



# Modellversuch



## **Arbeitsorientierte Berufsbildung**

**Gestaltung und Erprobung von Lernprozessen  
in neuen kooperativen Ausbildungs- und  
Organisationsformen für die Berufsbildung in  
Berufsschule und Ausbildungsbetrieb**

## **2. Zwischenbericht**

---

**Edition:**

Dr. Peter Binstadt

**Beiträge von:**

Dr. Peter Binstadt

Klaus-Otto Bretheuer

Wolfgang Bunzel

Reinhard Duschek

Peter Klemt

Wolfgang Novak

Lothar Opfermann

Prof. Dr. A. Willi Petersen

Bernd Richter

Hartmut Schäfer

# Inhalt

<b>1</b>	<b>ANGABEN ZUM MODELLVERSUCH</b>	<b>1</b>
1.1	Kurzbeschreibung und Zielsetzung zum Modellversuch ARBI	2
1.2	Zeit- und Arbeitsplan zum Modellversuch ARBI	8
<b>2</b>	<b>AUFBAU DES BERICHTES IM ÜBERBLICK</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>LEITIDEEN UND KONZEPT EINER ARBEITSORIENTIERTEN BERUFSBILDUNG</b>	<b>10</b>
3.1	Ausgangssituation, Rahmenbedingungen und Chancen einer Weiterentwicklung der Berufsbildung	10
3.2	Arbeitsorientierte Konzeptmerkmale für die Weiterentwicklung der schulischen Rahmenvorgaben	18
3.3	Entwurf eines arbeitsorientierten Lernfeld-Konzeptes als Grundlage zur Weiterentwicklung der Rahmenvorgaben für die Fachbildung in den Produktionsberufen	23
3.4	Die Umsetzung arbeitsorientierter Lernfelder und deren Abstimmung im Rahmen neuer Formen der Lernortkooperation	28
3.5	Kooperative und arbeitsorientierte Unterrichts- und Ausbildungsgestaltung am Beispiel der Konkretisierung und des Umsetzungskonzeptes der Lernfelder „Zahnradfertigung“	38
<b>4</b>	<b>VERÄNDERUNGEN DER BETRIEBLICHEN BERUFSAUSBILDUNG</b>	<b>54</b>
4.1	Berufsausbildung in der Entwicklung	55
4.1.1	Von der technikorientierten zur arbeitsprozeßorientierten Arbeitsorganisation	55
4.1.2	Neuorganisation der Berufsausbildung bei der Volkswagen AG	56
4.2	Berufsausbildung im betrieblichen Lernort „Qualifizierungsstützpunkt“	59
4.2.1	Lernziele und Lerninhalte der Qualifizierungsstützpunkte	61
4.2.1.1	Qualifizierungsstützpunkt <i>B80-Getriebereparatur</i>	62
4.2.1.2	Qualifizierungsstützpunkt <i>AG-4-Getriebemontage</i>	63
4.2.1.3	Qualifizierungsstützpunkt <i>M300-Räderfertigung</i>	64
4.2.1.4	Qualifizierungsstützpunkt <i>M300-Gehäusefertigung (B80-Gehäusefertigung)</i>	65
4.2.2	Zusammenfassende Beschreibung und erste Erfahrungen über die Ausbildung in den Qualifizierungsstützpunkten	66
4.2.2.1	Umfrageergebnisse von Auszubildenden zu Erfahrungen über die Berufsausbildung im Qualifizierungsstützpunkt	68
4.2.3	Zukünftige Qualifizierungsstützpunkte	69
4.2.3.1	Qualifizierungsstützpunkt <i>‘MQ 350-Wellenfertigung’</i>	69
4.2.3.2	Qualifizierungsstützpunkt <i>‘CVT-Getriebefertigung’</i>	69
4.3	(An)Forderungen an die Beruflichen Schulen als Partner im Dualen System der Berufsausbildung	70
4.4	Ausblick und vorgesehene nächste Schritte	70

---

<b>5</b>	<b>EVALUATION ARBEITSORIENTIERTEN UNTERRICHTS IM MODELLVERSUCH ARBI</b>	<b>72</b>
5.1	Grundlegende Überlegungen zur wissenschaftlichen Evaluation von Bildungsprozessen	72
5.1.1	Besonderheiten des Konzepts der formativen Evaluation	75
5.2	Planung von Unterrichtsvorhaben	76
5.3	Planungs- und Auswertungsbogen für Unterricht im Modellversuch	77
<b>6</b>	<b>ARBEITSORIENTIERTER UNTERRICHT IN DER BERUFSSCHULE</b>	<b>83</b>
6.1	Gestaltung der Lernprozesse	83
6.2	Unterrichtsarbeit an der Herwig-Blankertz-Schule	84
6.2.1	Unterrichtsbeispiel zum Lernfeld „Zahnradfertigung“	84
6.2.2	Unterrichtsbeispiel zum Lernfeld Montagetechnik / Getriebemontage	88
6.2.3	Unterrichtsbeispiel zum Lernprojekt „Instandsetzen einer Be- und Entladevorrichtung Honmaschine“	94
6.3	Unterrichtsarbeit an der Oskar-von-Miller-Schule	99
6.3.1	Unterrichtsbeispiel zum Lernprojekt „Triebwellenfertigung“	99
6.3.2	Unterrichtsbeispiel zum Lernfeld „Zahnradfertigung“ in zwei Fachstufenklassen	102
6.3.3	Unterrichtsbeispiel zum Lernfeld „Zahnradfertigung“ in zwei Oberstufenklassen	106
6.3.3.1	Verknüpfungen zwischen Rahmenlehrplan und dem Lernfeld „Zahnradfertigung“	110
6.4	Lernortkooperation zwischen Schule und Betrieb und zwischen den beiden Modellversuchsschulen	112
6.4.1	Lernortkooperation zwischen der Oskar-von-Miller-Schule und dem Ausbildungsbereich der VW-CG	113
6.4.2	Lernortkooperation zwischen VW-Werk und der Oskar-von-Miller-Schule	114
6.4.3	Lernortkooperation zwischen der Herwig-Blankertz-Schule und der Oskar-von-Miller-Schule	116
6.4.4	Lernortkooperation zwischen dem Lernort VW-Werk (QStP), dem Ausbildungsbereich der VW-CG und der Herwig-Blankertz-Schule	116
6.4.5	Probleme bei der Kooperation zwischen dem Ausbildungsbetrieb und den Berufsschulen	118
6.4.6	Zukünftige Entwicklungen zur Stärkung der Lernortkooperation	123
<b>7</b>	<b>DOKUMENTATION DER ERPROBUNGSPHASE</b>	<b>125</b>
7.1	Sitzungen	125
7.2	Workshops	129
7.3	Präsentation des Modellversuches ARBI	129
7.4	Veröffentlichungen	132
<b>8</b>	<b>AUSBLICK</b>	<b>134</b>
<b>9</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>136</b>

# 1 Angaben zum Modellversuch

Projekt:	Arbeitsorientierte Berufsbildung - Gestaltung und Erprobung von Lernprozessen in neuen kooperativen Ausbildungs- und Organisationsformen für die Berufsbildung in Berufsschule und Ausbildungsbetrieb Kurzbezeichnung: „ARBI“
Land:	Hessen
Projektbeteiligte:	Volkswagen AG, Werk Kassel, Coaching Gesellschaft mbH [VAG-CG]  Herwig-Blankertz-Schule, Hofgeismar/Wolfhagen [HBS] Oskar-von-Miller-Schule, Kassel [OvM]
Projektleitung:	Pädagogisches Institut Wiesbaden im Hessischen Landesinstitut für Pädagogik, StD Heinz Beek [HeLP]  Universität Gesamthochschule Kassel, Fachbereich Elektrotechnik, Fachgebiet Berufs- und Fachdidaktik, Prof. Dr. Willi Petersen
Projektaufsicht:	Hessisches Kultusministerium, Wiesbaden [HKM]
Projektmitarbeiter:	
an der GhK	Dr. Peter Binstadt, Wolfgang Bunzel
an der HBS	Klaus-Otto Bretheuer, Dr. Peter Gall, Klaus Hildebrandt (ab 01.02.97), Otto Jordan (bis 31.07.97), Klaus Kreuter, Horst Tröller
an der OvM	Bernd Richter (bis 31. 7. 98), Lothar Opfermann (ab 1. 8. 98), Wilfried Dülfer, Reinhard Duschek, Peter Klemt, Wolfgang Nowak
bei der VAG-CG	Hartmut Schäfer
BMBW-FKZ:	Teil A: K 4012.00 + I Teil B: K 4012.00 + IB
Schwerpunktbereich:	Berufliche Bildung
Beginn des Versuchs:	01. Dez. 1995
Ende des Versuchs:	31. Dez. 1998

## **1.1 Kurzbeschreibung und Zielsetzungen zum Modellversuch ARBI**

Mit der Bezeichnung "ARBI" ist der Modellversuch:

Arbeitsorientierte Berufsbildung -  
Gestaltung und Erprobung von Lernprozessen  
in neuen kooperativen Ausbildungs- und Organisationsformen  
für die Berufsausbildung in Berufsschule und Ausbildungsbetrieb

kurz und einprägsam benannt. Dieser Modellversuch ist ein Projekt der Bund-Länder-Kommission (BLK) zur Innovation in der schulischen Berufsbildung, dessen Laufzeit vom 01.12.1995 bis 31.12.1998 festgelegt wurde und welches vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) und vom Kultusministerium des Landes Hessen gemeinsam gefördert wird. Am Modellversuch beteiligt ist die Herwig-Blankertz-Schule (HBS) in Hofgeismar/Wolfhagen und die Oskar-von-Miller-Schule (OvM) in Kassel. Neben diesen Schulen ist wegen der besonderen Modellversuchsziele und Fragestellungen zur Berufsausbildung unmittelbar ein Betrieb, die Volkswagen AG, Werk Kassel, in den Modellversuch einbezogen. Wissenschaftlich begleitet wird der BLK-Modellversuch vom Fachgebiet Berufs- und Fachdidaktik am Fachbereich Elektrotechnik der Universität Gesamthochschule Kassel. Die folgende Kurzübersicht gibt Auskunft und einen Überblick über die wesentlichen Ziele und Inhalte des Modellversuchs.

Im Rahmen der dualen Organisation der Berufsausbildung in Berufsschule und Ausbildungsbetrieb zielt der Modellversuch "Arbeitsorientierte Berufsbildung" auf eine neue ausbildungsdidaktische Gestaltung von beruflichen Lernprozessen. Neben der curricularen Neubestimmung arbeitsorientierter Ausbildungsinhalte steht die Entwicklung und Erprobung neuer kooperativer Ausbildungs- und Organisationsformen im Mittelpunkt des Modellversuchs. Hintergrund ist der Struktur-, Arbeits- und Technologiewandel in den Industriebetrieben, der in den letzten Jahren aufgrund neuer ganzheitlicher Formen der Arbeitsorganisation, berufsübergreifender Gruppen- und Teamarbeit sowie "schlanker" Produktionskonzepte zu veränderten Arbeitsinhalten und neuen Qualifikationsanforderungen geführt hat. Berufsübergreifend herausgefordert ist insbesondere die Ausbildung der Industriemechaniker und Industrieelektroniker in der Fachrichtung Produktionstechnik, zu der sich in Schule und Betrieb aktuell die didaktisch-methodischen Fragen nach den Veränderungen und einer neuen und innovativen Gestaltung der Ausbildungsinhalte und -formen sowie der Lernortkooperation stellen. In den Berufsbildern dieser "Produktions-berufe" ist seit der Neuordnung der industriellen Metall- und Elektroberufe von 1987 ein neues Leitbild zur Facharbeit berücksichtigt. Ebenso wurden bereits die Ausbildungsziele und -

inhalte dem industriellen Arbeitswandel und den Qualifikationsveränderungen angepaßt. Dennoch ist heute festzustellen, daß die Inhalte und Inhaltsstrukturen sowie die Ausbildungs- und Organisationsformen der Berufsausbildung in Schule und Betrieb ausbildungsdidaktisch noch weithin traditionell geprägt und vielfach an den alten Berufsbildern lernort- und berufsspezifisch orientiert sind. Bedingt durch die lange Zeit vorherrschende Taylorisierung und der wenig Lernchancen bietenden Produktionsarbeit ist die "duale" Ausbildung zum einen in den Industriebetrieben heute noch fast überwiegend im "Schonraum" der Lehrwerkstätten und deutlich nach Berufen getrennt organisiert. Eine an der neuen Produktions- und Arbeitspraxis orientierte und damit arbeitsprozeßbezogene und produktionsnahe Ausbildung wird dadurch verhindert. Eine berufliche und berufsübergreifende Handlungs- und Gestaltungskompetenz kann nur bedingt erreicht werden. Zum anderen gilt vergleichbares für die schulische Ausbildung, die sich auf der Ebene der Inhalte und der Methodik didaktisch noch vorwiegend an Konzepten orientiert, die ihre Begründung einseitig in den Systematiken und der Spezifik der metall- und elektrotechnischen Fach- und Technikinhalte finden und zur Vernachlässigung arbeitsbezogener und handlungsrelevanter Berufsinhalte führen. Curriculare und ausbildungsdidaktische Abstimmungsprobleme zwischen Schule und Betrieb kennzeichnen darüber hinaus die Ausbildung, so daß sich zu den generell notwendigen Ausbildungsveränderungen auch die teils alten Fragen und Probleme zur dualen Organisation der beruflichen Lernprozesse in der Ausbildung neu stellen.

