. Die Schüler benennen diese Materialien bzw. Stoffe und beschreiben deren fachgerechte Demontage und Lagerung.

Wiederverwertung von Wertstoffen in der Kfz-Recycling-Branche

Vor dem Hintergrund der zukünftig wirksamen Verwertungsquoten und der verschärften Deponieverordnung recherchieren die Schüler, welche Bereiche der Wiederverwertung voraussichtlich zunehmend Bedeutung gewinnen werden.

5.7.6 Vermarktung und Entsorgung von Altfahrzeugen

Abfalltransportpapiere in der Kfz-Recycling-Branche

Die Schüler stellen die beim Transport eines ausgewählten Abfalls mitzuführenden Papiere zusammen und erklären, wie diese Papiere auszufüllen bzw. zu bearbeiten sind. Ihnen wird deutlich, welchen Zweck die korrekte Nachweisführung erfüllen soll und in welchem Bereich des Stoffstroms welche Unterlagen von Bedeutung sind.

Entsorgungsbilanz für ein Altfahrzeug

Die Schüler erstellen eine Entsorgungsbilanz für ein Altfahrzeug auf der Grundlage der Altauto-Verordnung. Darüber hinaus berücksichtigen sie die betrieblichen Anforderungen und Möglichkeiten für den Grad der Demontage des Fahrzeugs.

Entsorgungsfachbetrieb für Abfälle der Kfz-Recycling-Branche

Die Schüler schildern einem Kunden (Unternehmen) in einem Gespräch, welche Vorteile sich bei der Abwicklung eines Entsorgungsvorgangs durch die Zusammenarbeit mit einem Entsorgungsfachbetrieb ergeben.

Externer Entsorgungsweg von Abfällen der Kfz-Recycling-Branche

Die Schüler stellen den gesamten externen Entsorgungsweg für einen ausgewählten Abfallstoff unter den folgenden Gesichtspunkten dar: Abfallschlüssel, Entsorgungsanlage, Entsorgungsverfahren, Entsorgungsnachweis, Begleitschein/Übernahmeschein, Nachweisbuch.

Reinheit der recyclingfähigen Wertstofffraktionen in der Kfz-Recycling-Branche

Die Schüler setzen sich mit vom Kunden vorgegebenen Anforderungen an die Reinheit der Fraktionen von verwertbaren und recycelbaren Stoffen auseinander und vergleichen diese Vorgaben mit denen der Qualitätssicherung im Betrieb.

Schrottklassen

Die Schüler informieren sich über die marktüblichen Schrottklassen und die aktuellen Preise. Sie sortieren die in der Werkstatt anfallenden Altmetalle nach Schrottklassen und ermitteln den Wert der gelagerten Metalle!

Vermarktung recyclingfähiger Fraktionen beim Kfz-Recycling

Die Schüler setzen sich mit der ab dem 01.06.2005 verschärften Deponie-Verordnung und den ab 2007 erhöhten Verwertungsquoten der Altauto-Verordnung auseinander. Auf der Grundlage einer Analyse der derzeitigen betrieblichen Vermarktungsstrategien denken sie über Konzepte zur Ausweitung des Handels mit recycelbaren Materialien nach.

Vermeidungspotenzial in der Kfz-Recycling-Branche

Die Schüler untersuchen, inwieweit Unternehmen der Pflicht nachkommen, Erzeugnisse möglichst so zu gestalten, dass bei deren Herstellung und Gebrauch das Entstehen von Abfällen vermindert wird und die umweltverträgliche Verwertung und Beseitigung der nach deren Gebrauch entstandenen Abfälle sichergestellt ist.

Verwertungsnetzwerk in der Kfz-Recycling-Branche

Die Schüler analysieren die Geschäftsprozesse in den Bereichen Wiederverwendung, Recycling und Wiederverwertung hinsichtlich der Umsetzung im Betrieb und beschreiben exemplarisch den Stoffstrom für ausgewählte Bauteile bzw. Materialien.

5.7.7 „Querschnittsarrangements“¹⁴

Lernerfolg / Kompetenzentwicklung I

Die Schüler reflektieren ihren Lern- und Arbeitsprozess. Sie erkennen, welche Kompetenzen sie bei der Bearbeitung der Aufgaben benötigt bzw. erworben haben.

Lernerfolg / Kompetenzentwicklung II

Die Schüler reflektieren, in welchen privaten und beruflichen Bereichen sie die erworbenen Kompetenzen einsetzen können.

Präsentation eines Lexikoninhalts

Die Schüler erarbeiten sich Inhalte aus dem beruflichen Handlungsfeld, indem sie das Lexikon nutzen. Sie präsentieren ausgewählte Inhalte vor einem Forum.

Präsentation zum fachgerechten Recycling von Altfahrzeugen

Die Schüler präsentieren die Annahme von Altfahrzeugen vor einem Forum. Die Inhalte recherchieren sie selbstständig in der Lernsoftware und im Internet.

Spiel: Aussteigerfragen beim „Recycling Champion“

Die Schüler vervollständigen ihre Kenntnisse zum jeweiligen Modul, indem sie analysieren und recherchieren, bei welchen Fragen sie im Spiel „Recycling Champion“ scheitern.

Spiel: Lexikonrallye

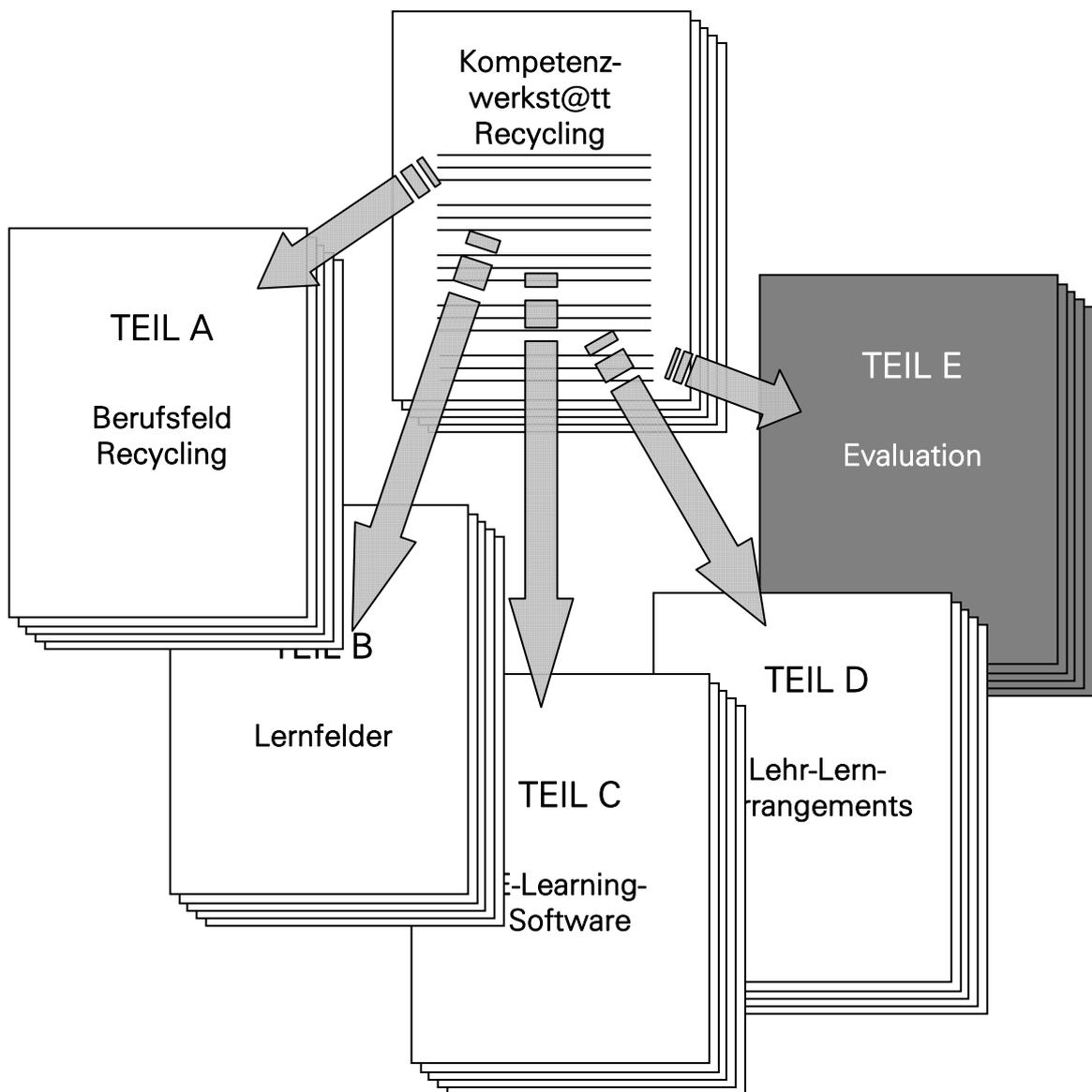
Die Schüler kennen die Struktur, den Aufbau und die Hierarchie des Lexikons. Sie nutzen dieses Wissen, um Inhalte zu recherchieren.

Spiel: Recycling-Champion

Die Schüler besitzen grundsätzliche Kenntnisse zum beruflichen Handlungsfeld und können diese überblicksartig in den Bereich „Recycling“ einordnen. Sie nutzen die Kenntnisse, um das Spiel „Recycling Champion“ zu bewältigen.

¹⁴ Diese Lehr-Lern-Arrangements sind, entsprechend angepasst, zu allen Modulen vorhanden.

Teil E Evaluation



6 EVALUATION DER KOMPETENZWERKST@TT RECYCLING

Der Begriff „Evaluation“ ist ausgesprochen schillernd und steht für eine Vielzahl von Theorien, Konzepten und Verfahren. Er wird in den verschiedensten Kontexten gebraucht und ist dementsprechend auch mit den unterschiedlichsten Erwartungen hinsichtlich der Ziele, der Methoden, des Ablaufes usw. verknüpft.

Umgangssprachlich steht „Evaluation“ synonym zu „Bewertung“. In einer eher allgemeinen Betrachtungsweise stellen

- der Bewertungsgegenstand bzw. das Bewertungsobjekt,
- der Bewertende bzw. das Bewertungssubjekt,
- das Bewertungsziel,
- die Bewertungsart sowie
- die verwendeten Bewertungskriterien

die wesentlichen, prinzipiellen Faktoren einer Bewertung dar. Für eine wissenschaftlich-empirische Herangehensweise sind diese Aspekte allerdings weiter zu präzisieren:

Erstens ist das Evaluationsobjekt festzulegen, also die Frage zu klären, was evaluiert werden soll. In der Regel sind dies Programme, Interventionen, Maßnahmen usw. *Zweitens* wird bestimmt, wer Evaluator ist und die Evaluation durchführt, d.h. wer hier besonders geeignet, gewünscht oder unerlässlich ist. *Drittens* geht es um die Zielsetzung der Evaluation und damit um die zentrale Überlegung, worum es sich bei der Evaluation handeln, was ihr Anliegen, ihr Nutzen, ihr Erkenntnisinteresse sein soll. *Viertens* ist festzulegen, wie die Evaluation überhaupt zu realisieren ist, wie das Evaluationsdesign auszusehen hat und welche Evaluationsmethoden zur Anwendung kommen. *Fünftens* schließlich gilt die Überlegung den Kriterien und Maßstäben der Evaluation, an bzw. mit denen evaluiert werden soll (vgl. Kromrey 1995: 315).

Zentrale Elemente, Kennzeichen, Standards und Kategorien von Evaluation, die an dieser Stelle nicht weiter diskutiert werden sollen (vgl. dazu z.B. Sanders 1999, Tergan 2000 sowie Kromrey 1995), lassen sich zu folgender Begriffsbestimmung vordichten, die auch der Evaluation des Vorhabens *Kompetenzwerkst@tt* zugrunde gelegt wird:

Evaluation als ein Instrument der Qualitätssicherung und –kontrolle ist eine systematische, konzeptionell stringente und zielgerichtete Erfassung, Analyse, Interpretation und Bewertung von Daten bzw. Informationen bezogen auf ein definiertes Objekt (Maßnahme, Programm, Intervention usw.) und ggf. seiner Teilobjekte. Sie erlaubt Aussagen über Qualität und Verbesserungsoptionen des Objektes im Hinblick auf seine Planung, seine Entwicklung und seinen Einsatz unter den Aspekten von Funktionalität, Wirkungen, Effizienz und Nutzen.

6.1 Evaluationsphasen

Grundsätzlich erstreckt sich die Evaluation im oben aufgeführten Sinne auf alle Phasen, die das zu evaluierende Objekt durchläuft, d.h. im Einzelnen auf

- die Konzeptions- und Planungsphase,
- die Entwicklungs- und Testphase sowie
- Umsetzungs- bzw. Einsatzphase (vgl. Tergan 2000, 39 ff.).

6.1.1 Konzeptions- und Planungsphase

Die Konzeptions- und Planungsphase steht grundsätzlich am Beginn einer jeden Intervention. Sie diente in erster Linie der Schaffung der personellen, inhaltlichen und materialen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Realisierung des Vorhabens und dem Entwurf eines entsprechenden Projektkonzeptes (einschließlich der verfolgten Ziele, der zugrunde liegenden Annahmen, Setzungen usw. sowie der geplanten Maßnahmen). Die Evaluation dieser Phase hob dementsprechend ab

- auf die Festlegung, Präzisierung und Überprüfung der Ziele,
- auf die Bestandsaufnahme und Einschätzung der Rahmenbedingungen,
- auf die Bestandsaufnahme und Bewertung der zur Verfügung stehenden personellen und materialen Ressourcen sowie
- auf die Konkretisierung und Überprüfung der zur Zielerreichung entwickelten Konzeptionen.

Übergeordnetes Ziel der Evaluation der Kompetenzwerkst@tt war vor diesem Hintergrund die möglichst optimale Gestaltung des gesamten Projektkonzeptes über die Bereitstellung von Planungsdaten sowie die Bewertung, Unterstützung und ggf. Revision von Planungsprozessen und -entscheidungen. Da die Evaluationsmaßnahmen objektformenden und prozessbegleitenden Charakter besaßen, handelte es sich in der Konzeptions- und Planungsphase um formative Prozessevaluation mit Kontrollfunktion.

6.1.2 Entwicklungsphase

Ziel der Evaluation in der Entwicklungsphase waren insbesondere die Sicherung und Optimierung der Qualität der Lernsoftware vor dem Hintergrund der Gesamtziele, der zu vermittelnden Inhalte und der Rahmenbedingungen der Kompetenzwerkst@tt Recycling. Eventuelle Mängel, Defizite usw. sollten sofort nach Fertigstellung des ersten Software-Moduls identifiziert und unmittelbar in den weiteren Entwicklungsprozess der Lernsoftware einfließen. Die Evaluation bezog sich primär auf das Nutzungsverhalten der Schüler und betraf folgende Kategorien:

- Qualitätsmerkmale und -defizite der in Lehr-Lern-Arrangements eingebetteten Lernsoftware,
- Akzeptanz der Lernsoftware bei den Lernenden,
- Motivation der Lernenden durch den Softwareeinsatz,
- Registrierung und Analyse von Lernschwierigkeiten bei der Softwarenutzung,
- technische Probleme, Bedienungssicherheit, Funktionalität der Benutzeroberfläche, Navigation und Inhaltsdarstellung,

Die Evaluation erfolgte anhand des Referenzmoduls „Demontage von Bildschirmgeräten“ als Prototyp in unterschiedlichen Klassen und mit leicht variierenden Aufgabenstellungen.

6.1.3 Einsatzphase

Nachdem die Qualität der Lernsoftware anhand eines Referenzmoduls bereits in der Entwicklungsphase hinreichend erprobt worden war, konnte sich der Schwerpunkt der Evaluation in der Einsatzphase statt auf weitere Optimierung auf Wirkungen und Nutzen der softwaregestützten Lehr-Lern-Arrangements richten. Ziel war es, praxisbezogene Erkenntnisse zu deren weiterer Verbesserung zu gewinnen. Gegenstand der Evaluation dieser Phase waren dementsprechend die softwaregestützten Lehr-Lern-Arrangements in ihrer ganzen Komplexität, vor allem unter Berücksichtigung des Ziels

der Förderung der allgemeinen und beruflichen Handlungskompetenz der Lernenden. Folgende Aspekte wurden dabei schwerpunktmäßig untersucht:

- Einführung der Lernsoftware, Einweisung in deren Nutzung,
- Einbettung der Lernsoftware als integraler Bestandteil von in Lehr-Lern-Arrangements,
- Planung softwaregestützter Lehr-Lern-Arrangements,
- Durchführung softwaregestützter Lehr-Lern-Arrangements,
- Abschluss softwaregestützter Lehr-Lern-Arrangements,
- Lerntransfer.