Exemplarisch bezogen auf die Ausbildung der Industriemechaniker und Industrieelektroniker und die Produktions- und Arbeitsveränderungen in der Automobilindustrie will der Modellversuch ARBI daher Ansätze und Konzepte für eine neue "arbeitsorientierte" Unterrichts- und Ausbildungsgestaltung entwickeln und erproben. Unter Berücksichtigung didaktisch-methodischer Abstimmungs- und Vermittlungsfragen sollen sich die schulischen Ausbildungsinhalte stärker und zugleich prospektiv an den arbeitsprozeßbezogenen und berufsfeldübergreifenden Arbeitsinhalten orientieren.

Parallel zu dem schulischen Modellversuch wird ein zweiter Modellversuch, ein sogenannter Wirtschafts-Modellversuch, durchgeführt, der auf eine Umstellung und eine arbeits- und produktionsnähere betriebliche Ausbildung zielt. Gute Chancen bestehen somit, im Kontext der betrieblichen Ausbildungsveränderungen die alte klassische Trennung und Aufgabenteilung zwischen den Lernorten durch innovative und kooperative Ausbildungs- und Organisationsformen didaktisch zu überwinden.

Auf der Grundlage der Intentionen und des Antrags zum Modellversuch ARBI sind die Ziele des Projekts auf eine neue ausbildungsdidaktische Gestaltung von berufli-

chen Lernprozessen im Rahmen der dualen Organisation der Berufsausbildung gerichtet. Neben der curricularen Neubestimmung arbeitsorientierter Ausbildungsinhalte steht die Entwicklung und Erprobung neuer kooperativer Ausbildungs- und Organisationsformen im Mittelpunkt des Modellversuchs. Auf zwei Zielsetzungen ist daher im wesentlichen der Beitrag zur Innovation in der Berufsausbildung gerichtet. Die erste zielt auf Konsequenzen und Gestaltungsfragen der beruflichen Bildung aufgrund des vorhandenen und absehbaren betrieblichen Struktur- und Arbeitswandels. Mit der zweiten Zielsetzung wird hierauf Bezug genommen, sie zielt jedoch konkret auf Fragen, Probleme und Möglichkeiten einer verbesserten didaktisch-methodischen Abstimmung und "dualen" Organisation der Kooperation zwischen Schule und Ausbildungsbetrieb. Folgende Ziele und Fragen bilden entsprechend dem Modellversuchsantrag im einzelnen die Basis für die Projektarbeiten:

1. Wie kann der Struktur- und Arbeitswandel in den Industriebetrieben mit neuen Formen der Arbeitsorganisation und einem ganzheitlicheren Zuschnitt der Arbeitsaufgaben in den direkten Produktionsbereichen in der Berufsbildung der neuen Metall- und Elektroberufe der Fachrichtung Produktionstechnik besser berücksichtigt werden?

1.1. Welche inhaltliche, organisatorische und berufspädagogische Bedeutung haben die neuen betrieblichen Arbeits- und Produktionskonzepte und Ansätze der Personal- und Organisationsentwicklung für die Berufsbildung?

1.2 Wie können sich im Unterschied zu einer eher fachsystematischen und technikorientierten Ausbildung die berufsbezogenen Unterrichtsinhalte verstärkt an den Berufs- und Arbeitsinhalten der industriellen Produktions- und Arbeitsprozesse orientieren?

1.3 Inwieweit können und sollen betriebliche Ansätze mit einer berufsfeldübergreifenden Zusammenarbeit im Team und einer entsprechenden berufsfeldübergreifenden Organisation in der Berufsbildung in Schule und Betrieb Berücksichtigung finden? Wie kann eine Kooperation zwischen Lehrern und Schulen der Metall- und Elektrotechnik organisiert und institutionalisiert werden?

1.4 Mit welchen Ausbildungsformen und Ausstattungen kann die Berufsschule zur Vermittlung derjenigen beruflichen Handlungs- und Gestaltungskompetenzen beitragen, die heute für eine aktive Beteiligung an den betrieblichen Veränderungsprozessen und für eine erhöhte Produkt- und Produktionsverantwortung gefordert sind?

2. Mit welchen neuen Kooperations- und Organisationsformen kann die klassische Aufgabenteilung zwischen Berufsschule und Ausbildungsbetrieb überwunden und die ausbildungsdidaktische Zusammenarbeit verbessert werden?

2.1 Wie können die Ausbildungsinhalte zwischen Berufsschule und Ausbildungsbetrieb unter inhaltlichen wie ausbildungsdidaktischen Aspekten abgestimmt werden, so daß das Berufskonzept wie auch das Konzept der dualen Berufsausbildung gestärkt und die Auszubildenden die Ausbildung in Schule und Betrieb als eine Einheit und einen Ausbildungs- und Lernprozeß erfahren?

2.2 Wie müßten im Sinne eines gemeinsamen und zwischen den Betrieben und Berufsschulen abgestimmten Curriculums die Rahmenvorgaben für die Metall- und



Elektroberufe der Fachrichtung Produktionstechnik weiterentwickelt werden, so daß neben einer verbesserten formalen Abstimmung auch eine inhaltliche Integration in der Ausbildung erreicht wird?

2.3 Welche Organisationsformen und -modelle sind geeignet, die in Schule und Betrieb Phasen einer gemeinsamen Ausbildung von Ausbildern und Lehrern unterstützen?

2.4 Welche didaktisch-methodischen Konsequenzen, Abstimmungs- und Mitgestaltungsmöglichkeiten ergeben sich für die schulische Berufsausbildung aus der Entwicklung, daß die Betriebe ihre Ausbildung weniger zentral in den Ausbildungswerkstätten "lehrgangsmäßig" durchführen, sondern mehr dezentral und an den Arbeitsprozessen orientieren und im Sinne einer "produktionsnahen Ausbildung" organisieren und den Arbeitsplatz als Lernort und Lerninhalt in die Ausbildung einbeziehen? Mit welchen Kooperationsformen ist hierzu eine konkrete Zusammenarbeit mit dem laufenden Modellversuch bei VW "Ausbildungs- und Organisationsentwicklung bei arbeitsplatzbezogenem Lernen" gestaltbar?

2.5 Wie sollten in Abstimmung mit den betrieblichen Lernorten (Qualifizierungszentrum, Technikzentren, Qualifizierungsstützpunkt, Fachwerkstatt, Arbeitsplatz usw.) die schulischen Fachräume ausgestattet und gestaltet werden, um eine arbeitsorientierte und/oder berufsfeldübergreifende und auch betriebsübergreifende Ausbildung zu ermöglichen?

2.6 Nach welchen Kriterien und Modellen können lernortspezifische und lernortübergreifende Projekte oder Lernaufgaben didaktisch-methodisch ausgewählt und bestimmt werden?

2.7 In welcher Form können Lehrer und Ausbilder je für sich wie auch gemeinsam nach den Anforderungen an eine "arbeitsorientierte und produktionsnahe" Ausbildung fortgebildet werden?

2.8 Auf welche Weise können Formen und Erfahrungen der Lernortkooperation auf Berufsschulklassen mit Auszubildenden aus mehreren Ausbildungsbetrieben übertragen werden? Welche Voraussetzungen müssen dazu gegeben sein?

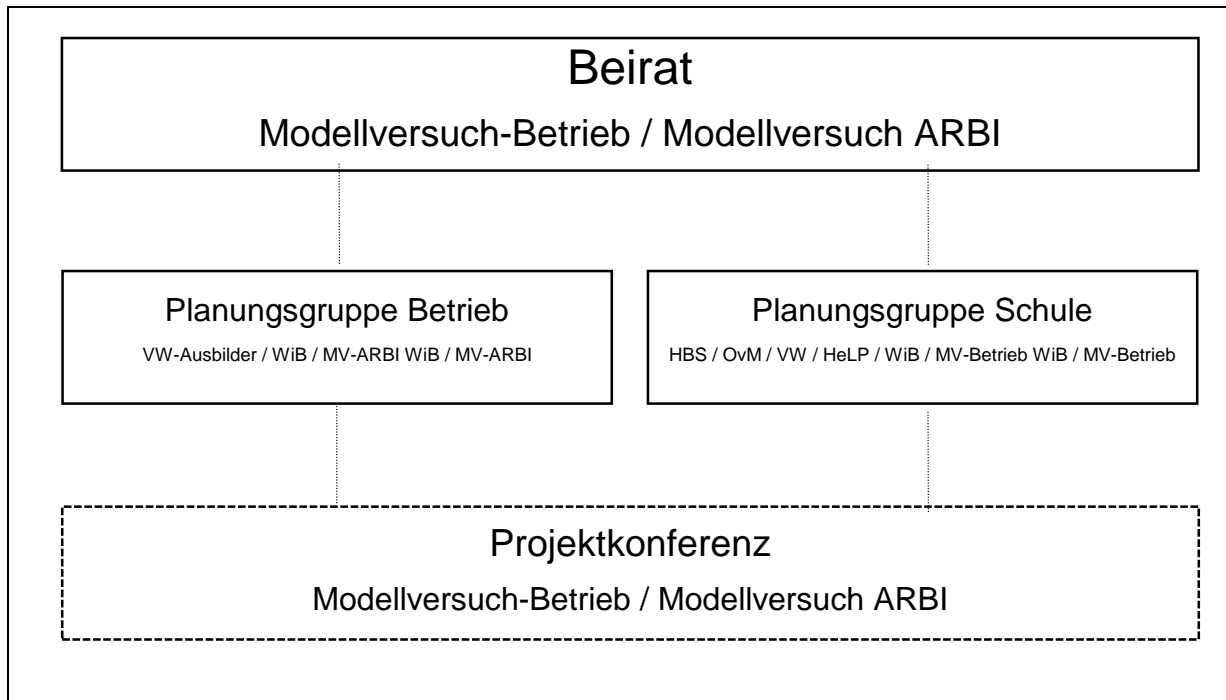


Abb. 1-1: Übergreifende Koordinierung im Modellversuch ARBI

Bedingt durch den zum schulischen Modellversuch parallel bei Volkswagen durchgeführten Wirtschafts-Modellversuch (Modellversuch-Betrieb), der die betriebliche Ausbildung zum Gegenstand hat, erfährt die Koordinierung des Modellversuchs ARBI zwei Ausrichtungen. Eine zielt auf die koordinierte Zusammenarbeit und Abstimmung mit dem Wirtschafts-Modellversuch. Sie kommt zum einen zum Ausdruck durch die Gründung eines für beide Modellversuche gemeinsamen **Beirats**, in dem es um eine abgestimmte Beratung und Unterstützung der Arbeiten und Ergebnisse in beiden Modellversuchen geht. Zum anderen werden die einzelnen Planungsgruppen der beiden Modellversuche (Planungsgruppe Betrieb und Planungsgruppe Schule) wechselseitig auch mit Vertretern und Beteiligten des jeweils anderen Modellversuchs gebildet (siehe Abb. 1-1).