Die Erkenntnisse der Evaluation flossen insbesondere in die Ausgestaltung der online-gestützten Pools an Lehr-Lern-Arrangements ein. Die hier präsentierten Vorschläge bzw. Anregungen für Unterrichts- und Ausbildungsmaßnahmen wurden von den am Projekt beteiligten Lehrenden vor dem Hintergrund der Untersuchungsergebnisse präzisiert, detailliert beschrieben und mit der Ausweisung von Softwarebezügen sowie weiterführenden Downloads abgelegt.

6.2 Konzeptions- und Planungsphase: Evaluation der zentralen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen

6.2.1 Personal/Akteure

Die Befragung diente primär der Einschätzung bzw. Darstellung, welcher personelle Aufwand und welche personelle Zusammensetzung zur Erreichung der Zielsetzungen der Kompetenzwerkst@tt Recycling erforderlich sind. Darüber hinaus enthält der Fragebogen allerdings auch Rubriken, die eher perspektivischen Charakter haben und Aufschluss über die individuellen Erwartungen, persönlichen Ziele und Wünsche in Bezug auf das Vorhaben geben sollten.

6.2.1.1 Vorgehen

Die folgende Darstellung der personellen Ausstattung des Vorhabens Kompetenzwerkst@tt Recycling beruht auf einer schriftlichen Befragung derjenigen Akteure, die über Projektmittel finanziert wurden. Die Akteure erhielten per E-Mail einen digitalen Fragebogen mit offenen Fragen (vgl. Abb. 33), den sie am Computer bearbeiteten und zur Auswertung per E-Mail an die wissenschaftliche Begleitung zurückleiteten.

- Erhebungsbogen „Personal“ -

1. Name
2. Beruf/Position
3. Kurze Biografie (Ausbildung/Studium, berufliche Stationen)
4. Mit welcher Aufgabe/welcher Funktion/welcher Zuständigkeit bist Du in das Projekt eingebunden?
5. Wie viel Zeit steht Dir für das Projekt, d.h. für die Erfüllung Deiner Projektaufgaben zur Verfügung (ggf. differenziert nach verschiedenen Funktionen/Zuständigkeiten)? Wie teilst Du Dir die Zeit ein?
6. Von welchem beruflichen/fachlichen Hintergrund bzw. von welchen beruflichen/fachlichen Erfahrungen wirst Du bei Deiner Projektarbeit insbesondere profitieren können?

7. Welchen Weiterbildungsbedarf siehst Du für Dich, um Deine Projektaufgaben erfüllen zu können?
8. Wie schätzt Du die personelle Ausstattung/Zusammensetzung des Projektes ein (d.h. ausschließlich bezogen auf unmittelbar am Projekt Beteiligten)?
9. Auf welche weitere personelle Unterstützung kannst Du bei der Erfüllung Deiner Projektaufgaben zurückgreifen?
10. Was sind für Dich die wesentlichen Ziele des Projektes?
11. Was ist für Dich das eigentlich Neue/Innovative am Projektkonzept?
12. Welche Erwartungen verknüpfst Du mit dem Projekt (für Dich persönlich, für die Jugendlichen, für „Weitere“, z.B. G8, Betriebe, Region)?

Abb. 32: Erhebungsbogen Personal

6.2.1.2 Zusammenfassung der Ergebnisse

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 Projekt-evaluation 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.

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 wird die Gefahr einer „abgekoppelten“, didaktisch und inhaltlich unangemessenen Softwareentwicklung vermieden. Auf der anderen Seite bietet Multimedia aufgrund der rasanten technischen Entwicklung im Hard- und Softwarebereich mittlerweile Umsetzungsmöglichkeiten, die nur Fachleute einschätzen können und an Berufsbildungsexperten zurückzuspiegeln sind.

6.2.2 Adressaten

Das BMBF-Programm „Kompetenzen fördern“ verweist in seinem Untertitel auf die Adressaten dieses Programms, die Jugendlichen *mit besonderem Förderbedarf*. In der Programmbroschüre wird weiter ausgeführt, was unter dieser Zielgruppe zu verstehen sei. Demnach handele es sich um „junge Menschen, die unter besonders schwierigen Bedingungen ihren Lebens-, Bildungs- und Ausbildungsweg antreten müssen“ (S. 4). Während das Programm an dieser Stelle offensichtlich bewusst allgemein formuliert ist, war es für die Konzeption des Vorhabens Kompetenzwerkst@tt Recycling allerdings natürlich von grundlegender Bedeutung, seine Zielgruppe weiter zu spezifizieren.

6.2.2.1 Vorgehen

Erkenntnisse zu den an der Kompetenzwerkst@tt Recycling beteiligten Schülerinnen und Schülern wurden zunächst in erster Linie auf der Basis von halbstrukturierten Interviews (vgl. Abb. 33) gewonnen, die von der wissenschaftlichen Begleitung mit den Lehrerinnen und Lehrern der Berufsschule G8 geführt wurde. Im weiteren Verlauf des Projektes konnten die Ergebnisse über Beobachtungen im Rahmen der Lehr-Lern-Arrangements sowie Interviews mit den Jugendlichen weitgehend bestätigt werden.

- Interviewleitfaden „Adressaten“ -
Klassengröße und -zusammensetzung Alter, Geschlecht
Herkunft Nationalität, familiärer Hintergrund
„Karriere“ schulisch, außerschulisch
Defizite, Förderbedarf Schulisch/fachlich, sozial, personal
Einstellungen und Erfahrungen z.B. hinsichtlich Fördermaßnahmen, sozialpädagogische Betreuung
Vorwissen und „Anfängerkompetenz“ Kompetenzwerkst@tt-Inhalte, Umgang mit Software, eigenständiges Arbeiten, Gruppenarbeit
Selbstbild Stärken und Schwächen, Potenzial
Zukunftsperspektiven Selbsteinschätzung, Fremdeinschätzung
Verbleib Erfahrungen mit bisherigem Verbleib, Erfolg bisheriger Maßnahmen

Abb. 33: Erhebungsbogen Adressaten

6.2.2.2 Zusammenfassung der Ergebnisse

Klassengröße und -zusammensetzung

- Die an der Kompetenzwerkst@tt Recycling beteiligten Klassen umfassen jeweils ca. 24 Schüler. In den letzten Jahren setzten sich vergleichbare Klassen fast ausschließlich aus männlichen Jugendlichen zusammen. Junge Frauen zeigen kaum Interesse an diesem Bereich der Berufsvorbereitung,
- Durchschnittsalter der Schüler: 15 bis 18 Jahre.

Herkunft

- Die Klassen weisen eine multikulturelle Zusammensetzung aus: die Schüler stammen überwiegend aus der Türkei, Afghanistan, den ehemaligen Sowjetstaaten, Polen und Deutschland.
- Der familiäre Hintergrund der Schüler lässt sich in prinzipiell vier typische Kategorien zuordnen:
 - Typ A: Allein erziehendes Elternteil (oftmals deutsche Schüler),
 - Typ B: Intakte, aber sozial schwache Familie (mehrheitlich ausländische Schüler),

- Typ C: „Schwierige“ Familie mit durchschnittlichem sozialen Hintergrund,
- Typ D: Schüler aus Jugendwohnungen, deren Verhältnis zur Familie aus unterschiedlichen Gründen gestört ist.

„Karriere“

Schulische Karriere:

- Jugendliche aus der Gesamtschule oder der Hauptschule, die in Klasse 8 oder Klasse 9 aufgrund sozialer Auffälligkeiten ausgeschult wurden,
- Jugendliche aus der Gesamtschule oder der Hauptschule, die in Klasse 8 oder Klasse 9 aufgrund mangelnder Leistungen ausgeschult wurden,
- Förderschüler mit Förderschulabschluss,
- Förderschüler ohne Abschluss.
- Jugendliche, die durch das Schulsystem „gerutscht“ sind, z.B. den „Weg“ Gymnasium-Realschule-Hauptschule-Berufsvorbereitungsjahr oder zumindest Teile dieses Weges passiert haben.

Außerschulische Karriere:

- Bei Schülern ausländischer Herkunft zeigen sich erhebliche Defizite beim Spracherwerb bzw. in ihrer Sprachkompetenz.
- Schüler haben wenig bis gar keine Unterstützung aus dem Elternhaus.
- Schüler sind sich selbst überlassen und orientieren sich dann z.B. an Werten und Einstellungen ihrer Clique.
- Schüler sind „überbehütet“ und weisen deshalb eine mangelnde Selbständigkeit und Selbstwahrnehmung auf. Dieser Typ Jugendlicher benennt meist einen (fremden) Schuldigen für sein Fehlverhalten oder seine Misserfolge.

Defizite, Förderbedarf

Der Förderbedarf der an der Kompetenzwerkst@tt beteiligten Jugendlichen lässt sich an den Ebenen schulische bzw. fachliche, soziale, personale und methodische Defizite festmachen:

Fachliche Defizite:

- Allgemeine Schulmüdigkeit, Desinteresse an der Schule.
- Mangelnde Kenntnisse in den Kernfächern Mathematik und Deutsch, aus denen auch Probleme in anderen Fächern resultieren.
- Im Unterricht erarbeitete Inhalte werden sofort wieder vergessen.
- Es existieren diverse Lernblockaden, z.B. „Panikattacken“ beim Anblick einer Formel.
- Ein vorausschauendes Denken ist nicht oder kaum entwickelt.

Soziale Defizite:

- Es existiert kaum eine entwickelte Gesprächskultur (z.B. ausreden lassen, sich melden).
- Respektvolle und solidarische („normale“) Umgangsformen haben die Schüler oftmals noch nicht kennen gelernt und schon gar nicht sich selbst gegenüber erlebt.
- Die Respektlosigkeit betrifft nicht nur die Mitschüler, sondern auch die Lehrkräfte.
- Eigenschaften wie Teamgeist sind nicht ausgebildet, es herrscht eher Einzelkämpfermentalität.

- Der Unterricht zeichnet sich durch eine ausgeprägte Störkultur aus (d.h. wer am meisten stört ist der Klassenheld, wer aufpasst und mitarbeitet ist ein Streber).

Personale Defizite:

- Die Schüler weisen zum Teil hohe Fehlzeiten auf: Dies reicht von Verspätungen bis hin zu völliger Schulabstinenz.
- Eigenschaften wie z.B. Zuverlässigkeit oder Pünktlichkeit sind kaum bis gar nicht vorhanden und müssen zum Teil mit disziplinarischen Maßnahmen eingeführt bzw. durchgesetzt werden.
- Trotz ihrer Situation zeigen Schüler zum Teil Selbstüberschätzung, was sich z.B. an unrealistischen Berufszielen oder Karrierevorstellungen zeigt.
- Auf der anderen Seite besitzt ein Teil der Schüler ein extrem schlechtes Selbstbild und traut sich nichts zu („das kann ich sowieso nicht“).

Methodische Defizite:

- Kein oder zumindest kaum Lernverhalten/-strategien: Diese Schüler haben nie gelernt zu lernen.
- Ausgebildete Strukturen für ein systematisches Lernen sind nicht oder zumindest kaum vorhanden.
- Gruppenarbeit und eigenständiges Arbeiten gestalten sich meist sehr schwierig. Die Schüler sind oftmals nicht in der Lage ein Thema selbstständig zu erarbeiten, ein Ergebnis zu sichern oder gar darzustellen.
- Freiräume bei den Unterrichtsmethoden (z.B. Projektarbeit, Einsatz von Lernsoftware) haben unterschiedliche Auswirkungen: Viele Förderschüler sind überfordert, während etwas leistungsstärkere diesen Freiraum für Nebentätigkeiten usw. missbrauchen.

Einstellungen und Erfahrungen

- Schüler, die bereits einschlägige Erfahrungen mit Sozialpädagogen haben (z.B. durch die Jugendwohnung), sind in der Regel kaum noch zu erreichen. Sie haben bereits gelernt, wie sie sich den Forderungen der Sozialpädagogen am besten entziehen bzw. wie sie aus der Betreuung den größtmöglichen persönlichen Nutzen ohne viel Aufwand ziehen können.
- Bei der Erarbeitung der Berufswegplanung werden Fördermaßnahmen des Arbeitsamtes sehr kritisch eingeschätzt. Sie stellen in der Perspektive der Schüler lediglich die letzte mögliche Anschlussperspektive dar. Favorit bei den Schülern ist nach wie vor die Aussicht auf einen Ausbildungsplatz oder einen weiterführenden schulischen Abschluss.

Zukunftsperspektiven

- Viele Schüler, die im BVJ den Hauptschulabschluss erlangen, neigen zur Selbstüberschätzung und streben den Realschulabschluss an. Hier scheitert jedoch die Mehrzahl der Absolventen. Die besondere Problematik an diesem Sachverhalt ist, dass es für die Schüler vor dem Hintergrund des Ausbildungsplatzmangels leichter ist, einen Schulplatz zu bekommen als sich mit einem Hauptschulabschluss erfolgreich zu bewerben.
- Einige Schüler können in QuAS-Maßnahmen (QuAS - Qualifizierung und Arbeit für Schulabgängerinnen und Schulabgänger, QUAS sieht vier Tage Betriebspraxis und einen Tag Schule bei einer monatlichen Zahlung von 259,- Euro an die Jugendlichen

durch das Arbeitsamt vor). Es existieren aber auch noch andere Fördermaßnahmen von Trägern, die mit dem Arbeitsamt kooperieren. Leider sind die aufnehmenden Betriebe nicht immer auch Ausbildungsbetriebe, so dass QuAS nicht zwangsläufig eine reelle Anschlussperspektive bietet. Vor diesem Hintergrund wird deutlich, warum die QuAS-Maßnahmen bei den Schülern eher am unteren Ende der Beliebtheitsskala rangieren.

- Lehrgänge des Arbeitsamtes, die sich an lernschwache Schüler ohne Hauptschulabschluss richten (z.B. Förderlehrgänge), setzen die notwendige Einsicht bei den betreffenden Schülern voraus, sind jedoch eine sichere Anschlussperspektive. Fraglich bleibt jedoch der Verbleib dieser Absolventen nach erfolgter Maßnahme.
- Einige Schüler können sich in der Arbeitswelt als un- oder angelernte Arbeiter bewähren.

Verbleib

Die Anschlussmöglichkeiten für die Schüler, die ein Berufsvorbereitungsjahr im Recyclingbereich absolviert haben, lassen sich in vier Kategorien aufschlüsseln. Es stellt sich allerdings das grundsätzliche Problem, dass nicht klar ausgesagt werden kann, ob die Schüler diese Anschlussoption auch tatsächlich bewältigen oder scheitern und eine völlig andere Entwicklung nehmen.

- Gruppe A: Die Jugendlichen dieser Gruppe haben den Hauptschulabschluss geschafft, können als ausbildungsfähig gelten, streben aber den Realschulabschluss an und melden sich bei entsprechenden Schulformen an (Handelsschule, Berufsfachschule). Es ist jedoch fraglich, ob diese Schüler hier das Probehalbjahr überstehen.
- Gruppe B: Die Jugendlichen dieser Gruppe haben den Hauptschulabschluss geschafft und können als arbeits- bzw. ausbildungsfähig gelten. Sie bewerben sich entsprechend auch um einen Ausbildungsplatz, haben jedoch keinen Erfolg. Diese Schüler landen vielfach in einem Lehrgang des Arbeitsamtes, die Anschlussperspektive bleibt unklar.
- Gruppe C: Die Jugendlichen dieser Gruppe haben den Berufsvorbereitungsabschluss geschafft, sind jedoch noch nicht ausbildungsfähig. Diese Schüler sind typische Kandidaten für Maßnahmen des Arbeitsamtes wie QuAS, Förderlehrgänge usw.
- Gruppe D: Die Jugendlichen dieser Gruppe bekommen ein Abgangszeugnis der Berufsvorbereitungsschule. Sofern diese Schüler noch berufsschulpflichtig sind, absolvieren sie ein erneutes Berufsvorbereitungsjahr, wobei der Erfolg fraglich ist, oder sie streben eine Externenprüfung zur Erlangung des Hauptschulabschlusses an.