Neben dieser übergreifenden Koordinierung des Modellversuchs, die eine Ergänzung durch Projektkonferenzen<sup>1</sup> finden kann, ist diese desweiteren "intern" auf die Koordinierung im Modellversuch ARBI selbst gerichtet. Sie wird schulübergreifend organisiert und durch die sogenannte "Planungsgruppe Schule" übernommen. Der "Planungsgruppe Schule" gehören an:

- der Projektkoordinator der Herwig-Blankertz-Schule in Hofgeismar/Wolfhagen (HBS)

<sup>1</sup>

An diesen übergreifenden Projektkonferenzen nehmen u.a. auch der Leiter der Volkswagen Coaching Gesellschaft, die Schulleitungen, Vertreter des Hessischen Kultusministeriums, der Schulaufsicht usw. teil.

- der Projektkoordinator der Oskar-von-Miller Schule in Kassel (OvM)
- der Lernortkoordinator der Volkswagen Coaching Gesellschaft mbH (VW)
- der Projektleiter des Modellversuchs ARBI (HeLP)

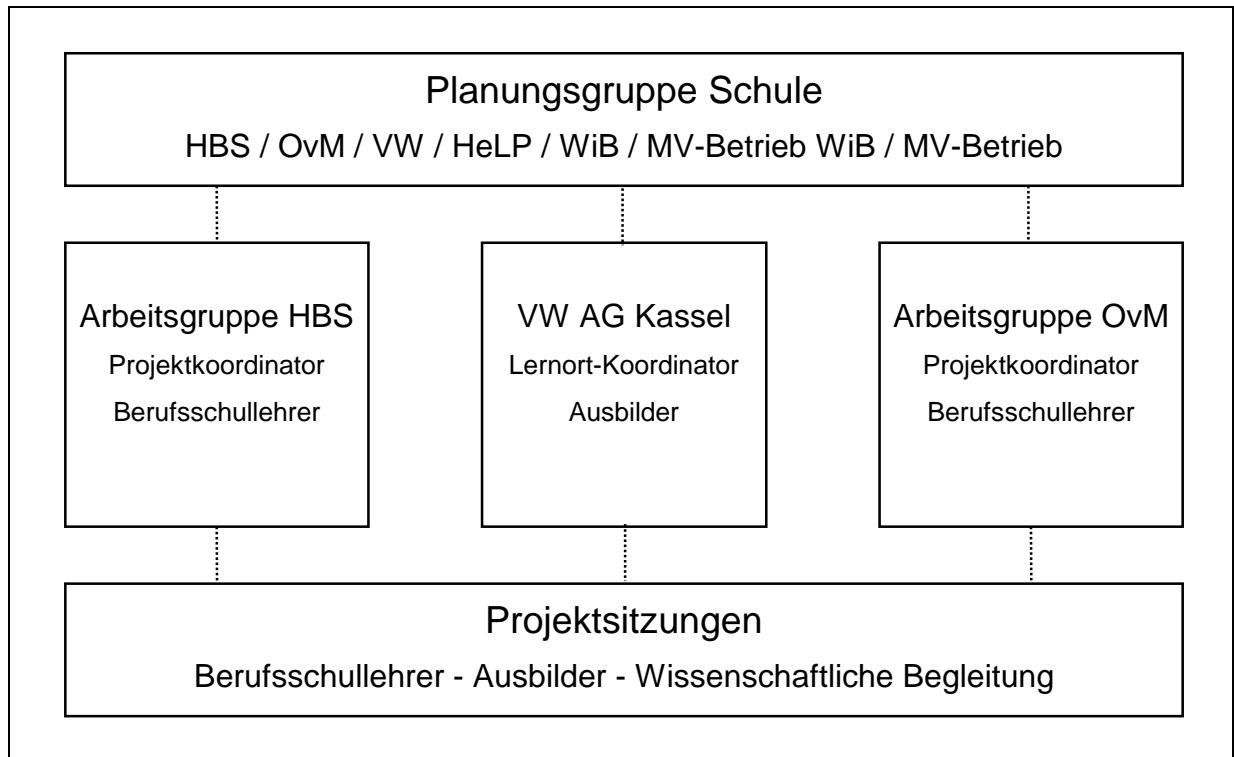


Abb. 1-2: Koordination im Modellversuch ARBI

- der Leiter der Wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuchs ARBI (WiB)
- der Leiter der Wissenschaftlichen Begleitung des Wirtschafts-Modellversuchs (MV-Betrieb WiB)
- der Projektkoordinator der Ausbilder des Wirtschafts-Modellversuchs (MV-Betrieb).

An den beiden Modellversuchs-Schulen ist jeweils eine Arbeitsgruppe mit einem Projektkoordinator und den am Modellversuch beteiligten Berufsschullehrern organisatorisch verankert. In diese Arbeitsgruppen ist ebenso der Lernortkoordinator zur Unterstützung und Mitarbeit einbezogen. Nach Bedarf und auf einzelne Fragestellungen sowie Unterrichts-, Ausbildungs- und Projektvorhaben bezogen finden Projektsitzungen statt. Die Teilnehmer an diesen Sitzungen ergeben sich in Abhängigkeit von den Themen und Inhalten und können sich insbesondere schul- und modellversuchsübergreifend und z.B. unter Beteiligung der Wissenschaftlichen Begleitung zusammensetzen (siehe Abb. 1-2).

Die wissenschaftliche Begleitung zum Modellversuch ARBI organisiert und übernimmt die überregionale Koordination mit anderen und für die Modellversuchsarbeit relevanten Modellversuchen und Projekten. In Lehrer- und Ausbilderfortbildungen

sowie Workshops und Fachtagungen werden darüber hinaus Ergebnisse und Problemstellungen des Modellversuchs vorgestellt und diskutiert. Hierbei sollen ebenso Erfahrungen aus anderen Schulen und Betrieben sowie Projekten einfließen.

## **1.2 Zeit- und Arbeitsplan zum Modellversuch ARBI**

Mit dem Modellversuch wurde am 1. Dezember 1995 begonnen. Das Ende und der Modellversuchsabschluß ist für den 31. Dezember 1998 geplant. Damit ist auf der Planungsgrundlage für den Modellversuch eine Laufzeit von insgesamt ca. 3 Jahren vorgesehen.

Die einzelnen Arbeiten gliedern sich nach verschiedenen Modellversuchsphasen und folgen dem Untersuchungs-, Erprobungs- und Evaluationskonzept, wie es in den Anträgen für die Modellversuchsschulen und die Wissenschaftliche Begleitung skizziert ist. Eine Grundlage dazu ist, daß im Sinne der Handlungsforschung im Modellversuch von einem komplementären Verhältnis von *Theorie* und *Praxis* in der Berufsausbildung ausgegangen wird. Das heißt, nach dem Konzept gilt die *Theorie* und *Praxis* der Berufsausbildung nicht nur als aufeinander angewiesen, sondern die wechselseitige Bezugnahme wird als konstitutiv für die Theoriebildung wie für die Weiterentwicklung der Praxis angesehen. Neben der notwendigen kritischen Distanz zur Praxis sollen daher die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Modellversuch dem Anspruch nach praxis- und anwendungsorientierten Ergebnissen gerecht werden. Da die Praxis der Berufsausbildung im Modellversuch aber konstruktiv zu gestalten und auch zugleich zu evaluieren ist, bildet der prozeßhafte Wechsel von Entwicklung, Evaluation und Revision eine wesentliche Grundlage für die Arbeiten im Modellversuch. Die getrennt ausgewiesenen Arbeiten und Entwicklungen an den Modellversuchsschulen und die der Wissenschaftlichen Begleitung (siehe die Anträge zum Modellversuch) werden insofern weitgehend gemeinsam und im Sinne der wechselseitigen Ergänzung und Bezugnahme durchgeführt.

Im Überblick gliedert sich der ca. 3-jährige Modellversuch zeitlich in die folgenden vier Projektphasen:

### **Zeitplan**

<b>Vorphase:</b>	<b>12.01.1995 - 31.03.1996</b>
<b>Durchführungs- und Erprobungsphase:</b>	<b>01.04.1996 - 31.07.1998</b>
<b>Auswertungs-, Revisions- und Transferphase:</b>	<b>01.08.1998 - 31.12.1998</b>

## 2 Aufbau des Berichtes im Überblick

Der zweite Zwischenbericht des Modellversuches ARBI stellt die Veränderung der betrieblichen Ausbildung sowie die unterrichtliche Umsetzung arbeitsorientierter Berufsbildung ins Zentrum der Berichterstattung. Die zentralen Teile dieses Berichtes sind die beiden **Kapitel 4 und 6**.

Im **Kapitel 4** wird dargelegt, welche Entwicklung im Hinblick auf die beruflichen Qualifikationen abzusehen sind und welche Orientierung die VW-Coaching GmbH (VW-CG) im Rahmen der Ausbildung daraus ableitet. Außerdem wird beschrieben, wie durch die Schaffung und Gestaltung von sogenannten Qualifizierungsstützpunkten (QStP) eine Arbeitsorientierung der betrieblichen Berufsausbildung in gewerblich-technischen Berufen erreicht werden kann.

Bei der arbeitsorientierten Berufsbildung werden u.a. bedeutende berufliche Handlungen zum Ausgangspunkt auch des Lernens in der Berufsschule gemacht. Im **Kapitel 6** wird berichtet, wie die am Modellversuch beteiligten Schulen aufgrund der Arbeitsprozesse in den einzelnen Qualifizierungsstützpunkten Lernfelder entwickelt und diese in Lernsituationen transformiert haben. In diesem Zusammenhang wird darüber hinaus auf die Frage der Ausgestaltung einer geeigneten Lernortkooperation eingegangen.

Unterrichtliche Maßnahmen im Modellversuch sollen evaluiert werden. Im **Kapitel 5** sind den Berichten über durchgeführte Unterrichtsvorhaben deshalb Überlegungen zur Evaluation von arbeitsorientiertem Unterricht im Modellversuch vorangestellt.

Im **Kapitel 3** sind die wissenschaftlichen Grundlegungen des Modellversuches sowie insbesondere die Leitideen und Konzepte einer arbeitsorientierten Berufsbildung ausführlich dargelegt.

Die Modellversuchsaktivitäten im Berichtszeitraum hinsichtlich Sitzungen, Workshops, Präsentationen und Veröffentlichungen sind im **Kapitel 7** aufgelistet.

**Kapitel 8** beinhaltet als Ausblick weiterführende Maßnahmen und anstehende Forschungsaktivitäten.

### **3 Leitideen und Konzept einer arbeitsorientierten Berufsbildung**

#### **3.1 Ausgangssituation, Rahmenbedingungen und Chancen einer Weiterentwicklung der Berufsbildung**

In der ersten Phase des Modellversuchs, der Planungs-, Analyse- und Vorbereitungsphase, standen im Sinne einer Iststand-Analyse Untersuchungen zu den Rahmenbedingungen und Problemen der Berufsausbildung in den beteiligten Schulen und dem Betrieb im Mittelpunkt. Diese Untersuchungen wurden durch Primär- und Sekundär-Analysen zur Facharbeit in der industriellen Produktionsarbeit ergänzt. Schwerpunkt war hier die Berufsarbeit der Industriemechaniker und Industrieelektroniker der Fachrichtung Produktionstechnik insbesondere im VW-Werk Kassel. In die Analysen zur Ausgangssituation waren entsprechend dem Evaluationskonzept somit die Praxisfelder der Berufsausbildung und der Produktionsfacharbeit in der Industrie einbezogen, und zwar in ihrer Wechselwirkung und hinsichtlich gegenwärtiger wie zukünftiger Gestaltungsanforderungen.

Die umfangreich und entsprechend den Untersuchungsfragen differenziert vorliegenden Analyseergebnisse (vgl. 1. Zwischenbericht, insbes. Kapitel 3 und 4) haben im Kern die sieben zum Modellversuch formulierten Ausgangs-Hypothesen (ebenda, Kapitel 2) bestätigt. Mit vielfältigen und detaillierten Einzelergebnissen liegt seither eine fundierte und umfassende Basis vor, die Erkenntnisse über die Ausgangssituation einschließlich der Rahmenbedingungen zur Arbeit und Berufsausbildung in den Produktionsberufen beinhaltet. Wie hierzu bereits die Pilotphase zum Modellversuch bestätigt hat, wurden zugleich Chancen und Möglichkeiten einer Weiterentwicklung der Berufsausbildung sichtbar.