6.2.3 Gewerbeschule G8

Die Hamburger Gewerbeschule 8 bietet der Kompetenzwerkst@tt Recycling besondere Rahmenbedingungen. Die Orientierung der Berufsvorbereitung am Bereich des Elektroschrott- und Kfz-Recyclings besitzt an der G8 bereits eine mehrjährige Tradition, auf die im Projekt zurückgegriffen werden konnte. Darüber hinaus zeichnet sich diese Gewerbeschule durch ein hohes Innovationspotenzial und die Bereitschaft aus, die eigenen Konzepte kontinuierlich zu hinterfragen, weiter zu entwickeln und nach Möglichkeit Neues zu erproben.

6.2.3.1 Vorgehen

Die Untersuchung der Ziele, Bedingungen und Möglichkeiten an der Gewerbeschule 8 basieren auf Gesprächen mit den an der Kompetenzwerkst@tt unmittelbar beteiligten Lehrern. Als Basis für diese Gespräche, die als halbstrukturierte Interviews von der wissenschaftlichen Begleitung durchgeführt wurden, diente ein Interviewleitfaden (vgl. Abb. 34). Um Fehlinterpretationen oder Falschdarstellungen zu vermeiden, wurden die Ergebnisse der Befragungen dem Schulleiter der G8 zur Autorisation vorgelegt.

<p>- Interviewleitfaden „Stärken- und Bedarfsanalyse G8“ -</p> <p>Allgemeine Angaben zur G8 Gründung, Entwicklung, Größe, Profil, Kollegium</p> <p>Allgemeine Ziele der G8 Übergeordnete Ziele, Ansätze, Maßnahmen</p> <p>Berufe/Berufsfelder BV-Bereiche, Zielberufe, Zielmaßnahmen (im vorberuflichen Bereich)</p> <p>Projekt SPEER Curriculum, Didaktik, Ziele, Praxisphasen, bisherige Erfahrungen/Erfolge, Anknüpfungspunkte für die Kompetenzwerkst@tt</p> <p>Projekt PARS Curriculum, Didaktik, Ziele, Praxisphasen, bisherige Erfahrungen/Erfolge, Anknüpfungspunkte für die Kompetenzwerkst@tt</p> <p>Fördermaßnahmen Über SPEER und PARS hinausgehende Maßnahmen, z.B. sozialpädagogisch</p> <p>Lehrpläne Freiheiten, Grenzen</p> <p>Prüfungen Art, Vorbereitung, Stellenwert</p> <p>Stärken und Bedarfe Aus eigener Sicht</p> <p>Kooperationen Mit Betrieben, mit Schulen, mit Überbetrieblichen, mit Sonstigen</p> <p>Ausstattung Räumlichkeiten, Hard- und Software, Arbeitsmittel/Werkzeuge</p>

Abb. 34: Interviewleitfaden „Stärken- und Bedarfsanalyse G8“

6.2.3.2 Zusammenfassung der Ergebnisse

Allgemeine Angaben zur G8

Die Hamburger Gewerbeschule 8, kurz G8 genannt, ist wahrscheinlich ein Produkt der Ordnungsliebe der Hamburger Schulbehörde: Die Beruflichen Schulen sind an Branchen orientiert (z.B. Bautechnik, Holz- und Farbtechnik, Elektrotechnik) und es gab schon immer „Restbereiche“, die nur schlecht in dieses System hineinpassten. So wurden in den Anfangszeiten der G8 Splitterberufe wie Fruchtpacker, Pferdejockeys oder Bankboten beschult. Darüber hinaus war und ist sie noch zuständig für Jugendliche ohne Ausbildungsvertrag, die noch der Schulpflicht unterlagen bzw. unterliegen. Die Splitterberufe sind mittlerweile bis auf wenige Ausnahmen verschwunden (z.B. Tankwarte). Zusätzlich wurde der Unterricht für die Dachdecker von Lübeck nach Hamburg verlegt.

Die G8 ist sowohl eine normale Berufsschule für die Berufe Tankwart und Dachdecker im Rahmen des Dualen Ausbildungssystems als auch eine Schule für Jugendliche, die besonderer Hilfe und Unterstützung benötigen. Sowohl Jugendliche, die in ihrer bisherigen Schulkarriere Probleme beim theoretischen Lernen hatten und deswegen noch keinen Hauptschulabschluss besitzen, als auch solche, die aufgrund ihrer Einwanderung aus einem anderen Land über keine ausreichenden Sprachkenntnisse verfügen, zählen zu diesem Kreis. Als dritte Schulform gibt es eine Berufsfachschule für den Bereich Metall- und Elektrotechnik, in der durch Theorie- und Praxisunterricht auf das jeweilige Berufsfeld vorbereitet wird.

Insgesamt werden 900 Schüler von ca. 80 Lehrern beschult.

Allgemeine Ziele der G 8

In ihrem Schulprogramm setzt die G8 Schwerpunkte und Profile auf die folgenden Bereiche:

- Projekt- und Produktionsorientierung,
- Ökologie: Umweltschutz und Recycling,
- Förderung von Schlüsselqualifikationen und Selbstlernkompetenzen,
- Interkulturelles Lernen und Deutsch als Zweitsprache.

Elemente unternehmerischen Handelns sind ebenso Bestandteil der Schulkultur wie Teamarbeit und kooperative Arbeitsformen – auch bei der Leitung der Schule. Dazu gehört auch die ständige Fort- und Weiterbildung des Lehrpersonals.

Das pädagogische Konzept der G8 besteht im Kern im betriebs- und produktionsorientierten Lernen in Projekten, die alle Phasen von der Planung, Gestaltung bis zur Herstellung und dem Angebot von Produkten und Dienstleistungen umfassen. Gleichzeitig werden die notwendigen mathematischen, technischen, gesellschaftlichen und sprachlichen Kompetenzen vermittelt, so dass vielfach neue Lernmotivation bei den Schülern entsteht. Dies begünstigt das Erreichen der Bildungsziele und das Nachholen von gleichwertigen Haupt- und Realschulabschlüssen.

Durch Betriebspraktika und die Maßnahme QUAS des Hamburger Arbeitsamtes wird eine Verzahnung der Berufsvorbereitung mit den Betrieben angestrebt.

Berufe/Berufsfelder

An der G8 werden die folgenden Berufsvorbereitungsbereiche angeboten:

- Holztechnik: Tischler,
- Metalltechnik: alle Metallberufe,
- Bautechnik: Bauberufe,
- Elektrotechnik: Elektroinstallateur,
- Farbtechnik: Maler,
- Kraftfahrzeugtechnik: Kfz-Mechaniker,
- Gastronomie: Koch, Servicekräfte,
- Wirtschaft und Verwaltung: Verkaufsberufe.

Projekte SPEER und PARS

In den Projekten Schul-Projekt Elektro- und Elektronikschrott Recycling SPEER (Start: 1996) und Projekt Auto-Rückbau in der Schule PARS (Start: 1997) werden die Schülerinnen und Schüler auf die Berufsfelder Elektro- und Metall/Kfz-Technik sowie auf den Bereich Recycling vorbereitet. Der Unterricht ist stark handlungsorientiert ausgerichtet

und gliedert sich wöchentlich in drei Praxis- und zwei Theorietage (d.h. wöchentlich 16 Stunden Praxis und 14 Stunden Theorie). Die Werkstattarbeit wird an den verschiedenen Arbeitsstationen je nach Bedarf zusätzlich mit Theorieeinheiten angereichert. An den Theorietagen werden schwerpunktmäßig die klassischen Fächer Deutsch, Englisch, Politik und Mathematik vermittelt, da die Schüler durch eine Prüfung das SPEER- bzw. PARS-Schuljahr mit dem Hauptschulabschluss oder mit dem BVJ-Abschluss, der zum Besuch bestimmter Arbeitsamt-Maßnahmen berechtigt, verlassen können

Zusätzliche Fördermaßnahmen

Es werden am Nachmittag ein kostenloses Internetcafé für die Schüler der G8 und kostenlose Sportkurse angeboten. Die Arbeiterwohlfahrt (AWO) betreut die Gruppe der Aussiedler und im Haus der Jugend (St. Georg) wird ein besonderes, vom Arbeitsamt unterstütztes Projekt zur Hausaufgabenhilfe und Jobvermittlung angeboten.

Darüber hinaus existiert eine Kooperation mit Förderschulen, in der Lehrkräfte mit ihren Klassen für einen Praxistag pro Woche an die G8 kommen und dort die Werkstatt und auch das Personal in Anspruch nehmen. Diese Kooperation ist für die G8 wegen der potenziellen zukünftigen Klientel besonders wichtig.

Lehrpläne

Im Bereich der Berufsvorbereitung gibt es fast keine Einschränkung in der Gestaltung des Unterrichts, da seit einigen Jahren der Bereich „Produktion und Dienstleistung“ den Schwerpunkt des durchweg in Projekten organisierten Unterrichts bildet.

Stärken und Bedarfe

Die Stärke der G8 wird einhellig in der betriebsechten bzw. betriebsnahen Ausrichtung der Projekte gesehen, die den Schülern eine Orientierung bezüglich der zukünftigen Arbeitswelt ermöglichen. Schüler, die vom bisherigen Unterricht an allgemeinbildenden Schulen frustriert waren, kaum noch Lernmotivation aufbrachten und ein äußerst negatives Selbst- und Zukunftsbild hatten, entdecken bei sich selbst Potenziale und können stabilisiert werden.

Ein Mangel besteht nach Ansicht der Lehrkräfte in der geringen Durchlaufzeit von lediglich einem Jahr in der Berufsvorbereitung. Inwieweit auf die an der G8 geleistete Arbeit aufgebaut wird, ist stark abhängig von der Anschlussmaßnahme, in die die Schüler eintreten. Dementsprechend wird befürchtet, dass bei einem Teil der Schüler die Arbeit „verpufft“, da die Erfolge nach einem Jahr noch nicht nachhaltig genug gefestigt sind.

Ausstattung

Die Schule besteht aus einem großen, dreigliederigen Schulgebäude und einem großen Werkstattgebäude mit drei Etagen. Es sind dort gut ausgestattete Metall-, Holz- und Malerwerkstätten sowie eine Kfz- und Elektrorecyclingwerkstatt untergebracht. In insgesamt sechs Räumen findet der Unterricht an modernen Computern statt. Die G8 verfügt insgesamt über ca. 200 Rechner und ein Intranet mit Internetanschluss.

6.3 Entwicklungsphase: Evaluation der Lernsoftware

Der von der Kompetenzwerkst@tt verfolgte Evaluationsansatz bezüglich der Lernsoftware lässt sich als „konstruktions- bzw. konzeptionsbegleitend“ einstufen. Dies ist auf die besonderen Bedingungen des Projektes zurückzuführen: Während es bei der Evaluation von Lernsoftware in der Regel darum geht, auf dem Markt vorhandene alternative Programme miteinander zu vergleichen und auf dieser Basis die Entschei-

derung für den Einsatz einer bestimmten Lösung treffen, wird bei der Kompetenzwerkstatt die Software erst bedarfs- und anforderungsgerecht entwickelt.

6.3.1 Vorgehen

Nach Fertigstellung des ersten Moduls „Demontage von Bildschirmgeräten“ (mit dem exemplarischen Arbeitsprozess der Monitor demontage) wurde die Software an der Gewerbeschule 8 erprobt und evaluiert. Zur Verfügung standen vier Klassen der Berufsfachschule Elektrotechnik sowie des Berufsvorbereitungsjahrs Kraftfahrzeugtechnik. Die Klassen wurden jeweils in zwei Gruppen geteilt, so dass der Einsatz der Lernsoftware mit insgesamt acht Gruppen erfolgen konnte. Der Zeitpunkt der Erprobung und Evaluation konnte in die Zeit unmittelbar vor den Sommerferien gelegt werden. Dies hatte zwei entscheidende Vorteile: Zum einen nahmen die Schülerinnen und Schüler gewissermaßen „freiwillig“ an der Maßnahme teil, da die Zensurengelung für das Schuljahr bereits abgeschlossen war. Es entstand kein Leistungsdruck auf die Jugendlichen, ebenso wenig fühlten sie sich genötigt, besonders positive Einschätzungen abzugeben. Zum anderen standen die Schülerinnen und Schüler am Ende des Schuljahrs und konnten damit sowohl auf einige Fachkenntnisse als auch auf Erfahrungen hinsichtlich des „typischen“ G8-Unterrichts zurückgreifen. Vor diesem Hintergrund konnten fundierte Einschätzungen des Softwareeinsatzes erwartet werden.

Als Evaluationsmethode wurden leitfadengestützte Interviews in Form von Einzelbefragungen aller an der Erprobung der Lernsoftware beteiligten Schülerinnen und Schüler gewählt (vgl. Abb. 35). Um zu differenzierten Einsichten bezüglich der Qualität und ggf. der Verbesserungspotenziale der Lernsoftware zu gelangen, weist der Interviewleitfaden neben zwei Leitfragen, die den grundsätzlichen Hintergrund der Befragung aufspannen, Fragekategorien auf. Die zugeordneten Fragen besitzen zugleich explorativen und anregenden Charakter und sollen prinzipiell auch zu Verbesserungsvorschlägen anregen.

Bei der Zielgruppe der lernschwachen und sozial auffälligen Jugendlichen haben sich Einzelinterviews bewährt, um der Dynamik von Gruppenprozessen zu entgehen. Gruppeninterviews o. ä. zeichnen sich erfahrungsgemäß dadurch aus, dass sie von wenigen Anführern dominiert werden. Dies betrifft sowohl die Häufigkeit als auch die Inhalte der Aussagen. Zurückhaltendere Schülerinnen und Schüler trauen sich entweder gar nicht zu Aussagen oder aber schließen sich in ihrer Meinung den Wortführern weitgehend an. Durch Einzelinterviews ist es dagegen möglich, auch von solchen Jugendlichen realistische, unbeeinflusste Einschätzungen zu erhalten.

Interviewleitfaden „Lernsoftware“

Szenario

In Bremen soll an der Berufsschule ... Recycling im BV-Bereich eingeführt werden. Deshalb wurde Kontakt mit Schulen aufgenommen, die bereits über Erfahrungen in diesem Bereich verfügen. Das besondere Interesse gilt dabei der Lernsoftware und der Frage, inwieweit ihr Einsatz eine Unterrichtserleichterung für die Lehrer, eine Motivationssteigerung für die Schüler und grundsätzlich eine Verbesserung des Unterrichts in der Berufsvorbereitung bedeutet. Wichtig sind dabei nicht nur die Äußerungen des Lehrpersonals, sondern auch die Meinung der Schüler, die softwaregestützten Unterricht bereits kennen gelernt haben. Aus diesem Grund sind Lehrer der Berufsschule ... zu Besuch an der G8, beobachten den Unterricht und möchten anschließend Gespräche mit den einzelnen Schülern führen.

Übergeordnete Leitfragen

- Was spricht nach Deiner Ansicht für und was spricht gegen den Einsatz der Lernsoftware?
- Was hat Dir an der Lernsoftware gefallen und was nicht?

Navigation

- Hast Du die Software aufrufen können?
- Hast Du den Einstieg in das Programm gefunden?
- Hast Du begriffen, wie Du Dich innerhalb der Software bewegen, wie Du navigieren kannst?
- Hast Du immer gewusst, wo Du Dich im Programm befunden hast?
- Jeweils: Wenn nein, wo war das Problem?

Darstellung

- Wie findest Du die Aufmachung (Grafiken, Farben, Formen, Symbole)?
- Wie findest Du die Aufteilung der Oberfläche (ist alles da, wo es sein sollte)?

Arbeitsprozess

- Hast Du das Video ganz gesehen? Wie fandest Du das Video?
- Konntest Du die gesprochenen Texte verstehen, wie waren die Stimmen?
- Wie war die Musik?
- Leuchten Dir die einzelnen Arbeitsprozessschritte ein?
- Weißt Du jetzt, wie man Monitoren fachgerecht demontiert?
- Reicht die Software aus, um die Demontage zu verstehen oder braucht man zusätzlich noch Hilfe durch einen Lehrer?

Lexikon

- War Dir die Funktion des Lexikons klar?
- Hast Du die Struktur des Lexikons verstanden?
- Waren die Informationen für Dich brauchbar?
- Jeweils: Wenn nein, wo war das Problem?
- Wie fandest Du die Symbole?

Spiele

- Machen die Spiele Spaß, sind sie eine Herausforderung?
- Hast Du gleich verstanden, worum es beim Spiel geht?
- Wo kann man die Spiele noch aufpeppen?

Fazit

- Hältst Du es für sinnvoll, wenn wir bei der Einführung von Recycling im BV-Bereich in Bremen die Lernsoftware mit anschaffen? Warum?

Abb. 35: Interviewleitfaden „Lernsoftware“

Das Erkenntnisinteresse der Evaluation betraf die Qualität des Referenzsoftwaremoduls aus der Perspektive der anwendenden Schülerinnen und Schüler. Die Ergebnisse der Evaluation in Bezug auf die Softwarekonzeption und -gestaltung wurden an die Softwareentwickler rückgekoppelt und flossen so in einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess ein. Darüber hinaus konnten Hinweise gewonnen werden, die Rückschlüsse auf die Angemessenheit der Inhalte (Texte, Video, Grafiken, Animationen) zuließen.

Die Interviews mit den Schülerinnen und Schülern wurden nach ca. zweistündigem Softwareeinsatz durchgeführt. Je nach Klasse bzw. Gruppe und den dementsprechenden Vorkenntnissen und Fähigkeiten hatten sie leicht variierende Aufgabenstellungen bearbeitet. Grundsätzlich bestanden diese aus der fachgerechten Demontage von PC-Monitoren sowie der Rekonstruktion und Beschreibung der einzelnen, hierzu erforderlichen Arbeitsschritte.

Die Evaluatoren wurden den Klassen bzw. Gruppen nicht als Mitglieder des Kompetenzwerkst@tt-Teams vorgestellt, um gegenüber den Schülerinnen und Schülern den Eindruck von Befangenheit zu vermeiden und sie zu offenen Antworten zu provozieren. Vielmehr wurde ein Szenario entwickelt, dass die Anwesenheit der Evaluatoren begründete (vgl. Abb. 35).

6.3.2 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die folgende Zusammenfassung der wichtigsten Befunde orientiert sich in ihrer Gliederung durchgängig an der Struktur des Interviewleitfadens. Zu den einzelnen Kategorien werden Positives und Probleme benannt, Änderungen und Ergänzungen angeregt sowie offene, noch weiter zu untersuchende Fragen formuliert.

6.3.2.1 Grundsätzliches

- Abhängig von der Einbettung in den Unterricht wurde unterschiedlich mit der Software gearbeitet.
Die Software ist keine Stand-Alone-Lösung, sondern ihr Einsatz benötigt eine konkrete Aufgabenstellung.
- Eine Einweisung in die Software fehlte für ihre Einführung im Unterricht.
Es empfiehlt sich, vor dem ersten Softwareeinsatz eine grundlegende Einweisung in ihre Struktur und Hauptelemente vorzunehmen.
- Vor Arbeitsbeginn bzw. zu Unterrichtsbeginn waren Sicherheitshinweise (z.B. Implosionsgefahr bei Bildröhren) unentbehrlich.
Auch wenn Sicherheitshinweise in der Software aufgenommen sind, müssen sie vom Lehrenden zu Aufgabenbeginn persönlich herausgestellt werden.
- Auffallend war nahezu durchgängig das extrem ruhige und disziplinierte Arbeiten an den Bildschirmen. Schülerinnen und Schülern machte die Arbeit mit der Software Spaß: Sie erleben sie als Abwechslung: „Unterricht mit der Software ist besser als normaler Unterricht!“
Es ist weiter zu prüfen, inwieweit es sich hier um einen Einführungseffekt oder einen prinzipiellen Softwareeffekt handelt.
- An Einzelarbeitsplätzen mit Kopfhörern war besonders konzentriertes Arbeiten zu beobachten (Schüler sind „in die Software versunken“).
Es empfiehlt sich, Kopfhörer zum Standard für Werkstattbedingungen zu machen.
- Während des Demontageprozesses wurde die Lernsoftware auffallend wenig bis gar nicht eingesetzt. Es wurden ausschließlich die angefertigten Notizen genutzt

oder das Notwendige aus der Software wieder erinnert.

Das Verständnis für die Software als einem durchgängigen Hilfsmittel ist per se nicht vorhanden und muss sukzessive entwickelt werden.

- Software zeigte sich ist insbesondere bei ausländischen Schülerinnen und Schülern mit Sprachproblemen als hilfreich: Begriffe konnten erarbeitet/nachgeschlagen, gesprochene Texte mehrmals gehört werden.

Es empfiehlt sich, diesen Effekt zukünftig konsequent für die Jugendlichen mit Sprachschwierigkeiten zu nutzen.

- Einige Schülerinnen und Schüler zeigten sich äußerst kompetent, wenn es darum ging, Reglementierungen zu umgehen (z.B. wichtig für spätere Webanbindung): *Der Sicherung des Softwareeinsatzes gegen Missbrauch (Chatten, Surfen, Systemveränderungen usw.) ist eine große Aufmerksamkeit zu widmen.*

6.3.2.2 Navigation

- Die interaktiven Elemente wurden von den Schülern prinzipiell als gut eingeschätzt. Die Navigation war für die Mehrzahl der Schüler weitgehend problemlos.

- Die Klickgeschwindigkeit der Schüler war extrem hoch, sie blieben nur sehr kurz bei einem Thema usw. in der Software stehen:

Überlegungen, die Klickgeschwindigkeit zu reduzieren um die Verweildauer auf den einzelnen Seiten zu erhöhen, wurden verworfen, da der Eindruck einer Software-Fehlfunktion entstehen könnte, was schnell zu einer Ablehnung der Software führen kann.

- Die Funktion und Verlinkung des Info-Buttons war den Schülerinnen und Schülern nicht deutlich genug, in vielen Fällen wurde er vollständig übersehen. *Auf die Funktion des Info-Buttons wurde bei der Layout-Überarbeitung verzichtet.*

- Die Navigationsleiste im Lexikon war unklar oder wurde vollständig übersehen. *Die Funktion der Navigationsleiste wurde bei der Layout-Überarbeitung deutlicher herausgestellt (vgl. Abb. 36).*

- Einige Schülerinnen und Schüler regten an, eine Assistentenfunktion, wie sie es z.B. von Office-Anwendungen kennen, zu ergänzen (z.B. beim erstmaligen Benutzen des I-Buttons, der Navigationsleiste usw.).

Der Aufwand einer solchen Erweiterung wurde im Vergleich zum Nutzen als zu hoch eingestuft, zumal die Software keine Stand-Alone-Lösung ist, sondern bei auftretenden Problemen in der Regel ein betreuender Lehrer oder Ausbilder gefragt werden kann.

- Das Video mit einem typischen Arbeitsprozess wurde beim erstmaligen Aufruf der Software nahezu durchgängig als Einstieg gewählt.

Das Video wurde bei der Layout-Überarbeitung zum obligatorischen Moduleinstieg gemacht.

6.3.2.3 Darstellung

- Die Bildschirmteilung wurde von den Schülerinnen und Schülern mehrheitlich als sehr gelungen, die verwendeten Farben mehrheitlich als ansprechend eingeschätzt. Buttons und Icons waren für die meisten Schülerinnen und Schüler verständlich bzw. selbsterklärend.

- Das Videofenster wurde von den meisten Schülerinnen und Schülern als zu klein kritisiert.

Das Filmfenster wurde bei der Layout-überarbeitung deutlich vergrößert (vgl. Abb. 37).

- Die Mouseover-Funktion wurde von den Schülerinnen und Schülern prinzipiell als gutes Feature angesehen, im Lexikon aber als schlecht umgesetzt, weil nicht sofort erkennbar, eingestuft.

Für eine intensivere Nutzung der Mouseover-Funktion wurde diese intuitiver realisiert.

- Die interaktive Hervorhebungen im Lexikon wurden von einigen Schülerinnen und Schülern übersehen:

Die Möglichkeit der interaktiven Hervorhebungen von Details wurde bei der Layout-Überarbeitung deutlicher gemacht.



Abb. 38: Überarbeitung des Software-Layouts und der Navigation der Arbeitsprozessdarstellung

6.3.2.4 Video

- Das Video wurde von den Schülerinnen und Schülern mehrheitlich als nicht langweilig erlebt, seine Länge als angemessen eingestuft. Die Wiederholung einzelner Sequenzen wurde bei sprachlichen Schwierigkeiten als sehr hilfreich empfunden.

- Es wurde mehrfach bemängelt, dass Inhalte im Video zum Teil schwer zu identifizieren sind und der Film für Details zu ungenau ist:

Bei der Einweisung in die Software ist zu verdeutlichen, dass es die Funktion des Videos ist, einen Überblick über den Arbeitsprozess zu geben, Details dagegen im Lexikon oder im Web nachzuschlagen sind.

- Die Verbindung zwischen den Filmsequenzen und den Arbeitsprozessschritten war nicht allen deutlich genug, das „Rüberwandern“ der Arbeitsschrittnummern wurde nicht als Hinweis erkannt:

Es wurde bei der Layout-Überarbeitung eine bessere grafische Verbindung zwischen aktuell laufendem Video und dem Kapitel der Arbeitsprozessgliederung hergestellt (Vgl. Abb. 39).

- Die Meinung zur Hintergrundmusik des Films war äußerst gespalten. Es wurde angeregt, eine Musikabfrage zur individuellen Untermalung zu ergänzen.

Der Aufwand einer solchen Erweiterung wurde im Vergleich zum Nutzen als zu hoch eingestuft.

6.3.2.5 Arbeitsprozess

- Der Arbeitsprozess wurde zum Teil als zu anspruchslos für eine Lernsoftware eingestuft. Die Exemplarizität der Monitordemontage für das berufliche Handlungsfeld der Demontage von Bildschirmgeräten wurde den Schülerinnen und Schülern nicht deutlich genug.

Den Schülerinnen und Schülern ist im Rahmen der Lehr-Lern-Arrangements zu verdeutlichen, dass es sich hier um einen exemplarischen Arbeitsprozess für ein wesentlich komplexeres berufliches Handlungsfeld handelt.

- Nur wenige Schülerinnen und Schüler begriffen, dass das Video allein nicht detailliert genug ist, um alle Arbeitsschritte exakt zu verstehen. Sie schlugen dementsprechend zusätzliche Detailinformationen im Lexikon nach. Die Mehrzahl der Jugendlichen bezogen ihre Informationen zum Arbeitsprozess ausschließlich aus dem Video.

Bei der Einweisung in die Software ist zu verdeutlichen, dass es die Funktion des Videos ist, einen Überblick über den Arbeitsprozess zu geben, Details dagegen im Lexikon oder im Web nachzuschlagen sind.

6.3.2.6 Lexikon

- Die im Lexikon verwendeten Symbole und Ikonen wurden als gut und eindeutig bezeichnet.
 - In vielen Fällen bestand bei den Schülerinnen und Schülern kein Interesse an zusätzlichen Informationen aus dem Lexikon. Ohne Hinweis der Lehrer wurde das Lexikon kaum aufgerufen. Wurde das Lexikon dagegen benutzt, wurden die Detailinfos von den Schülerinnen und Schülern als wichtig, sinnvoll und verständlich eingeschätzt.
- Bei der Einweisung in die Software sind Wert und Relevanz des Lexikons für die fachgerechte Ausführung eines Arbeitsprozesses zu verdeutlichen.*
- Zum Teil verloren die Schülerinnen und Schüler die Orientierung, insbesondere die Navigationsleiste wurde übersehen oder ignoriert. Auch der „Zurück“-Button wurde von einigen nur schwer gefunden.

Die Navigation innerhalb des Lexikons wurde verbessert

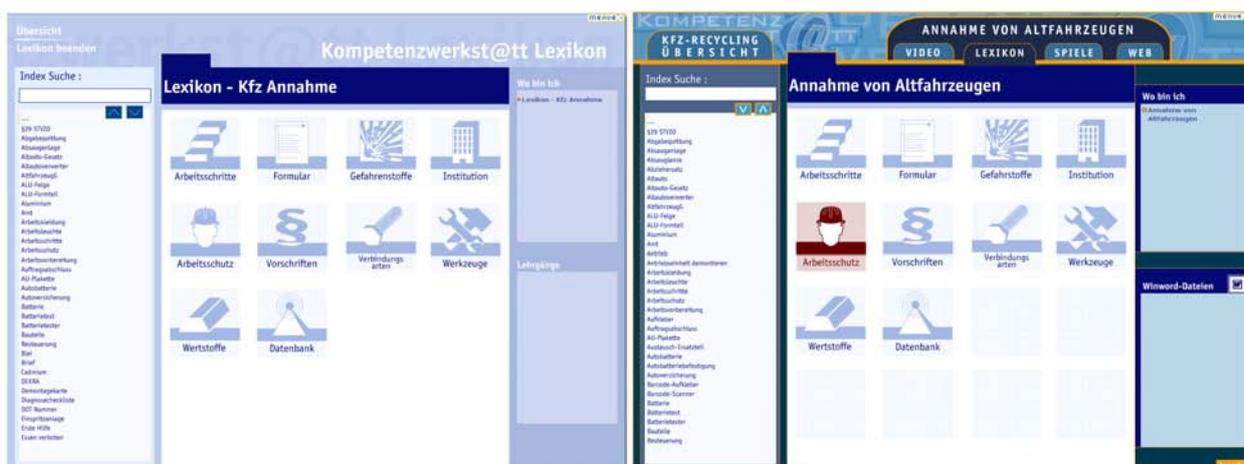


Abb. 40: Überarbeitung des Software-Layouts und der Navigation des Lexikons

- Die Verbindung von bzw. der Zusammenhang zwischen Lexikon und Arbeitsprozess war einigen Schülerinnen und Schülern nicht klar.
Sowohl bei der Einweisung in die Software als auch exemplarisch im Rahmen von Lehr-Lern-Arrangements sind die Verbindung von bzw. der Zusammenhang zwischen Lexikon und Arbeitsprozess herauszustellen.
- Zur Entfrachtung der Platinen fehlten den Schülerinnen und Schülern Hinweise, welche Bauteile warum entfernt werden müssen und welche warum bleiben können. Einige Schülerinnen und Schüler wiesen darauf hin, dass ein Hinweis auf Hygienebestimmungen fehlen würde (z.B. beim Umgang mit Gefahrstoffen).
Das Lexikon wurde bei der Überarbeitung mit weiteren Detailinformationen versehen.

6.3.2.7 Spiele

Platinen-Rutsche

- Das Portal zum Spiel in Form eines Gameboys war nach Meinung der Schülerinnen und Schüler wenig ansprechend.
Das Portal wurde bei der Überarbeitung neu gestaltet.



Abb. 41: Überarbeitung des Software-Layouts und der Navigation des Spieleportals

- Es fehlte eine Spielanleitung, so dass der Sinn des Spiels nicht bei allen Schülerinnen und Schülern erkannt wurde. Der Bezug zum Arbeitsprozess und der Umweltbezug waren nicht klar.
Für jedes Spiel, das nicht selbsterklärend ist, wird eine Spielanleitung zu Beginn des Spiels eingeblendet.
- Der Wettkampfcharakter des Spiels wurde als motivierend bezeichnet.
- Start- und Beenden-Button wurden zum Teil erst nach längerem Suchen gefunden.
- Es wurde empfohlen, Gewinne und Verluste akustisch zu untermalen (z.B. durch Registrierkassengeräusch usw.).
Der Aufwand einer solchen Erweiterung wurde im Vergleich zum Nutzen als zu hoch eingestuft.

Recycling-Champion

- Das Spiel löste eine große Spielbereitschaft bei den Schülerinnen und Schülern aus und motivierte sie auch über einen längeren Zeitraum.
- Die Fragen bzw. Antworten waren aufgrund der geringen Lesegeschwindigkeit der Schülerinnen und Schüler bei 30 s Bedenkzeit teilweise zu lang.
- Verschachtelte Sätze und Ergänzungsfragen sind grundsätzlich positiv zu werten, da sie die „Lesekompetenz“ fördern.
- Als weiteren Joker könnte der Zugang zum Lexikon eingebaut werden.
Diese Möglichkeit wurde bei der Überarbeitung realisiert.
- Viele Schülerinnen und Schüler suchen Antworten nach dem Trial-and-Error-Verfahren. Der Vorrat an Fragen muss dementsprechend so umfangreich sein, dass zu schnelle Wiederholungen vermieden werden.
- Die Schülerinnen und Schüler vermissten eine akustische Untermalung.
Eine akustische Untermalung des Spiels wurde bei der Überarbeitung realisiert.