Zusammengefaßt ist hinsichtlich der Produktionsarbeit in den Industriebetrieben insbesondere aufgrund neuer Produktionskonzepte und ganzheitlicherer Formen der Arbeitsorganisation von umfassenden Veränderungen auszugehen. Diese sind heute stärker als in der Vergangenheit von ihrem Ansatz her übergreifend als kontinuierliche „Arbeits-Veränderungs- und Verbesserungs-Prozesse“ zu begreifen. Aber ebenso aufgrund und in der Wechselwirkung mit den technologischen Veränderungen und der zunehmenden Produktionsautomatisierung haben sich die Arbeitsprozesse in den direkten Produktionsbereichen verändert. So haben sich die tayloristischen Formen der un- und angelernten Produktionsarbeit vielfach zugunsten einer hochqualifizierten Produktionsfacharbeit gewandelt. Statt der lange Zeit vorherrschenden hochgradigen Arbeitsteilung sind in der modernen Produktion heute vor allem die Arbeitsprozesse zunehmend in Formen berufsübergreifender Gruppen- und Team-

arbeit organisiert. In Verbindung mit den neuen Produktions- und Arbeitsorganisationskonzepten ist heute insgesamt der selbständige und teamfähige Mitarbeiter gefordert, der auch zugleich Mitdenker und Mitgestalter sein muß. Allein das Wissen um die Funktion der Produktionstechnik (Technikorientierung) reicht nicht mehr aus, vielmehr sind ebenso Produkt- und Produktionskenntnisse, Organisationsfähigkeit sowie das Arbeitsprozeßwissen einschließlich sozialer Kompetenz verstärkt gefordert (Arbeitsorientierung), wie aber auch die Befähigung zu Partizipation und Mitgestaltung (Gestaltungsorientierung). Zudem macht die systemische Vernetzung bislang relativ eigenständiger Bereiche von Produktion und Verwaltung den einzelnen Arbeitsplatz zum Bestandteil eines sehr komplexen und schwer durchschaubaren Arbeitssystems.

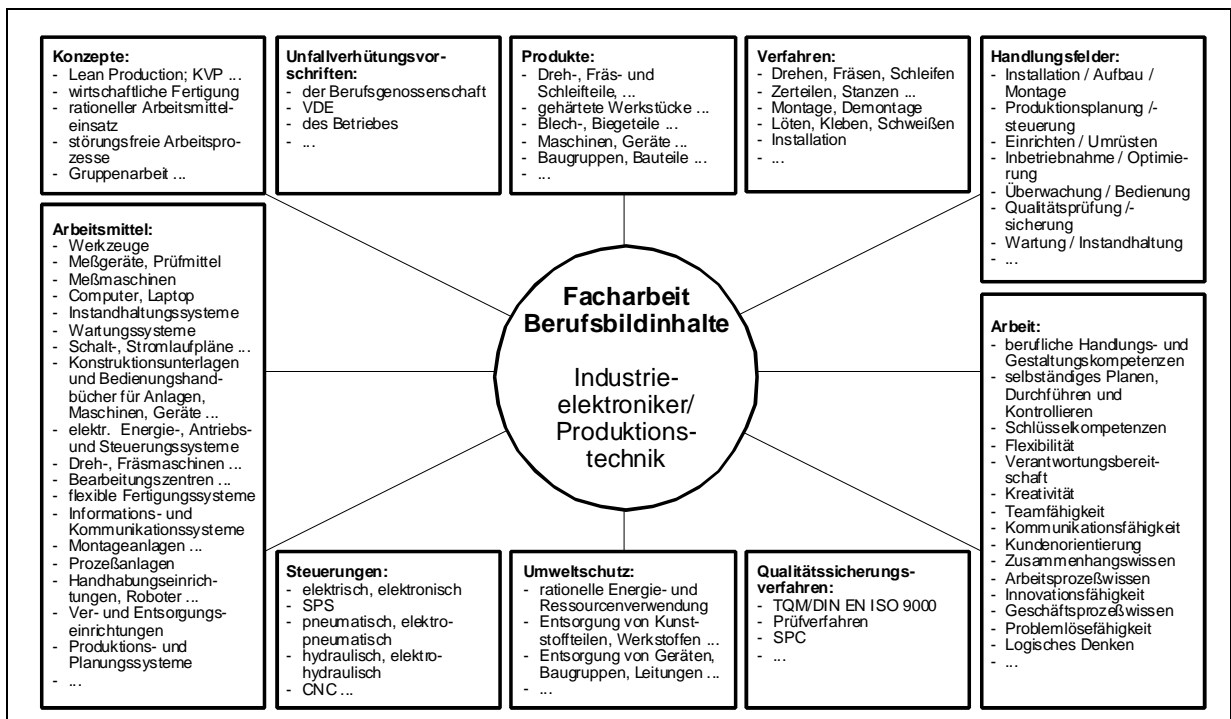


Abb. 3-1: Neue Berufsbildinhalte für den Industrieelektroniker Fachrichtung Produktionstechnik

Von hoher Bedeutung ist hierzu betriebliches und arbeitsbezogenes Überblicks-, Orientierungs- und Zusammenhangswissen: Also das Verständnis über den gesamten betrieblichen Geschäfts- und Arbeitsprozeß, an dem die Arbeitsgruppe wie der einzelne Mitarbeiter spezifisch beteiligt ist. Diese Beteiligung hat in den vergangenen Jahren eine neue und umfassende produktbezogene, technische, arbeitsorganisatorische, wirtschaftliche, soziale und systembezogene Dimension erhalten. Zur Arbeit in den direkten Produktionsbereichen hat sie zu deren Aufwertung als Facharbeit und letztlich auch zu einem neuen Leitbild und Verständnis von beruflicher Hand-

lungs- und Gestaltungskompetenz geführt. Als Chance begriffen, kann und muß diese Entwicklung durch die Berufsausbildung unterstützt und gefördert werden.

Zu den Fragen der Berufsausbildung hat sich in der Wechselwirkung der Untersuchungsergebnisse des weiteren gezeigt, daß durch die mit der Neuordnung von 1987 neu geschaffenen „Produktionsberufe“ - nämlich dem Industriemechaniker und Industrieelektroniker der Fachrichtung Produktionstechnik - den Arbeitsveränderungen und dem neuem Leitbild zur Facharbeit bereits im Ansatz entsprochen wurde. Gleichwohl haben die Analysen aber ebenso gezeigt, daß die Veränderungen und Entwicklungen in der Industriearbeit die Zielsetzungen und Ergebnisse der Neuordnung von 1987 bereits eingeholt haben. Für die Berufsbilder und Rahmenvorgaben der Ausbildung in Schule und Betrieb wurde somit eine Überarbeitung und Weiterentwicklung dringend erforderlich.

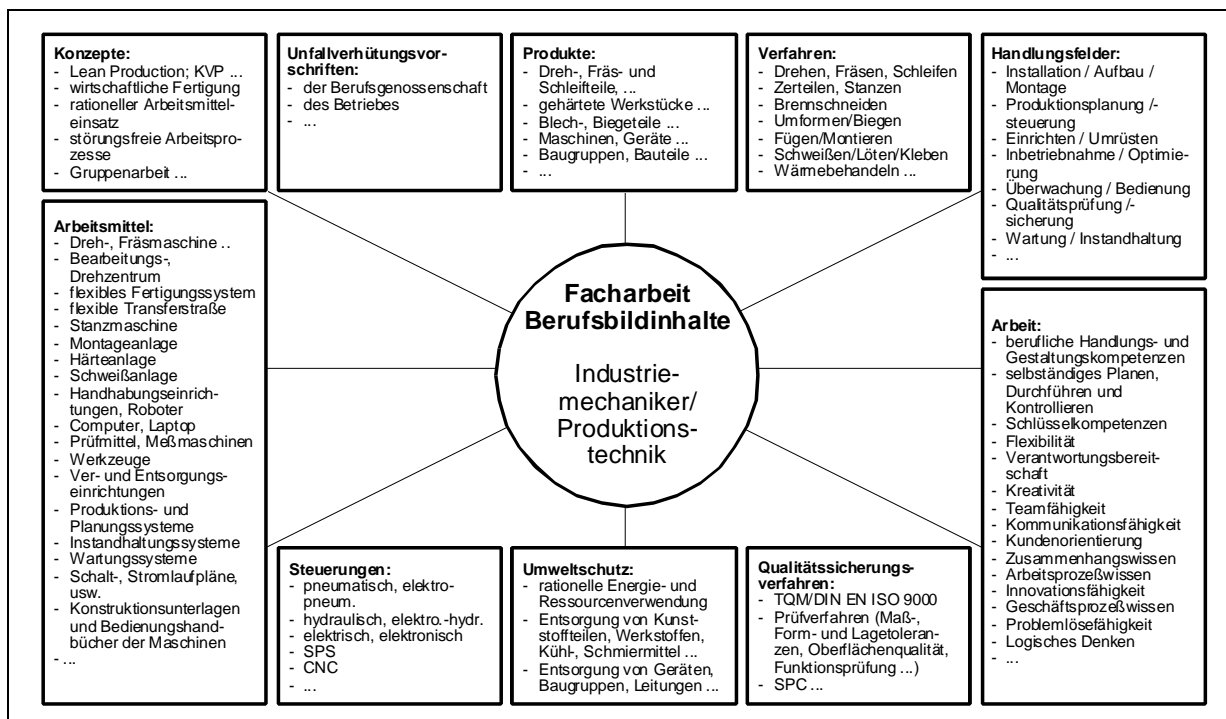


Abb. 3-2: Neue Berufsbildinhalte für den Industriemechaniker Fachrichtung Produktionstechnik

Auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse wurden folglich unmittelbar in der ersten Modellversuchsphase die Berufsbilder für den Industriemechaniker und Industrieelektroniker der Fachrichtung Produktionstechnik weiterentwickelt (siehe Abb. 3-1 und 3-2). Das heißt konkret, die Berufsbilder wurden unter Berücksichtigung und Beibehaltung der prinzipiellen Berufs- und Ausbildungsstrukturen von 1987 in der Weise modifiziert und ergänzt, daß entsprechend dem neuen Leitbild zur Produktionsfacharbeit in den Berufsbildvorgaben auch die neuen und umfassenden Arbeits- und Kompetenzanforderungen zum Ausdruck kommen. Somit ist - und dies soll zu-



mindest für die Arbeiten und Entwicklungen im Rahmen des Modellversuchs gelten - heute nicht mehr nur nach dem Stand der curricularen Vorgaben von 1987 auszubilden, sondern nach Vorgaben, die in ihren Zielen und Inhalten sowie didaktisch-methodischen Strukturen dem heutigen Entwicklungs- und Erkenntnisstand entsprechen. Denn aus heutiger Sicht ist es nur unzureichend gelungen, den arbeits- wie notwendigen ausbildungsbezogenen Paradigmenwechsel bereits in den 87er Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrplänen für die Berufsausbildung insgesamt curricular umzusetzen.

Nach den Ergebnissen ist so zu den „alten“ Rahmenvorgaben festzustellen, daß die im Jahre 1987 vorgenommene Anpassung der Ordnungsmittel und Berufsinhalte im wesentlichen nur zu einer funktions- und technikorientierten Berufsdifferenzierung und Inhaltsveränderung geführt hat. Insofern würden bei einer weiteren Umsetzung der „alten“ Vorgaben u.a. traditionelle Arbeitskonzepte in der Industrie aufgrund der Berufsausbildung auch eher zementiert bzw. eine an den neuen Geschäfts- und Arbeitsprozessen orientierte Veränderung der Organisationsentwicklung und Arbeitsgestaltung erschwert.

Hinsichtlich der Probleme in der unmittelbaren schulischen Unterrichtspraxis wurde mit den Ergebnissen im einzelnen bestätigt, daß diese in einem engen Zusammenhang mit den analysierten Defiziten der curricularen Rahmenvorgaben für die Berufsausbildung stehen. In ihrer didaktischen Wirkung und Bedeutung für die Ausbildungs- und Unterrichtspraxis teils unterschätzt, wird bisher vielfach entsprechend den curricularen Rahmenvorgaben die konkrete und moderne Produktionsarbeit mit ihren verschiedenen Handlungs- und Tätigkeitsfeldern nur ansatzweise zum Unterrichts- und Ausbildungsgegenstand. So kommt das berufliche Arbeitsprozeßwissen überwiegend nur abstrakt und in reduzierter Form fach- und techniksistematischer Lehrgänge bzw. Lehrgangseinheiten vor (siehe Abb. 3-3 und 3-4 linke Seite). Aber auch deren unterrichtliche Umsetzung in einzelne Lern- und Unterrichtseinheiten orientiert sich didaktisch-methodisch noch vorwiegend an Konzepten, die ihre Begründungen einseitig in den Systematiken und der Spezifik der metall- und elektrotechnischen Fach- und Technikinhalte finden. In den Berufsschulen zeigt sich insofern insgesamt noch eine Dominanz der Technikinhalte und Fachstrukturen, die eine Vernachlässigung arbeitsprozeßbezogener und handlungsrelevanter Berufsinhalte impliziert und z.B. auch ein Lernen anhand ganzheitlicher Arbeitsaufgaben methodisch verhindert. Erschwerend kommt zudem hinzu, daß den Lehrern - teils mehr oder weniger zwangsläufig - neue Erkenntnisse und eigene Erfahrungen zur modernen Produktionsfacharbeit fehlen. Diese sind bisher auch kaum in „Fach“büchern nachzulesen. Der bestehende Fortbildungsbedarf für Lehrer - wie übrigens auch für Ausbilder

- ist und wird bereits im Rahmen neuer Formen der betrieblichen Zusammenarbeit eingelöst.

Vor diesem Hintergrund und auf der Grundlage der für die Ausbildung der Industriemechaniker und Industrieelektroniker der Fachrichtung Produktionstechnik bereits modifizierten und neuen Berufsbildinhalte besteht im Modellversuch ARBI daher eine Aufgabe und Herausforderung darin, auch die Rahmenlehrpläne der Berufsschule im Sinne einer Weiterentwicklung zu überarbeiten und zu erneuern. Diese Weiterentwicklung kann und soll im Rahmen des Modellversuchs im Ansatz geleistet werden, da neue Rahmenvorgaben zugleich als eine wesentliche Voraussetzung einer erfolgreichen und die Zusammenarbeit von Schule und Betrieb umfassenden neuen Ausbildungsgestaltung zu betrachten sind. Denn zum einen ist davon auszugehen, daß nur punktuelle und partielle inhaltliche wie methodische Ausbildungsinnovationen, wie z.B. einzelne neue Unterrichtsprojekte, meist auch nur eine geringe Wirkung haben und zudem oft nur von begrenzter Dauer sind. Auf der Grundlage der alten Rahmenlehrplaninhalte und -strukturen mit den vorwiegend eher fachsystematischen Lehrgängen (siehe Abb. 3-3 und 3-4 linke Seite) ist es außerdem schwierig, didaktisch neu gestaltete Unterrichtseinheiten sinnvoll in die ansonsten bestehende Ausbildung einzufügen. Zum anderen weisen die Untersuchungsergebnisse zur gegenwärtigen Praxis der Berufsausbildung auch einen eher umfassenden und auf die gesamte Ausbildung bezogenen Reformbedarf aus, der insbesondere die Zusammenarbeit mit der betrieblichen Ausbildung wie diese selbst einschließt. Der Reformbedarf ist ja letztlich auch ein Hintergrund dieses wie des parallel durchgeführten betrieblichen Modellversuchs bei VW.

Wie für die schulische Ausbildung gilt nach den Ergebnissen zusammengefaßt für die betriebliche Ausbildung vergleichbares, insbesondere für die in Großunternehmen. Denn bedingt durch die lange Zeit vorherrschende Taylorisierung und der wenig Lernchancen bietenden Produktionsarbeit zeigt sich hier, daß die betriebliche Ausbildung heute noch fast überwiegend im "Schonraum" der Lehrwerkstätten nach Lehrgängen und deutlich nach Berufen getrennt organisiert ist (siehe Abb. 3-3 und 3-4 rechte Seite). Eine an der neuen betrieblichen Produktions- und Arbeitspraxis orientierte und damit auf die Arbeitsprozesse und Formen der Gruppenarbeit bezogene produktionsnahe Ausbildung wird dadurch im wesentlichen verhindert und ist allenfalls in einigen neueren arbeitsplatzverbundenen Ausbildungsansätzen (z.B. im Technikzentrum) erkennbar. Die geforderte neue berufliche und berufsübergreifende Handlungs- und Gestaltungskompetenz ist in der klassisch-systematischen Lehrwerkstatt-Ausbildung nur bedingt zu erreichen. Im Rahmen des betrieblichen Modellversuchs ist nun neu mit der Einrichtung der sogenannten Qualifizierungsstützpunkte in der direkten Produktionspraxis begonnen worden. Hierdurch sind positive Verän-

derungen, auch für die Zusammenarbeit von Schule und Betrieb, zu erwarten, die in ihrer Wirkung aber begrenzt bleiben müssen, wenn die Ausbildung in ihrer Gesamtheit ansonsten weitgehend wie bisher durchgeführt wird.

Zur Ausgangssituation sind damit insgesamt die Ergebnisse zu den Entwicklungen in der Produktionsfacharbeit sowie der darauf bezogenen Ausbildung der Industriemechaniker und Industrieelektroniker der Fachrichtung Produktionstechnik zusammenfassend dargestellt. Sie verdeutlichen einerseits die Rahmenbedingungen, von denen seit Beginn des Modellversuchs auszugehen war. Sie sind bei den Entwicklungen zu berücksichtigen und zugleich zu verändern und zu verbessern. Andererseits enthalten die Ergebnisse für diese Entwicklungen Ansatzpunkte und sie geben Hinweise, worin konkret der schulische wie betriebliche Innovations- und Kooperationsbedarf besteht und wo die Weiterentwicklungen im Modellversuch ansetzen bzw. fortgesetzt werden müssen.

Halb-jahre	Lehrgänge der Berufsschule				Halb-jahre	Lehrgänge und Ausbildungsbereiche des Betriebes				
7. (140)	Lehrgang: Regelungs- technik (20)	Lehrgang: Schalter und Leitungen (20)	Lehrgang: Verstärkertechnik (40)	Lehrgang: Prozesstechnik 3 (60)	7. (24 W)	Betrieb: Elektrische Instandhaltung Halle 2 (4 - 5 W)	Betrieb: Informations- systeme (4 - 5 W)	Betrieb: Fertigungs- bereich Wellen- fertigung (4 - 5 W)	Technik- zentrum: Halle 4 (4 - 5 W)	Prüfungs- vorbereitung (4 - 5 W)
6. (140)	Lehrgang: Regelungstechnik (40)	Lehrgang: Antriebe 2 (40)	Lehrgang: Prozesstechnik 2 (60)		6. (24 W)	Lehrgang: Antriebs- technik (4 - 5 W)	Lehrgang: SPS B (4 - 5 W)	Betrieb: Elektrische Meß- und Regelungs- technik (4 - 5 W)	Prüfungs- vorbereitung (4 - 5 W)	Betrieb: Fertigungs- bereich Leichtmetalle (4 - 5 W)
5. (140)	Lehrgang: Leistungselektronik (60)	Lehrgang: Antriebe 1 (40)	Lehrgang: Prozesstechnik 1 (40)		5. (24 W)	Betrieb: Elektrische Instandhaltung Halle 1 (4 - 5 W)	Betrieb: Rechner- Reparatur (4 - 5 W)	Betrieb: Informations- verarbeitungs- zentrum (4 - 5 W)	Lehrgang: Messen und Elektronik 3 (4 - 5 W)	Lehrgang: Regelungs- technik (4 - 5 W)
4. (140)	Lehrgang: Steuerungs- und Informationstechnik (80)	Lehrgang: Dreiphasen- wechselstrom und Drehfeld- maschinen (40)	Lehrgang: Schutz- maßnahmen (20)		4. (24 W)	Betrieb: Kraftwerk Elektro (4 - 5 W)	Prüfungs- vorbereitung (4 - 5 W)	Betrieb: Schweiß- technisches Labor (4 - 5 W)	Lehrgang: Messen und Elektronik 2B (4 - 5 W)	Lehrgang: Mikro- computer (4 - 5 W)
3. (140)	Lehrgang: Elektrotechnik 3 (80)	Lehrgang: Grundschaltungen und Bauelemente der Halbleitertechnik (60)			3. (24 W)	Lehrgang: Elektrische Maschinen 1 (4 - 5 W)	Betrieb: Elektrische Kräne, Aufzüge Förderanlagen (4 - 5 W)	Betrieb: Kfz-Werkstatt Elektro- fahrzeuge (4 - 5 W)	Lehrgang: SPS A (4 - 5 W)	Betrieb: Elektro- planung (4 - 5 W)
2. (160)	Lehrgang: Elektrotechnik 2 (100)	Lehrgang: Einführung in die Steuerungs- und Informationstechnik (60)			2. (24 W)	Lehrgang: Steuerungs- technik 1 (4 - 5 W)	Lehrgang: Steuerungs- technik 2/ Pneumatik (4 - 5 W)	Lehrgang: Elektrische Motor- Reparatur (4 - 5 W)	Lehrgang: Messen und Elektronik 1 (4 - 5 W)	Lehrgang: Messen und Elektronik 2A (4 - 5 W)
1. (160)	Lehrgang: Elektrotechnik 1 (120)	Lehrgang: Einführung in das Technische Zeichnen (20)	Lehrgang: Werkstoffe, Werkstoff- bearbeitung, Leistungsarten (20)		1. (24 W)	Lehrgang: Grund- lehrgang Metall (4 - 5 W)	Lehrgang: Installations- technik A (4 - 5 W)	Lehrgang: Grund- lehrgang Metall (4 - 5 W)	Lehrgang: Installations- technik B (4 - 5 W)	Lehrgang: Kraft- anlagen (4 - 5 W)

Abb. 3-3: Rahmenlehrplan- und Ausbildungsplan-Makrostruktur für den Industrieelektroniker Fachrichtung Produktionstechnik (Stand ab 1987/88)

Halb-jahre	Lehrgänge der Berufsschule					Halb-jahre	Lehrgänge und Ausbildungsbereiche des Betriebes				
7. (140)	Lehrgang: Steuerungs- und Regelungs- technik 4 (20)	Lehrgang: Thermisches Fügen und Trennen (20)	Lehrgang: Scher- schneiden und Umformen (20)	Lehrgang: Rechner- gestützte Fertigung (20)	Lehrgang: Maschinen- und Gerätetechnik 4 (60)	7. (24 W)	Baunataler Werkstatt (4 - 5 W)	Betrieb: Fertigungs- bereich 2 Schmiede (4 - 5 W)	Betrieb: F 1 Räder- fertigung AG-4 (4 - 5 W)	Betrieb: Förder- technik Halle 8 (4 - 5 W)	Prüfungs- vorbereitung (4 - 5 W)
6. (140)	Lehrgang: Steuerungs- und Regelungs- technik 3 (20)	Lehrgang: CNC- Technik (40)		Lehrgang: Maschinen- und Gerätetechnik 3 (80)		6. (24 W)	Betrieb: Fertigungs- bereich 1 (4 - 5 W)	Betrieb: Bereichs- werkstatt Halle 4 (4 - 5 W)	Betrieb: Produktions- platz Getriebe 2 (4 - 5 W)	Betrieb: F 1 Qualität und Technik (4 - 5 W)	Betrieb: Betriebs- schlosserei Halle 2 (4 - 5 W)
5. (140)	Lehrgang: Steuerungs- und Regelungstechnik 2 (40)		Lehrgang: Maschinen- und Gerätetechnik 2 (60)		Lehrgang: Werkstoff- technik 2 (40)	5. (24 W)	Technik- zentrum: Halle 2 (4 - 5 W)	Betrieb: Bereichs- werkstatt Halle 1 (4 - 5 W)	Betrieb: Meß- und Prüftechnik (4 - 5 W)	Lehrgang: Rohrleitungs- bau Halle 1 (4 - 5 W)	Technik- zentrum: Halle 1 (4 - 5 W)
4. (140)	Lehrgang: Steuerungs- und Regelungstechnik 1 (60)		Lehrgang: Maschinen- und Gerätetechnik 1 (60)		Lehrgang: Elektro- technik (20)	4. (24 W)	Betrieb: Werkzeugbau: Lehrenbau / Vorrichtungen (4 - 5 W)	Betrieb: Schneitbau / Vorrichtungen (4 - 5 W)	Lehrgang: Fachbildung Pneumatik / Hydraulik (4 - 5 W)	Technik- zentrum: Halle 4 (4 - 5 W)	Prüfungs- vorbereitung (4 - 5 W)
3. (140)	Lehrgang: Fertigungs- und Prüftechnik (70)		Lehrgang: Werkstoff- technik 1 (40)		Lehrgang: CNC- Technik (30)	3. (24 W)	Betrieb: Arbeits- vorbereitung (4 - 5 W)	Betrieb: Schneitbau / Neubau (4 - 5 W)	Betrieb: Schneitbau / Großschnittbau (4 - 5 W)	Lehrgang: Grundlagen Pneumatik / Hydraulik (4 - 5 W)	Lehrgang: SPS- Technik (4 - 5 W)
2. (160)	Lehrgang: Grundlagen der Fertigungs- und Prüftechnik 2 (80)		Lehrgang: Grundlagen der Steuerungs- und Informationstechnik (60)		Lehrgang: Grundlagen der Elektro- technik (20)	2. (24 W)	Lernprojekt: Riementrieb (4 - 5 W)	Lernprojekt: Winkelisch (4 - 5 W)	Lehrgang: CNC- Technik (4 - 5 W)	Lernprojekt: Drehteile (4 - 5 W)	Lernprojekt: Frästeile (4 - 5 W)
1. (160)	Lehrgang: Grundlagen der Fertigungs- und Prüftechnik 1 (60)	Lehrgang: Grundlagen der Werkstoff- technik (20)	Lehrgang: Grundlagen der Maschinen- und Gerätetechnik (20)	Lehrgang: Grundlagen der Technischen Kommunikation (60)		1. (24 W)	Lernprojekt: Schraubstock (4 - 5 W)	Lernprojekt: Schleifbock (4 - 5 W)	Lernprojekt: Bohrständer (4 - 5 W)	Lernprojekt: Schwenk-Säge (4 - 5 W)	Lehrgang: Grundlagen Elektrotechnik (4 - 5 W)