6.3.2.8 Weitergehende Erkenntnisse/Hypothesen

- Die Einbettung in ein komplexes Lehr-Lern-Arrangement mit einer authentischen Aufgabenstellung/einem authentischen Problem ist entscheidend: Die Software ist integratives Element im Lehr-Lern-Arrangement, aber nicht selbsterklärend und keine Stand-Alone-Lösung.
- Bei nicht erfolgter Einbettung der Software in ein Lehr-Lern-Arrangement besteht die Gefahr eines unreflektierten Taylorismus, d.h. Schüler arbeiteten die Aufgabe „Monitordemontage“ gemäß der aus der Software entnommenen Arbeitsschritte einfach ab.
- Die parallele Erarbeitung der Inhalte mit der Software und die praktische Demontage am Monitor ist dem vollständigen Erarbeiten der Inhalte vor der Demontage vorzuziehen: Ziel sollte eine enge Theorie-Praxis-Kopplung sein.
- Ohne Einbettung in den Gesamtkontext „Recycling/Abfallwirtschaft“ wird die Software entwertet bzw. in ihrer Wirksamkeit deutlich eingeschränkt: Von den Schülerinnen und Schülern wurde ein Überblickwissen vermisst. Um dieses Defizit aufzufangen kann bei der überarbeiteten Software zum Einstieg ein Video abgerufen werden, das einen Überblick über das Berufsfeld Recycling gibt.

6.4 Einsatzphase: Evaluation der softwaregestützten Lehr-Lern-Arrangements

Bei der oben dargestellten Evaluation des Referenzmoduls „Demontage von Bildschirmgeräten“ handelte es sich um eine Softwareevaluation. Verschiedene Einbettungen im Unterricht dienten dazu, unterschiedliche Strategien bei den Schülerinnen und Schülern im Umgang mit der Software zu initiieren. Dadurch erhöhten sich die Chancen, Fehler, Probleme usw. der Lernsoftware zu identifizieren.

Die unterschiedlichen Unterrichtseinstiege durften allerdings nicht dazu verleiten, bereits weitergehende Rückschlüsse hinsichtlich der Gestaltung der Lehr-Lern-Arrangements zu ziehen. Dies hätte eine Vermischung der Evaluationsgegenstände bedeutet. Zum einen waren die beobachteten Unterrichtssequenzen kein Bestandteil eines umfassenden Lehr-Lern-Arrangements, zum anderen war das Evaluationsdesign lediglich auf die Software ausgelegt. Allerdings konnten Aspekte, die bei der Erpro-

bung des Referenzmoduls aufgefallen waren, natürlich bereits einen wichtigen Input für die Diskussion über die anstehenden Arbeitspakete liefern.

So hatte sich bei der Evaluation in der Entwicklungsphase deutlich gezeigt, dass die zentrale Aufgabe der kommenden Zeit die Erprobung und Evaluation softwaregestützter Lehr-Lern-Arrangements sein würde.

6.4.1 Vorgehen

Die in der Kompetenzwerkstatt Recycling entwickelten und umgesetzten softwaregestützten Lehr-Lern-Arrangements wurden zum Ende der Projektlaufzeit, als die Lernsoftware bereits weitgehend fertig gestellt war und sämtliche Arbeitsprozessmodule vorlagen, durchgeführt. Über einen Zeitraum von ca. zwei Monaten wurde der Unterricht in der Berufsvorbereitung Elektroschrott-Recycling und Kfz-Recycling an der Gewerbeschule 8 sowohl in den Schulwerkstätten als auch in den Klassenräumen und Computerpools regelmäßig besucht. Gegenstand der Evaluation wurden auf diese Weise unterschiedliche Lehr-Lern-Arrangements sowie verschiedene Phasen umfangreicherer Lehr-Lern-Arrangements.

Die evaluierten Klassen bestanden jeweils aus ca. 16 ausschließlich männlichen Schülern (die Klassengröße variiert insbesondere bei Berufsvorbereitungsklassen aufgrund zum Teil erheblicher Fehlzeiten der Schüler). Als Methode wurde in einem ersten Teil die strukturierte, nichtteilnehmende Beobachtung gewählt. Ihr dienten zwei in Beobachtungsdimensionen und Beobachtungsaspekte unterteilte Beobachtungsbögen, die für jeden Unterrichtsbesuch ausgefüllt wurden (vgl. Abb. 42 und Abb. 43).

Aspekt/Kriterium	Kommentar
Gliederung/Phasen (Einstieg, praktische Arbeit/Umsetzung, Auswertung, Trennschärfe, Übergänge, ...)	
Ziele/Aufgabe (Festlegung, Transparenz, Verdeutlichung, Angemessenheit, Einlösung ...)	
Thema/Inhalte (Klarheit, Angemessenheit, Relevanz, Exemplarizität, Vollständigkeit ...)	
Organisation (Räume, Aufbau, Arbeitsplätze, PCs, Arbeitsmittel, Ausstattung ...)	
Methoden (Auswahl, Einsatz, Wechsel, Vielfalt ...)	
Medien (Einsatz, Einbettung, Wechsel, Vielfalt ...)	
Software (Einsatz, Einbettung, Einweisung, Unterstützung ...)	

Abb. 42 Beobachtungsbogen „Aufbau und Ablauf“

Aspekt/Kriterium	Kommentar
Aufmerksamkeit/Interesse/Motivation	
Einweisung/Unterstützung	
Einstieg/Navigation	
Arbeitsprozess/Arbeitsschritte/Video	
Lexikon	
Web	
Spiele	

Abb. 43: Beobachtungsbogen „Lernsoftware“

Die Beobachtungsbögen wurden anhand der Struktur

- Einführung der Lernsoftware als integratives Element des Unterrichts
- Einweisung in die Handhabung/die Struktur/die Komponenten der Lernsoftware
- Einbettung der Lernsoftware
- Einstieg/Vorbereitung/Planung des Lehr-Lern-Arrangements
- Durchführung des Lehr-Lern-Arrangements
- Abschluss des Lehr-Lern-Arrangements
- Lerntransfer sowie
- weitergehende Erkenntnisse zur Lernsoftware

ausgewertet.

Die Erkenntnisse dieser Auswertung bildeten zugleich den Hintergrund für den zweiten Teil der Evaluation in Form von leitfadengestützten Einzelinterviews mit den Schülern. Das Erkenntnisinteresse dieser Befragung richtete sich zum einen auf die Qualität der Lernsoftware, soweit dies noch nicht Gegenstand der Evaluation der Entwicklungsphase war, und zum anderen, mit deutlicher Schwerpunktsetzung, auf die Qualität des softwaregestützten Unterrichts aus der Perspektive der Schüler. Die Fragen des Interviewleitfadens (vgl. Abb. 44) besaßen dabei Anregungscharakter für die Äußerungen der Schüler, insbesondere Ja-Nein-Fragen sollen weitergehend kommentiert werden.

- Interviewleitfaden Lehr-Lern-Arrangements -

Leitfrage:

Wie gefällt Dir softwaregestützter Unterricht im Vergleich zum Unterricht, den Du bisher erlebt hast?

Allgemein

Wie oft arbeitest Du im Unterricht mit der Software?

Einweisung/Einführung/Einstieg

Wie bist Du in die Nutzung der Software eingewiesen worden?

Wie wurden die Aufgaben gestellt, die Du mit Hilfe der Software bearbeitet hast (schriftlich – mündlich, knapp – ausführlich)?

Was waren das für Aufgaben, die Du mit Hilfe der Software bearbeiten solltest (typische Probleme aus dem Recycling-Bereich oder andere)?

Planung

Hast Du die Software auch schon einmal genutzt, um die Aufgabe zu planen (z.B. hinsichtlich der Arbeitsschritte)?

Siehst Du einen weiteren Nutzen in der Software, um die Aufgabe vorzubereiten?

Durchführung

War Dir im Unterricht klar, wofür Du die Software nutzen solltest?

Hast Du die Software während der praktischen Arbeiten immer einmal wieder genutzt, um etwas nachzuschlagen?

Sind die Spiele in den Unterricht eingebettet oder werden sie nach dem Abschluss einer Aufgabe „zur Belohnung“ gespielt?

Auswertung

Ist Dir klar geworden, wie die Arbeitsprozesse, die Du in der Software bereits kennen gelernt hast, mit dem Recyclingbereich zusammenhängen?

Hast Du die Software schon einmal genutzt, um nach einer Aufgabe zu prüfen, ob Du alles richtig gemacht hast?

Fazit

Würdest Du Dir mehr softwaregestützten Unterricht wünschen? Würdest Du gerne öfter mit der Software arbeiten?

Reicht die Software aus, um die Aufgaben zu bewältigen oder braucht man zusätzlich noch Hilfe durch einen Lehrer?

Abb. 44: Interviewleitfaden „Softwaregestützte Lehr-Lern-Arrangements“

6.4.2 Zusammenfassung der Ergebnisse

6.4.2.1 Einführung der Lernsoftware als integratives Element des Unterrichts

- Der Vorzug der Lernsoftware wird von den Schülern vor allem zur Vorbereitung auf neue, ihnen bislang unbekannte Arbeitsprozesse gesehen („Für neue Arbeiten würd ich´s machen!“). So empfehlen die Schüler, die Lernsoftware gleich zu Beginn des Schuljahres vorzustellen und einzusetzen, damit neue Schüler einen Überblick über das Handlungssystem und eine Einführung in die Arbeitsprozesse erhalten. In Bezug auf bereits bekannte Arbeitsprozesse wird der Nutzen der Software eher gering eingeschätzt („Das weiß ich schon alles, da brauch ich nichts mehr nachzusehen!“).

Bemerkung: Diese Einschätzung scheint allerdings auch mit dem Selbstverständnis bzw. der Selbstwahrnehmung der BV-Schüler zusammenzuhängen, die dazu neigen, sich zu überschätzen. Dass es unterschiedliche Beherrschungsgrade eines

Arbeitsprozesses (vom Anfänger zum Experten) gibt, sehen sie nicht.

Fazit/Empfehlung: Die Nutzung/Einführung/Vorstellung der Lernsoftware sollte nach Möglichkeit unmittelbar zu Beginn des Schuljahres erfolgen.

- Die Vorstellung der Lernsoftware im laufenden Schuljahr empfinden die Schüler als „überflüssig“ und „konstruiert“. Als selbstverständliches, regelmäßig einsetzbares Tool für die Bearbeitung ihrer Aufgaben/Aufträge nehmen sie sie dann nicht mehr wahr.

Fazit/Empfehlung: Bei der Einführung der Lernsoftware sollte verdeutlicht werden, dass es sich hierbei um ein „selbstverständliches“ Multimediuum handelt, das während des gesamten Schuljahres immer wieder Einsatz findet und Informationen, Hilfen usw. zu den verschiedensten Aufgaben bietet.

- Die Schüler zeigen sich weitgehend durch „klassischen“ Unterricht an allgemein bildenden Schulen geprägt. So geben sie zum überwiegenden Teil ihre gewohnte konsumierende Lernhaltung auch bei der Nutzung der Lernsoftware nicht auf. Sie erwarten, dass sich zu der von ihnen bearbeiteten Aufgabe unmittelbar alle relevanten Informationen ergeben (z.B. bei der Indexsuche im Lexikon). Die recherchierten Inhalte werden eins-zu-eins für die Aufgabe übernommen, ist dies nicht möglich, wird die Lernsoftware als mangelhaft eingestuft.

Fazit/Empfehlung: Die Einführung der Lernsoftware in den Unterricht sollte so erfolgen, dass den Schülern die Exemplarizität der Arbeitsprozesse bzw. der Inhalte deutlich wird. Sie sollten erkennen, dass die von ihnen gewonnenen Erkenntnisse für die Aufgabebearbeitung in der Regel noch weiter aufbereitet werden müssen.

- Schüler zeigen die Grundhaltung, bei Problemen/Fragen sofort den Lehrer zu rufen. Steht dieser nicht zur Verfügung, fragen sie einen Mitschüler, der bereits Erfahrung hat (auch wenn sie dazu suchen gehen oder durch die ganze Werkstatt schreien müssen). Auch ein Kontrollieren des Vorgehens oder des Ergebnisses in der Software erfolgt nicht (So wird z.B. eine falsch ausgefüllte Bescheinigung aufgrund der falschen Instruktion eines Mitschülers nicht zum Anlass genommen, beim nächsten Mal in der Software nachzusehen).

Fazit/Empfehlung: Die Schüler sehen in der Lernsoftware (noch) kein Medium, mit dem sich Inhalte eigenständig erschließen lassen, d.h. das Verständnis der Schüler für die Möglichkeiten der Software ist zu entwickeln. Lehrende sind an dieser Stelle herausgefordert, bei Fragen oder Problemen auf die Lernsoftware zu verweisen und Suchstrategien zu vermitteln, aber keine konkreten inhaltlichen Antworten zu geben.

- Aufgrund ihrer Alltagserfahrung (z.B. mit Spielkonsolen oder spektakulären Internetauftritten) stellen die Schüler extrem hohe Erwartungen an die Qualität und die Aufmachung der Lernsoftware („Das ist ja nur Flash, das hätte ich auch programmieren können!“).

Fazit/Empfehlung: Es ist offensichtlich grundsätzlich zu akzeptieren, dass keine Lernsoftwareproduktion den selbst erhobenen Ansprüchen der Schüler gerecht werden kann. Dies ist bei der Einführung der Lernsoftware zu berücksichtigen und offen anzusprechen (Ansprüche der Lernsoftware sind andere als bei den Konsolenspielen o. ä.).

6.4.2.2 Einweisung in die Handhabung, Struktur und Komponenten der Lernsoftware

- Bei den ersten Einsätzen der Lernsoftware suchen die Schüler überwiegend plan- und damit erfolglos nach passenden Inhalten. Demonstriert der Lehrende das richtige Vorgehen und die Features der Lernsoftware (Fenster, Menüs, interaktive Erläuterungen usw.) mit dem Beamer, führt das Nachahmen bei den Schülern zu ersten Erfolgen.

Fazit/Empfehlung: Die Einweisung der Schüler in die Nutzung der Lernsoftware und das Aufzeigen ihre Funktionalitäten/Möglichkeiten mit Hilfe eines Beamers ist sinnvoll und ausgesprochen effektiv.

Bemerkung: Die frühzeitige Einweisung in die Lernsoftware und der zunehmend selbstverständliche Umgang mit der Software gewinnen in der Werkstatt noch zusätzlich durch die Tatsache an Bedeutung, dass die Aufmerksamkeit der Lehrer durch die Kontrolle des Werkstattbetriebs weitgehend gebunden ist.

- Die Lexika der einzelnen Module werden von den meisten Schülern als identisch eingeschätzt („Das sind doch immer die gleichen!“). Da sie den Zugang in der Regel über die Stichwortsuche und nicht über die Cluster finden, erscheinen ihnen die Buttons bei den einzelnen Modulen immer gleich zu sein. Solange sie die Bedeutung der Cluster zur Strukturierung ihres Wissens bzw. von Inhalten nicht erkennen, setzen sie Struktur und Inhalt gleich. Dass sich hinter gleichen Clusterbezeichnungen je nach Arbeitsprozess unterschiedliche Inhalte verbergen, ist für sie schwer zu fassen.

Fazit/Empfehlung: Vor der Arbeit in den Lexika ist es empfehlenswert, die Unterschiede und Gemeinsamkeiten der einzelnen Modullexika zu behandeln. Ansonsten besteht die Gefahr, dass sich Schüler z.B. bei übergreifenden Recherchearbeiten, eher zufällig für ein Modul entscheiden (z.B. Suche nach den Werkzeugen Hammer und Meißel im Modul Annahme).

6.4.2.3 Einbettung der Lernsoftware

- In den Werkstätten scheint die „Beistelllehre“ (Vormachen, Zuschauen, Nachmachen) für die Schüler das gängige bzw. erwartete Vermittlungsmuster zu sein. Da die Software nicht als „Vormacher“ anerkannt wird, bleibt sie hier weitgehend ungenutzt. Eine Motivation der Schüler, eigeninitiativ nach Inhalten in der Software zu suchen, ist eher selten zu beobachten. Die schlichte Aufforderung, auch in der Lernsoftware nachzuschlagen, wird ohne unmittelbar zu erkennenden Verwendungszusammenhang als „konstruiert“ abgelehnt.

Fazit/Empfehlung: Die Integration der Lernsoftware in das praktische Arbeiten in den Werkstätten sollte über Arbeitsaufgaben mit konkreten Aufgabenstellungen erfolgen, zu denen die Lernsoftware Lösungs-/Bearbeitungshilfen liefert.

- Der „Aktionismus“ der Schüler im Umgang mit bzw. bei der Navigation in der Software wird in den Werkstätten noch verstärkt, da hier die Durchführung einer Aufgabe im Zentrum steht. Ein reflektierendes Handeln ist nur selten zu beobachten.

Fazit/Empfehlung: Die Lernsoftware bietet die Möglichkeit den Schülern zu verdeutlichen, dass es bei der Arbeit in den Werkstätten um mehr als um bloße Qualifizierung geht. Handlungserklärendes, handlungsleitendes und handlungsreflektierendes Wissen könnte den Schülern bewusst nahe gebracht werden.

- Die Ergänzung des Unterrichts durch die Lernsoftware sowohl im Klassenraum als auch in der Werkstatt wird von den Schülern nahezu durchgängig begrüßt. In Bezug auf den Werkstatt-Einsatz räumen die meisten Schüler allerdings ein, dass sie hier nicht auf die Idee kommen, die Software zu nutzen („*Da denk ich gar nicht dran, da muss ich arbeiten und was fertig kriegen!*“). Sie sehen in der Software in erster Linie eine willkommene Abwechslung und weniger ein Element für eine neue Qualität im Unterricht.

Fazit: Bei der Einbettung der Lernsoftware in den Unterricht kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass die Schüler ihre Verwendung begrüßen. Wichtig wäre in diesem Zusammenhang zu verdeutlichen, dass die Einbettung von Lernsoftware auch zu einem veränderten Lernverhalten führen kann.

- Alle Schüler betonen, dass beim Einsatz der Lernsoftware Lehrende weiterhin unverzichtbar bleiben („*Die braucht man immer noch!*“). Dies gilt insbesondere für Rückmeldungen zur bereits geleisteten Arbeit und für Eingriffe bei Fehlern:

Empfehlung: Dem Einsatz der Lernsoftware sollte eine Lehrereinweisung vorausgehen. Ziel sollte es vor allem sein, die Funktion der Lernsoftware innerhalb von Lehr-Lern-Arrangements herauszustellen (Integration in den Unterricht), neue Unterrichtskonzepte nahe zu bringen (im Sinne der KMK-Lernsituationen oder der Lern- und Arbeitsaufgaben) sowie auch bei Werkstattunterricht eine reine „Werkstatt- und Qualifizierungsmentalität“ zu überwinden (Schule ist grundsätzlich kein Betrieb).

6.4.2.4 Einstieg/Vorbereitung/Planung des Lehr-Lern-Arrangements

- Bei der Einführung in die Aufgabenstellung im Klassenraum zeigen sich die Schüler in der Regel unaufmerksam und demonstrieren wenig Interesse. Sie signalisieren frühzeitig, dass die Aufgabe verstanden ist („*Ich weiß Bescheid!*“), im weiteren Verlauf zeigt sich allerdings meistens, dass der Auftrag, Zusammenhänge usw. nicht vollständig klar sind. Als Folge liefern Lehrer weitere Informationen zur Aufgabe nach.

Fazit/Empfehlung: Die mündliche Einbettung der Aufgabe in einen typischen Arbeitsprozess zur Einführung erweist sich bei den Schülern aufgrund ihrer Unruhe usw. als ausgesprochen schwierig. Die Anknüpfung an eine unmittelbare Handlung in der Werkstatt scheint erfolversprechender.

- Der Einstieg in die Arbeit mit einem der Softwaremodule ist in der Regel zunächst einmal vor allem durch das „Klicken“ der Schüler geprägt. Über Strukturen und Aufbau sowohl in der Einstiegsmaske als auch innerhalb der Module machen sie sich keine Gedanken („*Ich find das Lexikon nicht!*“). Je vager der Arbeitsauftrag ist, desto mehr verstärkt sich dieses Phänomen.

Fazit/Empfehlung: Insbesondere bei den ersten Lehr-Lern-Arrangements ist eine kleinschrittige, einfache, präzise Aufgabenstellung sowie eine relativ enge Führung der Schüler bei der Aufgabebearbeitung erforderlich. Dies sollte allerdings nicht soweit gehen, dass Lösungen in der Lernsoftware präsentiert werden, sondern dass in erster Linie Strategien und Methoden zum erfolgreichen Arbeiten mit der Software aufgezeigt werden.

- Beim Start eines neuen Softwaremoduls wird von den Schülern nahezu durchgängig zunächst das Video gestartet. Zum Teil hatten Schüler bereits auch weitere Videos gesehen, ohne dass dies bisher im Unterricht erforderlich gewesen wäre. Grundsätzlich schätzen die Schüler die Videos als gelungen ein, ihnen ein erstes Verständnis für den Arbeitsprozess zu vermitteln. Allerdings ist zu beobachten, dass die Konzentration der Schüler unmittelbar nach Modulstart noch nicht voll-

ständig der Software gilt (dies geht zum Teil soweit, dass das Video ohne Ton bzw. Kopfhörer laufen gelassen wird).

Fazit/Empfehlung: Die Darstellung eines exemplarischen Arbeitsprozesses per Video ist von zentraler Bedeutung beim erstmaligen Aufruf eines Softwaremoduls. Deshalb sollte die Aufmerksamkeit der Schüler nach Möglichkeit darauf fokussiert sein. Bei entsprechender Ausstattung könnte es sich auch anbieten, das Video zunächst per Beamer und Lautsprecher im Klassenverband zu zeigen.

- Die Schüler bemängeln zum Teil, dass die Videos für das Verständnis des Arbeitsprozesses „nicht vollständig“ wären. Auf die Idee, ergänzende Aspekte oder Details im Lexikon nachzuschlagen, kommen sie in der Regel nicht von alleine.
Fazit/Empfehlung: Selbst wenn bei der Einweisung in die Lernsoftware darauf hingewiesen wurde, dass im Video nicht alle Details zum Arbeitsprozess gezeigt werden, sollte diese Tatsache insbesondere bei erstmaligen Aufrufen eines Softwaremoduls noch einmal einleitend erwähnt werden.

6.4.2.5 Durchführung des Lehr-Lern-Arrangements

- Eine Abwandlung einer Aufgabe, z.B. mit lediglich anderen Arbeitsgegenständen/ Werkzeugen/ Maschinen, ist für die Schüler auf der einen Seite zwar relativ langweilig, auf der anderen Seite gewinnen sie Sicherheit, weil sie die Aufgabe prinzipiell schon kennen, und sie können die Nutzung der Lernsoftware, insbesondere des Lexikons einüben. Bei den engagierten Schülern zeigt sich, dass sie zunehmend besser zu Informationen gelangen.

Fazit/Empfehlung: In der inhaltlichen Zuschneidung und der Abfolge der Lehr-Lern-Arrangements sind eine Balance zwischen Bekanntem und Neuem, zwischen Wiederholung und Herausforderung sowie eine Binnendifferenzierung von zentraler Bedeutung. Aufgrund des Leistungsgefälles der Schüler ist dies eine große Herausforderung für die Lehrenden.

- Einige Schüler fühlen sich durch die Lernsoftware zu einem forschenden/entdeckenden Lernen herausgefordert. Sie erkunden, welche Aspekte sich im Lexikon um die gefunden Lexikonseiten herum noch befinden. Zum Teil schauen sie sich auch noch einmal Teile des Videos an.

Fazit: Leistungs- und Motivationsunterschiede zwischen den Schülern treten bei der Arbeit mit der Lernsoftware nicht so deutlich zu Tage, da Schüler Lernwege und -tempo selbst bestimmen können. Dieser Effekt muss in der Regel aber über die Aufgabenstellung „provoziert“ werden.

- Für introvertierte/unselbstbewusste, aber engagierte/motivierte Schüler bietet die Arbeit in der Lernsoftware die besondere Möglichkeit, sich intensiv mit einem Thema auseinanderzusetzen, ohne dass sie dafür in der Klasse gehänselt oder als Streber tituliert werden. Die Mitschüler bekommen in der Regel nicht mit, womit sich die anderen gerade beschäftigen

Fazit: Effekte des gerade auch bei benachteiligten Schülern zu beobachtenden „Klassenzwangs“ sowie der Ausgrenzung einzelner Mitschüler kann durch den Einsatz der Lernsoftware zumindest vorübergehend, d.h. für die Dauer des Lehr-Lern-Arrangements, gemildert werden.

Bemerkung: Dieser Effekt ist abhängig von der Raum-/Arbeitsplatzgestaltung.

- Das individuelle Arbeiten mit der Lernsoftware an Einzelarbeitsplätzen bedeutet nicht automatisch, dass keine Team-/Gruppenprozesse stattfinden. Regelmäßig werden der Recherchestand im Lexikon („Wo bist Du gerade?“, „Das hab ich auch gefunden!“), der Bearbeitungsstand der Arbeitsblätter oder die Spiellevel („Ich hab

die Million gemacht!“) miteinander verglichen. Dieser Effekt zeigt sich auch bei der Einweisung in die Handhabung/in Suchstrategien des Lexikons zwischen den Schülern („So musst du das machen!“, „Hier steht das!“).

Fazit: Innerhalb in der Klasse bereits etablierter Kleingruppen unterstützt die Lernsoftware durchaus auch Teamprozesse.

Bemerkung: Dieser Effekt ist abhängig von der Raum-/Arbeitsplatzgestaltung.

- Das Extrahieren von Informationen aus dem Lexikon wird durch die äußerst geringe Gegenwartsdauer der Schüler erschwert. Bereits beim einfachen Hin- und Herschalten zwischen Anwendungen (z.B. von der Lernsoftware nach MS-Word) vergessen die Schüler einen Teil der gefundenen Informationen.

Fazit/Empfehlung: Für lern- bzw. leistungsschwache Schüler ist das handschriftliche Notieren der Inhalte unmittelbar vor dem Monitor und das anschließende Übertragen, z.B. in eine Office-Anwendung, eine geeignete Methode.

- Neben dem Internetzugang testen Schüler auch gerne weitere auf dem Rechner zur Verfügung stehende Software. Vor allem Player wie z.B. winamp werden bevorzugt aufgerufen. Werden Kopfhörer eingesetzt, wird parallel zur Arbeit in der Lernsoftware Musik gehört.

Fazit/Empfehlung: Die Freigabe weiterer Software bzw. die Ausstattung der Rechner, insbesondere mit Multimediatools, ist für die Lehr-Lern-Arrangements genau abzuwägen.

- Der Reiz, andere Programme aufzurufen, Windowseinstellungen zu verändern oder ins Internet zu gehen, ist für die Schüler ausgesprochen groß. Die Selbstdisziplin, ausschließlich in der Lernsoftware zu bleiben, bringen sie in der Regel nicht auf.

Fazit/Empfehlung: Ein Inspector (z.B. Inspector Webfex) ist beim Einsatz der Lernsoftware im Unterricht äußerst sinnvoll.

6.4.2.6 Abschluss des Lehr-Lern-Arrangements

- Die Aussicht, nach der Bearbeitung der Aufgaben das Internet frei nutzen zu können (Surfen, Chatten, Spielen, Musik hören), motiviert die Schüler, sich intensiver mit den Aufgabenblättern zu beschäftigen. Es zeigt sich, dass selbst die Störer/Ablehner/Destruktiven in kurzer Zeit die erforderlichen Inhalte in der Lernsoftware finden.

Fazit: Die Tatsache, dass Schüler in der Lernsoftware nicht die erwünschten Inhalte finden usw., lässt bei den leistungsverweigernden und unmotivierten Schülern keine unmittelbaren Rückschlüsse auf die Qualität der Lernsoftware zu. Der Einsatz der Software führt per se allerdings auch nicht zu ihrer erhöhten Motivation. Die Einbettung in einen motivierenden Aufgabenzusammenhang ist entscheidend.

- Ergebnissicherungen verlaufen in vielen Fällen überraschend ruhig und engagiert, da das Unterrichtsende in Aussicht ist. Rückfragen zur Aufgabe, zur Nutzung der Lernsoftware usw., werden weitgehend unkritisch kommentiert („War ganz okay!“).

Fazit/Empfehlung: Die Bewertung eines abgeschlossenen Lehr-Lern-Arrangements zum Stundenende liefert nicht immer kritische oder realistische Einschätzungen. Da die Reflexion einer Aufgabe/eines Auftrags aber ein wichtiger Unterrichtsgegenstand ist, sollte das Ergebnis eines abgeschlossenen Lehr-Lern-Arrangements deshalb in der Einführung des nächsten Vorhabens ggf. wieder aufgegriffen werden.

- Werden die Spiele in der Lernsoftware im Unterricht ausschließlich als Belohnung zum Abschluss einer Aufgabe/eines Auftrags angeboten, wird das Spielen meistens auf das Erwerben von Punkten und das Besser-Sein als der Mitschüler redu-

ziert. Mit der Spielidee beschäftigen sich die Schüler in der Regel nicht, mit dem Lesen der Spielanleitungen schon gar nicht (insbesondere zu beobachten bei der Lexikon-Rallye).

Fazit/Empfehlung: Die Spiele sollten im Rahmen eines Lehr-Lern-Arrangements eingeführt und die Spielidee gemeinsam analysiert werden. Bei der Platinen-Rutsche und dem Superseparator bietet sich die Möglichkeit, weitergehende Fragestellungen zu behandeln.

6.4.2.7 Lerntransfer

- Während ein Arbeitsgegenstand/Werkzeug ausführlich in der Lernsoftware, insbesondere im Lexikon, behandelt wird und entsprechende Inhalte von den Schülern auch gefunden werden, bemängeln die Schüler, dass es zu anderen Arbeitsgegenständen/Werkzeugen zu wenig Material gibt. Ein Transfer der bereits gewonnenen Ergebnisse auf andere vergleichbare Arbeitsgegenstände/Werkzeuge und die Überlegung, was das bereits Erlernte für vergleichbare Aufgaben bedeutet, werden nicht in Betracht gezogen.

Fazit/Empfehlung: Ein Transfer des Erlernten auf verwandte Themen wird von den Schülern nicht allein geleistet, sondern ist im Unterricht gezielt zu initiieren. Es sollte den Schülern dabei deutlich werden, dass eine „Vollständigkeit“ nie erreicht werden kann, sondern dass es darum geht, erworbenes Wissen/erworbene Fertigkeiten auf ähnliche Fälle zu übertragen.

- Solange Schüler nicht erkennen, dass das Lexikon exemplarische Inhalte liefert, die auf den jeweiligen Problemfall/die jeweilige Aufgabe von ihnen übertragen werden muss, haben sie einen nicht zu erfüllenden Anspruch an das Lexikon. Sie erwarten, dass sie zu jeder beliebigen Aufgabe exakt die Lösung finden, die sie suchen (quasi eine Eins-zu-Eins-Lösung). Dementsprechend negativ fällt ihr Urteil über die Lernsoftware aus, da sie in der Regel die Informationen eben nicht einfach nur genau zu übernehmen brauchen („Das steht da nicht drin!“, „Da findet man ja nichts“, „Da fehlt ja alles!“).

Fazit/Empfehlung: Die Zusammenhänge von Handlungssystem, Handlungsfeld und Arbeitsprozess sind den Schülern angemessen nahe zu bringen, so dass sie ein Verständnis dafür entwickeln können, welche Relevanz der in der Lernsoftware dargestellte Arbeitsprozess für ihr Lernen besitzt und wie ihr Lernerfolg übertragbar ist.

6.5 Schlussbemerkungen

Nach Abschluss und Auswertung der letzten Evaluationsrunde zum Ende des Projektes lässt sich zusammenfassend das Fazit ziehen, dass der mit der Kompetenzwerkstatt Recycling verfolgte Ansatz für benachteiligte Jugendliche in der Berufsvorbereitung erfolversprechend ist. Die Lernsoftware wird von den Lehrenden zunehmend im Unterricht eingesetzt, die Jugendlichen sprachen sich eindeutig dafür aus, dass ihr Lernen zukünftig noch stärker multimedial unterstützt werden sollte. Entgegen der landläufigen Einschätzung, dass bei dieser Zielgruppe nur eine unzureichende Medienkompetenz vorliege, zeigte keiner der Schüler Navigations- oder Handhabungsprobleme bei der Software. Im Gegenteil ist es erforderlich, Schutzmaßnahmen zu treffen, damit die Schüler nicht den Internet-Anschluss missbrauchen, Windowseinstellungen verändern oder sich mit weiterer auf dem Rechner installierter Software beschäftigen.