Abb. 3-4: Rahmenlehrplan- und Ausbildungsplan-Makrostruktur für den Industriemechaniker Fachrichtung Produktionstechnik (Stand ab 1987/88)

### 3.2 Arbeitsorientierte Konzeptmerkmale für die Weiterentwicklung der schulischen Rahmenvorgaben

Die erforderliche Um- und Neuorientierung in der Berufsausbildung hat, will sie umfassend gelingen, auf den verschiedenen curricularen und didaktisch-methodischen Ebenen der schulischen und betrieblichen Ausbildung in den Produktionsberufen anzusetzen. Eine der Voraussetzungen hierzu ist, daß curriculare Rahmenvorgaben als Grundlage für die schulische Ausbildung ausgearbeitet werden, die den Zielsetzungen der Berufsausbildung und den neuen Berufsbildinhalten entsprechen und die diese in der unterrichtlichen Umsetzung unterstützen und fördern. Hierbei ist insbesondere auszugehen von dem neuen Leitbild und den bereits weiterentwickelten Inhaltsbereichen und Inhalten der Berufsbilder für den Industriemechaniker und Industrieelektroniker der Fachrichtung Produktionstechnik (siehe Abb. 3-1 und 3-2), die damit auch die Ausgangsbasis für die angestrebte Weiterentwicklung der bestehenden Rahmenlehrpläne (siehe Abb. 3-3 und 3-4 linke Seite) bilden.

Zum Ansatz und Konzept für diese Weiterentwicklung wird auf die Leitideen und didaktisch-methodischen Grundlagen der „Arbeitsorientierung“ Bezug genommen (vgl. Petersen/Rauner 1996), mit denen eine umfassende Neuorientierung auf den verschiedenen Ebenen der Berufsausbildung erreicht werden soll. Hiernach gilt es insbesondere die Ausbildungsinhalte - auch in einer Art Rückbesinnung – curricular und didaktisch-methodisch so zu bestimmen, daß sie sich konsequenter als bisher am neuen Leitbild der Facharbeit und den Arbeitsprozessen orientieren. Denn ein Ziel ist, die bestehende Lehrgangs-Dominanz sowie die Einseitigkeit der Fachsystematik und des Technikbezugs in den Inhalten und Inhaltsstrukturen der gegenwärtigen schulischen Ausbildung zu überwinden. Wie bereits teils bei den Berufsbildinhalten für die Produktionsberufe erfolgt und berücksichtigt, sind daher im Sinne der Arbeitsorientierung die berufstheoretischen Arbeitsinhalte, und hier konkret die der Tätigkeiten in der Produktion, curricular und didaktisch zu analysieren und zu bestimmen. Mit und neben der Voranalyse zur Bestimmung einzelner Arbeits- und Tätigkeitsbereiche in der Produktion bedarf es hierzu didaktisch neuer Analyse- und Strukturmodelle zur Arbeit, mit denen sich die gegenwärtigen wie zukünftigen Arbeitsinhalte und damit auch die Lerninhalte zur Berufsarbeit möglichst ganzheitlich sowie konkret und umfassend bestimmen lassen.

Für die beiden Produktionsberufe sind in der unmittelbaren Orientierung und Ausrichtung auf die Arbeit und den Fertigungsablauf in der Produktion in einem **ersten Analyseschritt** die zentralen beruflichen Handlungs- und Tätigkeitsfelder der Facharbeit zu bestimmen. Auch im Gegensatz zu einer reduzierten „Inhaltsabbildung“ aus den Fachstrukturen und Technikinhalten, sind hierbei zunächst die berufstypischen Arbeitsprozesse von Bedeutung. Diese sollen

Arbeitsprozesse von Bedeutung. Diese sollen wiederum insbesondere vollständige Arbeitsaufgaben zum Inhalt haben, die möglichst den Merkmalen und Kriterien wie Anforderungsvielfalt, Ganzheitlichkeit (Planen, Durchführen, Kontrollieren), Autonomie und soziale Interaktion, Lern- und Entwicklungsförderung usw. genügen (vgl. u.a. ULICH 1992, 1997). Nach den Analysen der Produktionsfacharbeit, und wie bereits bei den Berufsbildern berücksichtigt (siehe Abb. 3-1 und 3-2), lassen sich vor allem unter dem Aspekt der Arbeitsorganisation relativ allgemein **sechs Handlungs- und Tätigkeitsfelder** unterscheiden (siehe Abb. 3-5). Diese einzelnen Handlungs- und Tätigkeitsfelder kennzeichnen im Prinzip in der Vollständigkeit des gesamten Arbeits- und Handlungszusammenhangs den ganzheitlichen Arbeitsprozeß, der zu einer Sicherstellung der Produktionsprozesse in der Serienfertigung grundlegend ist. In dieser Vollständigkeit und Ganzheitlichkeit soll der Arbeitsprozeß unter Lernaspekten auch zum Gegenstand der Berufsausbildung werden.

Inhalte	Handlungs- und Tätigkeitsfelder	Arbeit
<u>Verfahren</u>	Produktionsplanung / -steuerung	<u>Planung</u>
	Einrichten / Umrüsten	
	Inbetriebnahme / Optimierung	
<u>Arbeitsmittel</u>	Überwachung / Bedienung	<u>Durchführung</u>
	Qualitätsprüfung / -sicherung	
<u>Produkt</u>	Instandhaltung	<u>Kontrolle</u>
<u>Technologien</u>	Produktion	<u>Fertigungsart</u>

Abb. 3-5: Handlungs- und Tätigkeitsfelder der Produktionsfacharbeit

In den einzelnen Handlungs- und Tätigkeitsfeldern sind die produktionstypischen Arbeitstätigkeiten (siehe Tab. 3-1) - u.a. auch im Team und berufsübergreifend - jeweils zu planen, durchzuführen und zu kontrollieren. So hat die Planung, Durchführung und Kontrolle der Arbeit im Handlungsfeld „Einrichten und Umrüsten“ von Produktionsanlagen ebenso Bedeutung wie bei der „Instandhaltung“ sowie bei allen anderen Tätigkeiten. Mit der Fertigungsart werden in Abhängigkeit von der Anzahl der herzustellenden Produkte gleicher Art die Auswirkungen auf die Arbeitsprozeßgestaltung berücksichtigt. Da bei den Produktionsarbeiten letztlich immer die Herstellung von Produkten im Mittelpunkt steht, sind für die direkten oder indirekten Arbeiten der Produktherstellung konkret inhaltlich des weiteren jeweils die Produkte bzw. Pro-

duktenkenntnisse, die jeweiligen (Herstellungs- und Arbeits-) Verfahren sowie die Maschinen, Anlagen, Werkzeuge usw. als Arbeitsmittel von Bedeutung.

Handlungs- und Tätigkeitsfelder	Ziele
Produktionsplanung / -steuerung	Der vollständige Arbeitsablauf zur Herstellung eines Werkstückes soll unter Zuhilfenahme erforderlicher Organisations- und Arbeitsmittel sowie unter Beachtung diverser Anforderungen geplant werden. Ergänzend zu den Arbeitsmitteln sind die notwendigen Arbeitsschritte festzulegen und die technologischen Daten zu ermitteln. Alle Arbeitsinformationen werden in einen Arbeitsplan eingetragen. Die Steuerung eines Arbeitsauftrages in der Werkstatt bzw. Produktion ist vorzubereiten.
Einrichten / Umrüsten	Die Arbeitsmittel bzw. die Produktionseinrichtung werden aufgrund der Vorgaben des Arbeitsplanes und unter Beachtung einer störungs- und unterbrechungsfreien Fertigung für den Produktionsbeginn vorbereitet. Spanneinrichtungen, Werkzeuge usw. werden montiert. Rohteile, Halbzeuge, usw. werden bereitgelegt bzw. gespannt, Prüfmittel werden bereitgelegt.
Inbetriebnahme / Optimierung	Der Produktionsprozeß wird bei Beachtung div. Anforderungen gestartet, indem alle Funktionen der Maschine/Anlage aktiviert werden. Unter Beachtung der Qualitätsanforderungen wird der Produktionsprozeß und die Fertigungsqualität beobachtet und optimiert.
Überwachung / Bedienung	Der Produktionsprozeß, insbesondere der Arbeitsablauf, die Fertigungszeiten, die Funktionen der Maschine und Störungsanzeigeräte werden unter Berücksichtigung verschiedener Anforderungen wie Qualitätssicherung, Ausschußvermeidung, ungestörter Fertigungsablauf, umweltgerechte Entsorgung usw. überwacht, Prozeßäußerungen werden ausgewertet. Erforderliche Bedienungsarbeiten werden entsprechend dem Produktionsablauf durchgeführt.
Qualitätsprüfung / -sicherung	Unter Beachtung entsprechender Qualitätsstandards und Verfahren der Qualitätskontrolle werden die Werkstücke mit den im Arbeitsplan vorgeschriebenen Prüfmitteln geprüft. Es werden Meßprotokolle angefertigt. Qualitätsbeeinflussende Faktoren (Störgrößen) werden im Produktionsprozeß eruiert und wenn möglich beseitigt.
Instandhaltung (Wartung, Inspektion, Instandsetzen)	Zur Vermeidung von Störfällen, Garantieverlust und Produktionsunterbrechungszeiten sowie unter Berücksichtigung weiterer Anforderungen werden die Produktionseinrichtungen gewartet und/oder repariert. Geeignete Verfahren, Vorschriften und Arbeitsmittel stehen zur Unterstützung zur Verfügung.

Tab.: 3-1: Merkmale vollständiger Arbeitsprozesse: Handlungs- und Tätigkeitsfelder

Ob es also z.B. um die einfache Herstellung - also z.B. das Drehen einer Welle - oder um die automatisierte Montage eines Getriebes, Telefons oder Kühlschranks in der modernen Produktion geht, weitgehend identisch sind in ihrer Struktur und Ausrichtung einerseits die Inhalte der Arbeitsprozesse und -zusammenhänge in den sechs Handlungs- und Tätigkeitsfeldern; allerdings unter Berücksichtigung und in



Abhängigkeit der jeweiligen Produktions- und Arbeitskonzepte (Lean-Production, Gruppenarbeit usw.). Andererseits unterscheiden sich jedoch die konkreten Kenntnisse und Inhalte entsprechend den je herzustellenden Produkten, den eingesetzten Verfahren der Herstellung und den je verwendeten Arbeitsmitteln (Anlagen, Maschinen, Werkzeuge usw.) zum Teil erheblich.