Da die Lernsoftware nicht als Stand-Alone-Lösung, die in definierten Schritten durch den Lernstoff führt, sondern als integraler Bestandteil von Lehr-Lern-Arrangements konzipiert wurde, ist eine Einweisung in ihre Struktur und Handhabung unerlässlich. Diese Einweisung sollte nach Möglichkeit gleich zu Beginn des Schuljahres erfolgen, um die Software so zu einem selbstverständlichen Element des Lernens zu machen. Zugleich kann unrealistischen oder unangemessenen Erwartungen der Lernenden vorgebeugt werden: Die Software hat nicht den Anspruch, sich in ihrer Darstellung und Rasanz mit Playstation-Spielen zu messen, die dargestellten Inhalte haben exemplarischen Charakter, liefern nicht unmittelbar für jedes Problem die Lösung, sondern müssen erst auf spezifische Anwendungsfälle übertragen werden und schließlich ist eine „Vollständigkeit“ der Inhalte prinzipiell nicht erreichbar und auch nicht beabsichtigt.

Bei den ersten Lehr-Lern-Arrangements sind eine einfache, präzise Aufgabenstellung sowie eine relativ enge Führung der Schüler bei der softwaregestützten Aufgabenbearbeitung von hoher Bedeutung. Diese Unterstützung sollte allerdings nicht darin bestehen, Lösungen in der Lernsoftware zu präsentieren, sondern in erster Linie Strategien und Methoden zum erfolgreichen Arbeiten mit der Software aufzuzeigen. Die Darstellung eines exemplarischen Arbeitsprozesses per Video zum Modulstart hat sich dabei bewährt. Zur Aufgabeneinarbeitung wurde ausnahmslos auf dieses Element zurückgegriffen. Dabei zeigte sich auch ein Effekt, der im Vorfeld der Softwareentwicklung nicht erwartet worden waren: Das von einem Sprecher erläuterte Video ist für Jugendliche mit mangelnden Deutschkenntnissen eine große Unterstützung, Fachsprache bzw. Fachbegriffe zu erlernen.

Bei der Durchführung der Lehr-Lern-Arrangements bestätigten sich „klassische“ Erkenntnisse einschlägiger E-Learning-Untersuchungen: So treten Leistungs- und Motivationsunterschiede zwischen den Schülern bei der Arbeit mit der Lernsoftware nicht so deutlich zu Tage, da Lernwege und -tempo selbst bestimmt werden können. Dieser Aspekt besitzt allerdings noch eine weitere, bislang kaum beachtete Komponente. Für introvertierte oder unselbstbewusste, aber engagierte Schüler bietet die Arbeit in der Lernsoftware die Chance, sich intensiv mit einem Thema auseinanderzusetzen, ohne dass sie dafür in der Klasse gehänselt oder als Streber ausgegrenzt werden.

Probleme zeigten die Schüler anfänglich mit der Strukturierung ihres Wissens sowie einem planvollen Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben. So fiel es ihnen zunächst ausgesprochen schwer, trotz der vorgegebenen Struktur im Lexikon Inhalte zu recherchieren oder die Exemplarizität und Relevanz der gezeigten Arbeitsschritte für andere Arbeitsprozesse des beruflichen Handlungsfelds zu erkennen. Diesen Defiziten kann durch eine Einführung in die Lernsoftware begegnet werden, die den Zusammenhang zwischen den Arbeitsprozessen und der Struktur des zu Erlernenden verdeutlicht. Darüber hinaus sind Ergebnissicherungsphasen zur Reflexion und Systematisierung des Erlernenen als unerlässlicher Bestandteil von Lehr-Lern-Arrangements anzusehen.

Literatur

LITERATUR

- Abrolat, T./Howe, F./Knutzen, S.: Kompetenzwerkst@tt Elektroschrott-Recycling. Lernsoftware für die Elektroschrott-Recyclingbranche (Handbuch mit CD-ROM). Verlag Handwerk und Technik, Hamburg 2005.
- Abrolat, T./Howe, F./Knutzen, S.: Kompetenzwerkst@tt Kfz-Recycling. Lernsoftware für die Elektroschrott-Recyclingbranche (Handbuch mit CD-ROM). Verlag Handwerk und Technik, Hamburg 2005.
- APO-BVS 2001: Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Bildung und Sport, Amt für Berufliche Bildung und Weiterbildung: Ausbildungs- und Prüfungsordnung der Berufsvorbereitungsschule (APO-BVS). Vom 10. Juli 2001, HmbGVBl. Nr. 25 S. 157 f.
- ATHENA: Athena-Kriterien für Lernsoftware.
<http://www.gwdg.de/~hluehke/athena/Lernsoftware-Kriterien.html>. Stand: 28.02.03.
- Bader, R.: Das Lernfeld-Konzept in den Rahmenlehrplänen. In: Die berufsbildende Schule, Jahrgang 50, Heft 7-8, S. 211-212, 1998.
- Bader, R.: Konstruieren von Lernfeldern - Eine Handreichung für Rahmenlehrplanausschüsse und Bildungsgangkonferenzen in technischen Berufsfeldern. Aus: Bader, R./Sloane, P.F.E. (Hrsg.) 2000. S. 33-69.
- Bader, R./Schäfer, B.: Lernfelder gestalten. Vom komplexen Handlungsfeld zur didaktisch strukturierten Lernsituation. In: Die berufsbildende Schule (BbSCH), 50. Jg. (1998), H. 7-8, S. 229-234.
- Bader, R./Sloane, P. (Hrsg.): Lernen in Lernfeldern. Theoretische Analysen und Gestaltungsansätze zum Lernfeldkonzept. Markt Schwaben 2000.
- Baumgartner, P.: Pädagogische Anforderungen für die Bewertung und Auswahl von Lernsoftware. Aus: Issing, L./Klimsa, P. (Hrsg.) 2002. S. 427-444.
- Ballin, D./Brater, M.: Handlungsorientiert lernen mit Multimedia. Lernarrangements planen, entwickeln und einsetzen. Bonn 1996.
- Bannwitz, A./Rauner, F. (Hrsg.): Wissenschaft und Beruf. Bremen 1993.
- Baumann, R./Koerber, B.: Lernen mit elektronischen Medien. Ein Überblick. In: Login, Jg. 2002, H. 120, S.18-25.
- Baumgardt, M.: Web Design kreativ!. Berlin u.a. 2000.
- Becker, M. (Hrsg.): Flexible betriebliche Weiterbildung. Einsatz von Lernsoftware in kleinen und mittleren Unternehmen. Kiel 2000.
- Becker, M.: Didaktische Überlegungen zur Gestaltung und zum Einsatz von Lernsoftware in der Beruflichen Bildung. Aus: Becker, M. (Hrsg.) 2000. S. 23-31.
- Benkert.: Erweiterte Prüfliste für Lernsysteme.
<http://homepage.compuserve.de/StephanBenkert/Promotion/EPL.htm>. Stand: 27.02.03.
- Berben, T.: Entwicklung und Erprobung von Lernsituationen im Rahmen des Lernfeld-Konzeptes". In: Pahl, J.-P. (Hrsg.) 2001. S. 165-182.
- Berben, T./Hägele, T.: Auswahl und Legitimierung von Lernfeldern. In: lernen & lehren, 15. Jg. (2000), H. 59: 18-25.
- Biet, F.: Multimedia-Programmierung. Addison-Wesley 2001.
- Blings, J. u.a.: Qualifizieren für die Kreislaufabfallwirtschaft. Bremen 2002.
- Block, K.: Evaluation von Lernsoftware.
<http://www.-cg-hei.informatik.uni-oldenburg.de/~pgse96/Seminar/KBlock.html>. Stand: 27.02.03.
- Böhringer, J. u.a.: Workshop zur Mediengestaltung. Berlin u.a. 2001.
- Bonz, B. (Hrsg.): Didaktik der Berufsbildung. Stuttgart 1996.
- Bortz, J./Döring, N.: Forschungsmethoden und Evaluation. Berlin u.a. 1995.

- BP-BVS 2002: Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Bildung und Sport, Amt für Berufliche Bildung und Weiterbildung: Bildungsplan Berufsvorbereitungsschule (BVS) - Kurs Vorbereitungsjahr für Migrantinnen und Migranten (VJ-M). Zur Erprobung ab 1. August 2002.
- Brink: Evaluation hypertextbasierter Lernumgebungen. Anforderungsanalyse, technisches Modell und exemplarische Umsetzung. Hamburg 1997.
- Bruns, B./Garjewski, P.: Multimediales Lernen im Netz. Leitfaden für Entscheider und Planer. Berlin u.a. 2000.
- Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) (Hrsg.): Multimediales Lernen in der Berufsbildung. Berlin 1997.
- Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) (Hrsg.): Ausbilden und Lernen mit Multimedia. Ergebnisse, Veröffentlichungen und Materialien aus dem Bundesinstitut für Berufsbildung. Bonn 2000.
- Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB): Anzahl und Veränderung abgeschlossener Ausbildungsverhältnisse 2002 zu 2003 in ausgewählten Berufen
http://www.bibb.de/dokumente/pdf/naa309_2003_tab003_0bund_mw.pdf.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Aufkommen an Siedlungsabfällen 1996 -2003.
<http://www.bmu.bund.de/abfallwirtschaft/doc/3207.php>. Stand: 04.08.05.
- Clapham, Ronald: Strukturen und Prozesse in der Industriegesellschaft, In: Grundwissen Politik, 2. Auflage, Bonn 1993.
- Cognition & Technology Group at Vanderbilt: The Jasper Projekt. Lessons in curriculum, instruction, assesment and professional development. Mahawa 1997.
- Dehnbostel, P.: Erschließung und Gestaltung des Lernorts Arbeitsplatz. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis (BWP), 23. Jg. (1994), H. 1. S. 13-17.
- Diepold: Kriterien für die Beschreibung/Analyse von Lernsoftware. <http://www.educat.tu-berlin.de/mv/criteria.html>. Stand: 27.02.03.
- Dittler, U./Mandl, H.: Computerspiele aus pädagogisch-psychologischer Perspektive. Aus: Hartwagner, G. u.a. (Hrsg.) 1994. S. 50-78.
- Dörr, G. /Strittmatter, P.: Multimedia aus pädagogischer Sicht. Aus: Issing, Klimsa, P. (Hrsg.) 2002. S. 29 - 42.
- Eberleh, E. u.a.: Einführung in die Software-Ergonomie. Gestaltung graphisch-interaktiver Systeme: Prinzipien, Werkzeuge, Lösungen. Berlin 1994.
- Eberling, U. u.a. (Hrsg.): Lern- und Arbeitsaufgaben als didaktisch-methodisches Konzept. Arbeitsbezogene Lernprozesse in der gewerblich-technischen Ausbildung. Bielefeld 2001.
- educat.tu-berlin: Kriterien zur Bewertung von Lernsoftware.
<http://www.educat.tu-berlin.de/mv/lernsoftware.html>. Stand: 28.02.03.
- Ehlers, U.: Qualität beim E-Learning. Der Lernende als Grundkategorie bei der Qualitätssicherung. In: MedienPädagogik, 2002. Jg. (2002), H. 1/2002. S. 1-20.
- Ernst, O.: Einsatzszenarios für Lernsoftware, dargestellt am Beispiel von BWL Lernumgebungen.
<http://www.tu-dresden.de/wwwiisch/ftplhsss99/ernst.pdf>. Stand: 07.03.03.
- Esser, T./Wilbers, K. (Hrsg.): e-Learning in der Berufsbildung. Telekommunikationsunterstützte Aus- und Weiterbildung im Handwerk. Köln 2001.
- Euler, D.: Didaktik des computerunterstützten Lernens. Nürnberg 1992.
- Euler, D.: High Teach durch High Tech? Von der Programmatik zur Umsetzung - Neue Medien in der Berufsbildung aus deutscher Perspektive. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 97. Jg. (2001), H. 1. S. 25-43.

- Euler, D.: Neue Medien - alte Pädagogik? Multimediales und telekommunikatives Lernen zwischen Aktualität und Potenzialität. In: *Wirtschaft und Erziehung*, 52. Jg. (2000), H. 7/8. S. 251-257.
- Fischer, M. u.a.: *E-Learning in der Berufspraxis: Stand, Probleme, Perspektiven* Bremen 2003.
- Fischer, M./Rauner, F. (Hrsg.): *Lernfeld: Arbeitsprozess*, Baden Baden 2002.
- Fricke, R.: Qualitätsbeurteilung durch Kriterienkataloge. Auf der Suche nach validen Vorhersagemodellen. Aus: Schenkel, P. u.a. (Hrsg.) 2000. S. 75-88.
- Friedrich, F. H. u.a.: *Multimediale Lernumgebungen in der betrieblichen Weiterbildung*. Luchterhand 1997.
- Fries, C.: *Grundlagen der Mediengestaltung*. Leipzig 2003.
- Gerds, P./Zöllner, A. (Hrsg.): *Der Lernfeldansatz der Kultusministerkonferenz*. Bielefeld 2001
- Gerds, P. u.a. (Hrsg.): *Gestaltung von Arbeit und Technik – ein Ziel beruflicher Bildung*. Frankfurt am Main/New York 1988.
- Gerstenmaier, J./Mandl, H. 1995: Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. In: *Zeitschrift für Pädagogik*. 41 (1995). H. 6. S. 867-888.
- Glowalla, U./Schoop, E. (Hrsg.): *Hypertext und Multimedia. Neue Wege in der computerunterstützten Aus- und Weiterbildung*. Berlin, Heidelberg, New York u.a. 1992.
- Gräber, W.: EPASoft - Instrument zur Bewertung Pädagogischer Software. In: *Computer und Unterricht*, Nr. 7 von 1992.
- Grellert, F.: Einige Kriterien zur Beurteilung der Eignung von Lernsoftware im Schulgebrauch. <http://ods.schule.de/bics/cif/deutsch/software/kriterien.pdf>. Stand: 27.02.03.
- Grüner, H.: Zur Entwicklung der Evaluationsforschung im Bildungswesen. Zum Begriff der Evaluation. Aus: Sommer, K. H. (Hrsg.) 1995. S. 383-399.
- Hägele, T.: *Modernisierung handwerklicher Facharbeit am Beispiel des Elektroinstallateurs*. Dissertation Hamburg 2002.
- Hagemann, W.: Qualitätsstandards für Lern- und Spielsoftware. <http://www.bpb.de/snp/referate/hagemann.htm>. Stand: 27.02.03.
- Hartwagner, G. u.a. (Hrsg.): *Künstliche Spiele*. München 1994.
- Herbold: *Entwicklung und Evaluation einer Lernsoftware-Einheit als Medium für Schülerinnen der Sekundarstufe I*. <http://www.student-online.net/Publikationen/202>. Stand: 17.03.03.
- Hohenstein, A./Wilbers, K. (Hrsg.): *Handbuch E-Learning. Expertenwissen aus Wissenschaft und Praxis*. Köln 2001.
- Holzinger, A.: *Beurteilungskriterien für Lernsoftware*. <http://serverprojekt.fhjoanneum.at/sp/thema/beurteilung-lernsoftware/Beurteilung.pdf>. Stand: 10.03.03.
- Holzinger, A.: *Design. Entwicklungstechnische Grundlagen multimedialer Informationssysteme*. Würzburg 2001.
- Holzinger, A.: *Lernen. Kognitive Grundlagen multimedialer Informationssysteme*. Würzburg 2001a.
- Holzinger, A.: *Technik. Technologische Grundlagen multimedialer Informationssysteme*. Würzburg 2002.
- Holzschlag, M. E.: *Farbe für Websites*. Reinbek 2002.
- Howe, F./Berben, T.: *Lern- und Arbeitsaufgaben*. In: Rauner, F. (Hrsg.) 2005. S. 383-390
- Howe, F./Bauer, W.: (Selbst-) Evaluation gestaltungsorientierter Lern- und Arbeitsaufgaben. Aus: Petersen, W. u.a. (Hrsg.) 2001. S. 385-401.
- Howe, F. u.a.: *Lern- und Arbeitsaufgaben für eine gestaltungsorientierte Berufsbildung*, Konstanz 2002.