Auf der Grundlage der die Produktionsfacharbeit relativ allgemein kennzeichnenden Handlungs- und Tätigkeitsfelder sind die Arbeitsinhalte im weiteren in einem **zweiten Analyseschritt** konkreter zu analysieren und zu bestimmen. Notwendig und für die Lehrplanentwicklung hilfreich ist hierzu das ebenfalls konkret an der Facharbeit orientierte Strukturmodell, mit dem sich im Ergebnis drei zentrale inhaltliche Arbeitsdimensionen unterscheiden lassen (siehe Abb. 3-6; und Tab. 3-2; vgl. Petersen/Rauner 1996). Diese Dimensionen der Arbeit sind mit ihren Inhalten zugleich als Lerndimensionen zu begreifen, da das Strukturmodell im Ansatz berücksichtigt, daß die Arbeit in gestaltungsorientierter Perspektive curricular und didaktisch unmittelbar umfassend mit ihren verschiedenen Inhaltsbezügen zum Gegenstand der Berufsausbildung wird.

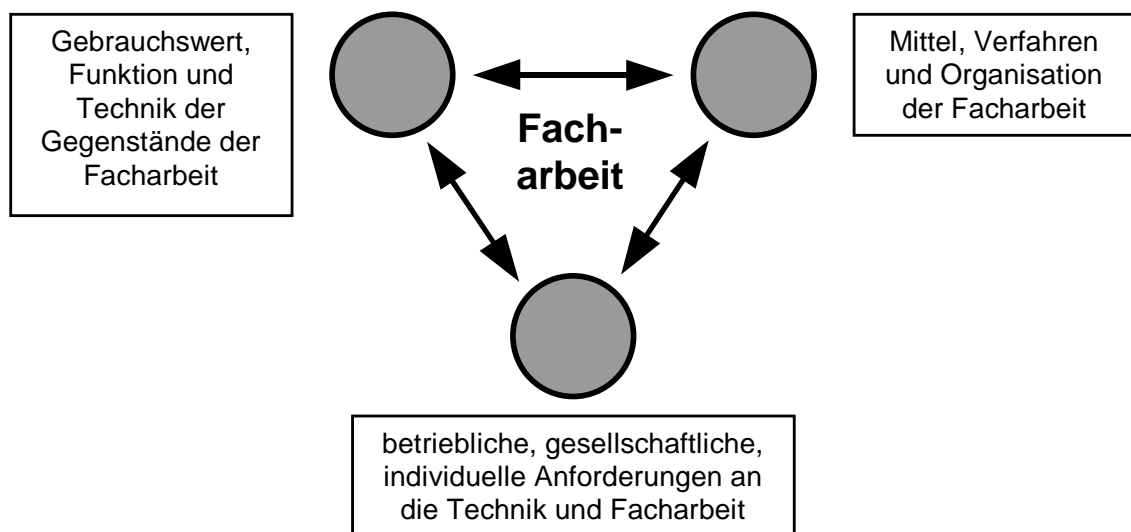


Abb. 3-6: Strukturmodell der Arbeits- und Lerndimensionen zur Facharbeit

Mit der *ersten Inhaltsdimension* der Arbeit werden diejenigen Inhalte der Berufs- bzw. Facharbeit erfaßt und strukturiert, die sich auf den Gebrauchswert und die Funktion und Technik der Gegenstände in der Facharbeit beziehen. Konkret zur Arbeit in den Produktionsberufen nehmen diese Inhalte unmittelbar Bezug auf die Technik und Gegenstände der verschiedenen Produktionsanlagen und -maschinen, Geräte, Bauteile usw. sowie auf die Produkte (Technikbezug). In den geltenden curricularen Rahmenvorgaben zur Berufsausbildung hatten diese an der Technik orien-

tierten Inhalte und Gegenstände bisher bereits eine dominante Bedeutung. Im Zusammenhang der Inhalte der anderen Arbeits- und Lerndimensionen wird diese Dominanz jedoch relativiert und auch inhaltlich neu ausgerichtet. So werden z.B. die elektrotechnischen und metalltechnischen Gegenstände weniger in der Fachsystematik und nicht nur in der Perspektive der Entwicklung, Konstruktion und Berechnung zum Gegenstand des Unterrichts und der Ausbildung, sondern deutlicher aus und in der Perspektive der Facharbeit und Arbeitsprozesse in der Produktion. Diese sind insbesondere durch das Installieren und Montieren, das Bedienen und Überwachen von technischen Anlagen und Maschinen zum Herstellen von Produkten oder die Störungssuche und das Instandhalten und Warten gekennzeichnet.

Gegenstände (Gebrauchswert, Funktion und Technik) der Facharbeit  (Technikbezug)	Mittel, Verfahren und Organisation der Facharbeit  (Arbeitsbezug)	Betriebliche, gesellschaftliche und individuelle Anforderungen an die Technik und Facharbeit  (Gesellschafts- und Subjektbezug)
<p>Welche Technik, Produkte, Arbeitsmittel, Prüfmittel usw. werden zum Gegenstand der Facharbeit?</p> <p>Unter welchen Perspektiven/Aspekten (der Planung, Instandhaltung, usw.) werden die Gegenstände zum Arbeits- und Lerninhalt der Facharbeit?</p> <p>Welchen Gebrauchswert (Eignung) haben die Gegenstände z.B. für die Herstellung von Produkten?</p> <p>Nach welcher Technik (veraltet, modern) arbeiten und wie funktionieren die Gegenstände?</p>	<p>Welche Mittel (Zeichnungen, Bedienungshandbücher, Wartungspläne, Schnittwertetabellen usw.), Werkzeuge (Montagewerkzeuge usw.), Verfahren (Fertigungsverfahren, Programmierverfahren, usw.) und Organisationsformen (Abstimmung, Gruppenarbeit, usw.) kennzeichnen die Facharbeit?</p>	<p>Welche betrieblichen Anforderungen (Wirtschaftlichkeitsanforderungen, Qualitätsanforderungen, Zeitvorgaben, usw.) sind bei der Facharbeit zu berücksichtigen?</p> <p>Welche gesellschaftlichen Anforderungen (Normen, Vorschriften, Gesetze, usw.) müssen bei der Facharbeit berücksichtigt werden?</p> <p>Welche individuellen Anforderungen (Humanisierung, Persönlichkeitsbildung, Arbeitszufriedenheit, usw.) sind bei der Facharbeit zu berücksichtigen?</p>

Tab. 3-2: Inhalte zur Struktur der Arbeits- und Lerndimensionen der Facharbeit

Hiermit verknüpft sind die Inhalte der *zweiten Arbeitsdimension*, mit denen die Mittel, Verfahren und Organisation der Facharbeit berücksichtigt werden und die in der Arbeit und Berufsbildung von ebenso zentraler Bedeutung sind. Denn mit diesen Inhalten wird u.a. auf die Vielfalt der Berufstätigkeiten und die einzelnen Prozesse, auf die Verfahren und Methoden der Arbeit und die verwendeten und eingesetzten Arbeitswerkzeuge und Meßmittel oder auch auf die Planung und Organisation der Arbeit in der Produktion Bezug genommen (Arbeitsbezug).

Mit den Inhalten der *dritten Arbeitsdimension* werden die Anforderungen an die Technik und Facharbeit aufgenommen. In ihnen kommt die Technik und Arbeit als soziales Phänomen im Zusammenhang der verschiedenen betrieblichen, gesellschaftlichen und individuellen Ziele und Anforderungen zum Ausdruck (Gesellschafts- und Subjektbezug). Hierzu gehören u.a. wirtschaftliche und technische Produkt- und Herstellungsanforderungen, Kundenanforderungen, Umwelt- und Humanisierungsanforderungen oder auch gesetzliche Vorgaben und einzuhaltende Vorschriften usw. Im Wirkungszusammenhang der drei Arbeits- und Lerndimensionen nehmen damit besonders die Anforderungen inhaltlich Bezug auf eine auch "wünschbare" Gestaltung der Arbeit und Technik. Unter prospektiven Aspekten weisen sie zudem über die je gegebene und gegenwärtig vorhandene Arbeits- und Technikgestaltung hinaus.

Auf dieser inhaltlich nach Handlungs- und Tätigkeitsfeldern und Arbeits- und Lerndimensionen differenzierten Strukturgrundlage ist entsprechend für die Rahmenlehrpläne der beiden Produktionsberufe das Gesamtspektrum der Arbeitsinhalte curricular zu erfassen. Zur auch überbetrieblichen Repräsentation der Produktionsfacharbeit sind diese Inhalte im einzelnen nach Produktionsbereichen, Anlagen, Fertigungsverfahren, Produkten oder auch Auftragstypen differenziert zu bestimmen. Im Sinne einer inhaltlichen Makrostruktur und in ihrer curricularen Gesamtbedeutung geben hierzu bereits die analysierten und festgelegten Berufsbildinhalte Hinweise (siehe Abb. 3-1 und 3-2). Diese zentralen Berufsbild- bzw. Lerninhaltsbereiche enthalten des weiteren im Ansatz schon eine notwendige berufsspezifische Differenzierung und Ausrichtung der Inhalte, und zwar im Hinblick auf den Beruf des Industrieelektronikers und des Industriemechanikers der Fachrichtung Produktionstechnik. Als Grundlage der eher elektrotechnischen bzw. metalltechnischen Ausrichtung gelten dennoch curricular aber im wesentlichen die gleichen Inhaltsstrukturen, da sich beide Berufe ja gemeinsam auf die Arbeiten an und in den Anlagen und Maschinen in der Produktion beziehen. Neben der Gruppen- und Teamarbeit sind insofern auch vielfältige Arbeitsinhalte berufsübergreifend und gemeinsam als Gegenstand der Ausbildung zu berücksichtigen.

### **3.3 Entwurf eines arbeitsorientierten Lernfeld-Konzeptes als Grundlage zur Weiterentwicklung der Rahmenvorgaben für die Fachbildung in den Produktionsberufen**

Für eine arbeitsorientierte Rahmenplangestaltung ist das bisher nach Handlungs- und Tätigkeitsfeldern sowie Arbeits- und Lerndimensionen strukturierte und skizzierte Gesamtspektrum der Lerninhalte nicht mehr wie in den „alten“ Lehrplänen in mehr

oder weniger fachsystematischen Lehrgängen abzubilden. Unter Bezugnahme auf die oben dargestellten arbeitsorientierten Konzeptmerkmale soll daher das bisherige „Lehrgangs-Konzept“ perspektivisch durch ein didaktisch-methodisch begründetes „Lernfeld-Konzept“ ersetzt werden. Das heißt, die Arbeitsorientierung soll auf der makrodidaktischen Ebene der Rahmenpläne durch die Gestaltung vorwiegend integrativer und ganzheitlich-analytisch angelegter **Lernfelder** zum Ausdruck kommen. Unter inhaltlichen wie methodischen Aspekten bedeutet hier integrativ und ganzheitlich, daß ein Lernfeld möglichst alle die Inhalte umfassen und beinhalten soll, die auch die Arbeitsinhalte eines vollständigen Arbeitsprozesses in der Produktionsfacharbeit im Prinzip immer vollständig beschreiben (vgl. hierzu bereits KRUSE 1986). Hierbei ist konkret inhaltlich zu beachten, daß die Lernfeldinhalte nicht nur einfach die betriebliche Facharbeit abbilden, sondern diese zum einen neuen didaktisch-methodischen Erkenntnissen und Ansprüchen genügen müssen und zum anderen auch die Inhalte der Arbeitsprozesse unter prospektiven Arbeits- und Technikaspekten berücksichtigen. Lernfelder beinhalten somit vorwiegend didaktisch erschlossene und reflektierte Arbeitsprozesse, die in ihrer Gesamtheit die Lerninhalte der analysierten Handlungs- und Tätigkeitsfelder in der Produktionsfacharbeit für den Lernort Berufsschule arbeitsorientiert repräsentieren und curricular wie didaktisch-methodisch strukturieren.

Entsprechend den Zielsetzungen und Aufgaben des Modellversuchs ARBI sind die insgesamt neu zu gestaltenden Lernfelder im Sinne der Weiterentwicklung der Rahmenvorgaben zunächst nur für die Fachbildung in den Produktionsberufen zu entwickeln. Konkret bedeutet dies, daß im Rahmen des Modellversuchs einerseits die bestehende Grundbildung mit ihren Lehrgängen im Prinzip unverändert bleibt und andererseits die vorhandenen Lehrgänge der Fachbildung (siehe Abb. 3-3 und 3-4 linke Seite) perspektivisch und im Laufe des Modellversuchs zunehmend durch neugestaltete und unterrichtlich erprobte und evaluierte Lernfelder ersetzt werden sollen. Perspektivisch heißt hier, daß der Hintergrund und die Ausgangssituation zu berücksichtigen ist, nach der die gegenwärtige schulische Ausbildung noch weitgehend dem „alten“ Rahmenlehrplan entspricht und diesen Vorgaben folgt und eine grundlegende curriculare Um- und Neuorientierung nur schrittweise und erst entsprechend den Modellversuchsphasen erreicht werden kann.