- Howe, F./Knutzen, S.: 2005: Die Kompetenzwerkst@tt – ein berufswissenschaftliches E-Learning-Konzept. Göttingen (in Vorbereitung).
- Howe, F./Knutzen, S.: Kompetenzwerkst@tt-Zwischenbericht 2003.I Hamburg 2003.
- Howe, F./Knutzen, S.: Kompetenzwerkst@tt-Zwischenbericht 2004. Hamburg 2004.
- Huisinga, R./u.a. (Hrsg.): Lernfeldorientierung. Konstruktion und Unterrichtspraxis. Frankfurt am Main 1999.
- Hundsinger, H.: Einsatz Computerunterstützter Lernprogramme (CBT) in beruflichen Schulen - Erfahrungen aus einem BLK-Modellversuch.
<http://www.leu.bw.schule.de/beruf/modvers/mv2/cbt-summary.htm>
Stand: 07.03.03.
- IBI-Service: Vergabekriterien. Interaktivität-Medialität-Adaptivität.
http://www.ibi.tu-berlin.de/service/digita/a_vergab.htm
Stand: 05.03.03.
- Issing, J/Strzebkowski, R.: Lehren und Lernen mit Multimedia. In: Medienpsychologie, 7. Jg. (1995), H. 4. S. 285-319.
- Issing, L./Klimsa, P.: Informationen und Lernen mit Multimedia. Lehrbuch für Studium und Praxis. Weinheim 2002.
- ITE[SJOFT]: Medienoffensive Schule. Teilprojekt: Multimediale Lernsoftware.
http://www.leu.bw.schule.de/allg/projekte/ml_itesoft.pdf. Stand: 05.03.03.
- Jank, W./Meyer, H.: Didaktische Modelle. Berlin 1991.
- Kahsnitz, D. u.a. (Hrsg.): Handbuch zur Arbeitslehre. München Wien 1997.
- Kammerl, R. (Hrsg.): Computergestütztes Lernen - Eine Einführung. München 2000.
- Kerres, M.: Information und Kommunikation bei mediengestütztem Lernen. Entwicklungslinien und Perspektiven mediendidaktischer Forschung. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 3. Jg. (2000), H. 1. S. 111-130.
- Kerres, M.: Internet und Schule. Eine Übersicht zu Theorie und Praxis des Internet in der Schule. In: Zeitschrift für Pädagogik, 46. Jg. (2000), H. 1. S. 113-130.
- Kerres, M.: Mediendidaktische Analyse digitaler Medien im Unterricht. In: Computer und Unterricht, 10. Jg. (2000), H. 1: 26-28.
- Kerres, M.: Medienentscheidungen in der Unterrichtsplanung. Zu Wirkungsargumenten und Begründungen des didaktischen Einsatzes digitaler Medien. In: Bildung und Erziehung, 53. Jg. (2000), H. 1. S. 19-39.
- Kerres, M.: Multimediale und telemediale Lernumgebungen. Konzeption und Entwicklung. München, Wien 2001.
- Klafki, W.: Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik: Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch- konstruktive Didaktik. Weinheim 1996.
- Kleiner, M. u.a.: Curriculum-Design I. Arbeitsaufgaben für eine moderne Beruflichkeit. Konstanz 2002.
- KMK - Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Rahmenvereinbarungen über die Berufsschule. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14./15.03.1991. Bonn 1991.
- KMK – Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Handreichungen für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Bonn (Stand 15.09.2000).
- KMK – Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Überlegungen der KMK zur Weiterentwicklung der Berufsbildung. Berlin (23. Oktober 1998).

- Knutzen, K./Hägele, T.: Analyse und Bewertung von Medien zur Arbeitsprozessevaluierung als Grundlage lernfeldorientierter Curricula. Abschlussbericht zum Forschungsprojekt 3/2000 im BLK-Programm „Neue Lernkonzepte in der dualen Ausbildung“, Hamburg/Bremen, 2001.
- Knutzen:/Hägele, T.: Arbeitsprozessorientierte Entwicklung schulischer Lernsituationen. In: lernen und lehren. 17. Jg. (2002). H. 67. S.115-118.
- Konrad: Lernen mit neuen Medien. Multimediale Lernumgebung. <http://www.student-online.net/Publikationen/97/>
Stand: 17.03.03.
- Krause, J.: Index Farbe. Bonn 2003.
- Krebs, H.: Beurteilung von Lernsoftware.
<http://www.krebs-bammental.de/beurteilung.html>. Stand: 27.02.02.
- Kremer, H.-H./Sloane, P.: Lernfelder- Motor didaktischer Innovationen? In: Zeitschrift für Wirtschaft und Pädagogik, 14. Jg. (1999), H. 26. S. 1-25.
- Krol, G.-J.: Umweltpolitik. Aus: Kahsnitz u.a. (Hrsg.) 1997. S. 769-186.
- Kromrey, H.: Evaluation: Empirische Konzepte zur Bewertung von Handlungsprogrammen und die Schwierigkeit ihrer Realisierung. In: Zeitschrift für Sozialisationsforschung und Erziehungssoziologie (ZSE), H. 4. S. 313-336.
- Kummer, T.: Bewertung von Internetangeboten.
<http://www.uni-essen.de/chemiedidaktik/Digit/BewI/A/BewertungIA.pdf>. Stand: 27.02.03.
- Lang, M./Pätzold, G.: Multimedia in der Aus- und Fortbildung. Grundlagen und Fallstudien zum netzbasierten Lernen. Köln 2002.
- Lipsmeier, A./Pätzold, G. (Hrsg.): Lernfeldorientierung in Theorie und Praxis. Stuttgart 2000.
- Luhmann, Niklas: Ökologische Kommunikation, 3. Auflage, Opladen 1990.
- Mandel, H./Gruber, H./Renkl, A.: Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen. Aus: Issing, Klimsa, P. 2002: 138-149.
- Mandl, H. u.a.: Lehren und Lernen mit dem Computer. Forschungsbericht Nr. 30/Ludwig-Maximilians-Universität München/Institut für Pädagogische Psychologie und Empirische Pädagogik 1994.
- Mandl, H./Reinmann-Rothmeier: Vom Qualitätsbewußtsein über Selbstevaluation und maßgeschneidertes Vorgehen zur Transfersicherung. Aus: Schenkel, P. u. a (Hrsg.) 2000. S. 89-105.
- Martin, W./Pangalos, J.: Gewerblich-Technische Wissenschaften. Aus: Bannwitz, A./Rauner, F. (Hrsg.) 1993. S. 75–85.
- McGovern, Gerard: Sektorauswahl Abfallwirtschaft. Aus: Howe, F./Knutzen, S. 2003.
- McGovern, Gerard: Sektoranalyse Abfallwirtschaft. Aus: Howe, F./Knutzen, S. 2004.
- Meyer, H.: Unterrichtsmethoden. 2. Praxisband. Frankfurt 1998.
- Meyer, H.: Unterrichtsmethoden. 1:Theorieband. Berlin 2000.
- Neutzling, U.: Typo und Layout im Web. Reinbek 2002.
- Niegemann, H.-N.: Computergestützte Instruktion in Schule, Aus- und Weiterbildung. Theoretische Grundlagen, empirische Befunde und Probleme der Entwicklung von Lernprogrammen. Frankfurt am Main u.a. 1995.
- Oppermann, R. u.a.: Softwareergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II. Berlin 1992.
- Pahl, J.-P./Rauner, F. (Hrsg.): Betrifft: Berufsfeldwissenschaften. Beiträge zur Forschung und Lehre in den gewerblich-technischen Fachrichtungen. Bremen (Donat) 1998.
- Pahl, J.-P. u.a. (Hrsg.): Berufliches Arbeitsprozesswissen. Ein Forschungsgegenstand der Berufsfeldwissenschaften. Baden-Baden 2000.
- Pahl, J.-P. (Hrsg.): Arbeitsorientierte Lernfelder – Didaktisch-methodische Konzepte für Berufsschulen im Rahmen elektrotechnischer Erstausbildung. Bremen 2001.

- Pahl, J.-P. u.a. (Hrsg.): Verbundausbildung. Lernorganisation im Bereich der Hochtechnologie. Bielefeld 2003.
- Pangalos, J./Knutzen: Die Beschränktheit der Orientierung am Arbeitsprozeßwissen für die Berufliche Bildung, In: Pahl, J.-P. u.a. (Hrsg.) 2000. S.105-116.
- Pangalos, J./Knutzen: Möglichkeiten und Grenzen der Orientierung am Arbeitsprozess für die berufliche Bildung. In: Pahl, J.-P. u.a. S. 105-116.
- Petersen, W.: Leitidee für die Entwicklung und Gestaltung arbeitsorientierter und lernfeldbasierter Rahmenlehrpläne. Aus: Bader, R./Sloane, P. (Hrsg.) 2000. S. 217-237.
- Petersen, W. u.a. (Hrsg.): IT-gestützte Facharbeit - Gestaltungsorientierte Berufsbildung. Baden Baden 2001.
- Pütz, M.: Formen des Multimedialen Lernens im Netz als Instrument der betrieblichen Weiterbildung.
<http://www.student-online.net/Publikationen/1683/Studienarbeit-n.p%etz.pdf>. Stand: 15.03.03.
- Rauner, F. (Hrsg.) 2005: Handbuch Berufsbildungsforschung. Bielefeld.
- Rauner, F.: Die Befähigung zur (Mit-)Gestaltung von Arbeit und Technik als Leitidee beruflicher Bildung. In: Gerds, P. u.a. (Hrsg.) 1988. S. 32–50.
- Rauner, F.: Die Bedeutung des Arbeitsprozesswissens für eine gestaltungsorientierte Berufsbildung. Aus: Fischer, M./Rauner, F. (Hrsg.) 2002. S. 25-52.
- Rauner, F.: Qualifikationsforschung und Curriculumentwicklung. In: Fischer, M./Rauner, F. (Hrsg.) 2002a. S. 317-339.
- Rauner, F.: Berufswissenschaftliche Forschung - Implikationen für die Entwicklung von Forschungsmethoden. Aus: Fischer, M./Rauner, F. (Hrsg.): 2002b. S. 443-476.
- Rauner, F./Pahl, J.-P. (Hrsg.): Betrifft: Berufsfeldwissenschaften. Beiträge zur Forschung und Lehre in den gewerblich-technischen Fachrichtungen. Bremen 1998.
- Reinhold, M. u.a.: Curriculum-Design II. Entwickeln von Lernfeldern. Von beruflichen Arbeitsaufgaben zum Berufsbildungsplan. Konstanz 2003.
- Reusser, K./Reusser-Weyeneth, M. (Hrsg.): Verstehen - Psychologischer Prozeß und didaktische Aufgabe. Bern u.a. 1994.
- Rowntree, D.: Exploring open and distance learning, London 1992.
- Sanders, J. S.: Handbuch der Evaluationsstandards. Die Standards des „Joint Committee on Standards for Educational Evaluation“. Opladen 1999.
- Schäfer, B./Bader, R.: Berufliche Arbeitsprozesse zu Lernfeldern gestalten - Entwicklung von Lernfeldern als Strukturierung für berufliche Curricula und ihre bildungstheoretische Reflexion. , In: Pahl, J.-P. u.a. (Hrsg.) 2000. S. 117-128.
- Schanda, F.: Computer-Lernprogramme. Weinheim-Bassel 1995.
- Schaumburg, H.: Besseres Lernen durch Computer in der Schule? Nutzungsbeispiele und Einsatzbedingungen. Aus: Issing, L./Klimsa, P. (Hrsg.) 2002. S. 335-346.
- Schemme, D. u.a. (Hrsg.): Lern- und Arbeitsaufgabenkonzepte in Theorie und Praxis. Bielefeld (Bertelsmann) 1998.
- Schenkel, P./Holz, H.: Evaluation multimedialer Lernprogramme und Lernkonzepte. Berichte aus der Berufsbildungspraxis. Nürnberg 1995.
- Schenkel, P. u.a. (Hrsg.): Qualitätsbeurteilung multimedialer Lern- und Informationssysteme. Evaluationsmethoden auf dem Prüfstand. Nürnberg 2000.
- Schenkel, P.: Didaktisches Design für die multimediale, arbeitsplatzorientierte Berufsbildung. Berlin 1993.
- Schenkel, P.: Die Qualität von Lernprogrammen evaluieren. Aus: BIBB (Hrsg.) 2000.

- Schenkel, P.: Ebenen und Prozesse der Evaluation. Aus: Schenkel, P. u.a. (Hrsg.) 2000. S. 52-74.
- Schenkel, P. 2002: Lerntechnologien in der beruflichen Aus- und Weiterbildung. Aus: Issing, L./Klimsa, P. (Hrsg.) 2002. S. 375-385.
- Schlotfeld, T.: Lernsoftware für außerschulische pädagogische Handlungsfelder: Analysen und Bewertung.
<http://www.toppoint.de/~timfly/dpl/index.html>. Stand: 28.02.03.
- Schmidt-Sichermann, W.: Pädagogische Kriterien beim Einsatz von Lernsoftware.
<http://www.uni-bamberg.de/~ba2ap1/GENERAL/education/Lernsoftware>. Stand: 28.02.03.
- Schreiber, A.: CBT - Anwendungen professionell entwickeln. Planung, Entwicklung und Bewertung von Lernsoftware für die Praxis. Berlin u.a. 1998.
- Schulmeister, R.: Grundlagen hypermedialer Lernsysteme - Theorie, Didaktik, Design. Bonn 1996.
- Schulmeister, R.: Lernplattform für das virtuelle Lernen. Evaluation und Didaktik. München, Wien 2003.
- Simon, H.: Virtueller Campus. Forschung und Entwicklung für neues Lehren und Lernen. Münster 1997.
- SODIS: Kategorisierung von Software im didaktischen Einsatz und Kriterien zu deren Beurteilung (SODIS).
<http://www.techfak.uno-bielefeld.de/ags/pi/lehre/GMLSS98/1998-05-06/index1.html>
Stand: 27.02.03.
- Sommer, K. H: (Hrsg.): Problemfelder, der Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Stuttgarter Beiträge zur Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Band 19. Esslingen 1995.
- Spöttl, G.: Sektoranalysen. Aus: Rauner, F. (Hrsg.) 2005. S. 112-118.
- Stang, R.: Lernsoftware in der Erwachsenenbildung. Bielefeld 2001.
- Statistisches Bundesamt: Abfallaufkommen 2002-2003
<http://www.destatis.de/basis/d/umw/umwtab1.php>. Stand: 04.08.05.
- Stebler, R. u.a.: Interaktive Lehr-Lern-Umgebung: Didaktische Arrangements im Dienste des gründlichen Verstehens. Aus: Reusser, K./Reusser-Weyeneth, M. (Hrsg.) 1994.
- Strzebkowski, R.: Lehren und Lernen mit Multimedia in der Berufsausbildung am Beispiel einer Softwareevaluation. Konstanz 2002.
- STVO-BVS 1999: Verordnung über die Studentafeln für die Berufsvorbereitungsschule. In: Hamburgisches Gesetz- und Verordnungsblatt, Teil I, Nr. 19, 26.07.1999. S. 181-182.
- Tergan:-O.: Bildungssoftware im Urteil von Experten. 10 + 1 Leitfaden zur Evaluation. Aus: Schenkel, P. u.a. (Hrsg.) 2000. S 137 - 163.
- Tergan:-O.: Grundlagen der Evaluation: ein Überblick. Aus: Schenkel, P. (Hrsg.) 2000. S. 22-51.
- Tergan:-O.: Hypertext und Hypermedia: Konzeption, Lernmöglichkeiten, Lernprobleme und Perspektiven. Aus: Issing, L./Klimsa, P. (Hrsg.) 2002. S. 99-114.
- Thissen, F.: Screen-Design Handbuch. Berlin 2001.
- Tulodziecki, G.: Computergestütztes Lernen aus mediendidaktischer Sicht. Aus: Kammerl, R. (Hrsg.) 2000. S. 7-22.
- Twardy, M./Wilbers K.: Computerunterstützter Unterricht in der Berufsbildung. Aus: Bonz, B. (Hrsg.) 1996. S. 144-161.
- Wagner, D.: Einsatz multimedialer Produkte in der Berufsausbildung. Eine Marktanalyse. In: BWP, 29. Jg. (2000), H. 1. S. 29-32.
- Weidemann, B., Multicodierung und Multimodalität im Lernprozess. Aus . Issing, Klimsa, P. 2002. S. 44-62.
- Wendekind, J. (Hrsg.): Virtueller Campus. Münster (Waxmann) 2000.

Wicke, Lutz: Umweltökonomie, München 1989.

Wilbers, K.: E-Learning didaktisch gestalten. Aus: Hohenstein, A./Wilbers, K. (Hrsg.) 2001. Gruppe 4.0 S. 1-42.

Willige, M./Rüb, H.: Zur Evaluation von Online-Lernprogrammen.

http://www.berufsabschluss.de/service/pdf/Eval_Elearning1b.pdf. Stand: 07.03.03.

Zimmer, G. u.a. (Hrsg.): Multimediales Lernen in der Berufsbildung. Nürnberg 1996.