Halb-jahre	Lernfelder der Berufsschule		
7. (140)	<b>Lernfeld:</b> Montieren Flexibles Montagesystem Baugruppe Massenfertigung (30 - 50)	<b>Lernfeld:</b> Drehen/Fräsen Flexibles Fertigungssystem "kompliziertes" Werkstück Serien-/Einzelfertigung (30 - 50)	<b>Lernfeld:</b> Mehrfach- bearbeitung "kompliziertes" Werkstück Massenfertigung (30 - 50)
6. (140)	<b>Lernfeld:</b> Brennschneiden CNC-Maschine "komplizierte" Formplatte Serienfertigung (30 - 50)	<b>Lernfeld:</b> Biegen CNC-Biegemaschine Biegeteil Serienfertigung (30 - 50)	<b>Lernfeld:</b> Einsatzhärten Härтанlage "einfache" Werkstücke Serienfertigung (30 - 50)
5. (140)	<b>Lernfeld:</b> Drehen Drehzentrum "kompliziertes" Drehteil Serienfertigung (30 - 50)	<b>Lernfeld:</b> Schleifen CNC-Schleifmaschine gehärtete Drehteile Serienfertigung (30 - 50)	<b>Lernfeld:</b> Nibbeln CNC-Maschine "kompliziertes" Blechteil Serienfertigung (30 - 50)
4. (140)	<b>Lernfeld:</b> Montage Montageanlage "einfache" Montage Serienfertigung (30 - 50)	<b>Lernfeld:</b> Bohren/Fräsen Bearbeitungszentrum Dreh-/Frästeil Serienfertigung (30 - 50)	<b>Lernfeld:</b> Drehen CNC-Maschine "einfaches" Drehteil Sortenfertigung (30 - 50)
3. (140)	<b>Lernfeld:</b> Drehen Drehmaschine "einfaches" Drehteil Einzelfertigung (30 - 50)	<b>Lernfeld:</b> Fräsen CNC-Maschine "einfaches" Frästeil Serienfertigung (30 - 50)	<b>Lernfeld:</b> Umformen Einzel-Werkzeugmaschine Blechschneidteil Serienfertigung (30 - 50)
2. (160)			
1. (160)			

Abb. 3-7: Erster Entwurf eines arbeitsorientierten Lernfeld-Konzeptes zur schulischen Fachbildung in den Produktionsberufen

Um dennoch für diese schrittweise Um- und Neuorientierung eine erste Perspektive und Grundlage zur Weiterentwicklung der Rahmenvorgaben aufzuzeigen, wird nachfolgend ein erster Entwurf eines arbeitsorientierten Lernfeld-Konzeptes zur Fachbildung für die Produktionsberufe vorgestellt. Dieser Entwurf sieht im Ansatz pro Halbjahr drei Lernfelder vor, so daß mit der Gesamtheit aller Lernfelder die bereits analy-

sierten und in den Berufsbildern dargestellten Inhaltsbereiche und Inhalte umfassend berücksichtigt werden können (siehe Abb. 3-7).

Im Ergebnis ist der didaktisch-methodische Aufbau jedes einzelnen Lernfeldes weitgehend identisch und vergleichbar und geht vom obigen Anspruch einer integrierten und ganzheitlichen Lernfeldgestaltung aus. Konkret inhaltlich berücksichtigt damit jedes Lernfeld einen berufstypischen Arbeitsprozeß, der sich einerseits strukturell und unter eher arbeitsorganisatorischen Aspekten immer an den die Produktionsfacharbeit kennzeichnenden sechs Handlungs- und Tätigkeitsfeldern orientiert (siehe Abb. 3-5). Andererseits variieren von Lernfeld zu Lernfeld die Arbeitsprozeßinhalte in der Art, daß mit den Lernfeldern - und damit auch in den sich wiederholenden Handlungs- und Tätigkeitsfeldern - die in der Produktionsfacharbeit unterschiedlich vorkommenden Fertigungsarten, Fertigungsverfahren, Arbeitsmitteln, Produkten usw. inhaltlich Berücksichtigung finden. Wie der Entwurf mit der entwickelten Makrostruktur der Lernfelder zeigt, gelingt es somit, zumindest curricular und bei weiterer inhaltlichen Ausdifferenzierung der einzelnen Lernfelder entsprechend den drei Arbeits- und Lerndimensionen (siehe Abb. 3-6 und Tab. 3-2), daß die wesentlichen Inhaltsbereiche der Produktionsfacharbeit umfassend und arbeitsorientiert zum Gegenstand der Ausbildung werden.

Die den Lernfeldern der Fachbildung in diesem Entwurf zugrunde gelegte Makrostruktur ist nicht wie die Struktur der „alten“ Lehrgänge im Sinne einer „Bauteile-Anlagen-Didaktik“ begründet. Auch ist im bekannten Sinn nicht so ohne weiteres das didaktische Prinzip „Vom Einfachen zum Schwierigen bzw. Komplexen“ erkennbar. Vielmehr wurde versucht, die Makrostruktur der Lernfelder an den lernpsychologischen Leitideen und Erkenntnissen zu einer neuen Didaktikstruktur der Ausbildungsinhalte zu orientieren, nach denen die Inhalte von der Grund- zur Fachbildung anhand von vier unterscheidbaren Wissenssebenen strukturiert werden (siehe Abb. 3-8; vgl. Petersen/Rauner 1996). Insofern wurden den Lernfeldern, obwohl diese nicht für die gesamte Ausbildung entwickelt wurden, in ihrer Makrostruktur im Prinzip diese vier Wissenssebenen hinterlegt, was letztlich zu der entsprechend inhaltlichen Ausgestaltung und didaktisch-methodischen Strukturierung der Lernfelder geführt hat. Im Sinne eines didaktischen „roten Fadens“ wurde danach der inhaltliche Schwerpunkt in den ersten Lernfeldern der Fachbildung, anknüpfend an die „alten“ Lehrgänge der Grundbildung, auf die Ebene des Orientierungs- und Überblickswissens zur Produktionsfacharbeit gelegt. Im Mittelpunkt der Lernfelder stehen hier grundlegende Fertigungsverfahren zur Herstellung „einfacher“ Produkte im Rahmen der Einzel- wie auch schon der Serienfertigung (siehe Abb. 3-7). Entsprechend variieren die Arbeitsmittel, die insbesondere auch aus der Sicht der „elektrotechnischen“ Produktionsfacharbeit eine Orientierung zur „Elektrotechnik“ in den Gegenständen und Ver-

fahren der industriellen Arbeitsprozesse sowie eine darauf bezogene integrative Lernfeldbearbeitung ermöglichen und fördern. Ab dem 4. Ausbildungshalbjahr wurden die Lernfelder zunehmend so bestimmt, daß der inhaltliche Bearbeitungsschwerpunkt auch die Ebene des Zusammenhangswissens und des Detail- und Funktionswissens und in den letzten Ausbildungshalbjahren schließlich dann verstärkt die Ebene des fachsystematischen Vertiefungswissens der Produktionsfacharbeit berücksichtigt. Inhaltlich korrespondieren die Bearbeitungsschwerpunkte und Wissens Ebenen wiederum konkret mit den möglichen Varianten der „produktions-technischen“ Ausgestaltung industrieller Arbeitsprozesse. Die Makrostruktur der Lernfelder, die diesen verschiedenen didaktisch-methodischen Orientierungen curricular folgt, soll und kann die Lerninhalte der gesamten Fachbildung allerdings nur im Sinne des didaktischen „roten Fadens“ strukturieren.

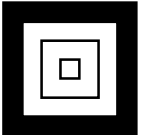
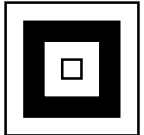
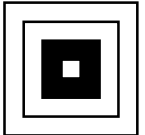
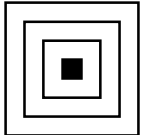
1. Ebene	2. Ebene	3. Ebene	4. Ebene
			
<u>Orientierungs- und Überblickswissen</u>	<u>Zusammenhangswissen</u>	<u>Detail- und Funktionswissen</u>	<u>Fachsystematisches Vertiefungswissen</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedeutung, Sinn und Zweck der beruflichen Arbeit und Technik.</li> <li>- Worum es in der beruflichen und betrieblichen Arbeit grundlegend und in der Hauptsache geht.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wie und warum die Dinge so und nicht anders zusammenhängen.</li> <li>- Wie die Dinge technologisch funktionieren und worauf es beruflich ankommt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wie die Dinge im einzelnen funktionieren und sich fachlich erklären lassen.</li> <li>- Welche fachspezifische und berufsübergreifende Bedeutung die Dinge haben.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wie sich die Dinge naturwissenschaftlich-technisch erklären und begründen lassen.</li> <li>- Welches sind berufliche Entwicklungs- und Grenzbereiche?</li> </ul>
Grundbildung		Fachbildung	

Abb. 3-8: „Neue“ Didaktikstruktur der Ausbildungsinhalte - vier Wissens Ebenen

Zu den hier in einem ersten Entwurf entwickelten Lernfeldern kommt es im weiteren ganz wesentlich auch einerseits auf die konkret-berufliche inhaltliche Ausgestaltung und andererseits auf die unterrichtliche Umsetzung der Lernfelder an. Denn bei der inhaltlichen Ausgestaltung müssen hinsichtlich der beiden Produktionsberufe die Lernfelder insbesondere noch berufstypisch ausdifferenziert werden. Bisher berücksichtigen die Lernfelder nur, daß sich beide Berufe im Rahmen ihrer Facharbeit z.B. auf die selben Produktionsprozesse und Maschinen und Anlagen beziehen. Die weitere inhaltliche Ausdifferenzierung der Lernfelder gilt auch im Hinblick auf deren un-

terrichtliche Umsetzung, denn bei dieser sind einzelne berufstypische und eigene inhaltliche Schwerpunktbildungen innerhalb der Lernfelder nicht nur nicht ausgeschlossen, sondern aufgrund der im Prinzip identischen Struktur aller Lernfelder didaktisch-methodisch wie ebenso beruflich differenziert erforderlich. Neben der Möglichkeit, daß auch ein Unterricht zu einem Lernfeld alle vier Wissenssebenen mit gleichgewichtiger Bedeutung umfassen kann, seien hierzu nur einige Beispiele genannt. So können und sollen hinsichtlich der sich in den Lernfeldern wiederholenden sechs Handlungs- und Tätigkeitsfelder z.B. die Inhalte zum Handlungsfeld „Qualitätsprüfung / -sicherung“ oder „Instandhaltung“ einen Schwerpunkt bei der Lernfeldbearbeitung bilden. Durch derartige und auch berufstypische Schwerpunkte lassen sich Vertiefungen in den Lernfeldern vornehmen wie auch unnötige Wiederholungen vermeiden, wobei allerdings deren jeweilige didaktische Einbettung in den mit dem Lernfeld vorgegebenen ganzheitlichen Arbeitsprozeß immer berücksichtigt und gesichert sein sollte. Vergleichbares gilt des weiteren für Schwerpunktbildungen, die sich innerhalb der Lernfelder z.B. auf einzelne Fertigungsverfahren (u.a. CNC-Technik), die Funktion und Technik der Arbeitsmittel (u.a. Steuerungstechnik und Werkzeuge), die Produkte (u.a. Getriebe) usw. beziehen können. Zur Gesamtheit der Lernfelder und den hier angedeuteten Schwerpunktbildungen sollte letztlich für die Ausbildung in den Produktionsberufen aber insgesamt gesichert sein, daß im Sinne eines Kerncurriculums und mit Orientierung an den Berufsbildinhalten die Handlungs- und Gestaltungskompetenzen zur Produktionsfacharbeit immer umfassend zum Gegenstand der Ausbildung werden.

Mit dem vorgestellten Entwurf einer Makrostruktur arbeitsorientierter Lernfelder zur Fachbildung in den Produktionsberufen war und ist die Absicht verbunden, für die notwendige und angestrebte schrittweise Um- und Neuorientierung in der Berufsschule eine erste Perspektive zu erarbeiten. In diesem Sinn kann und soll der Entwurf als Grundlage und Orientierung für die weiteren Arbeiten und Erprobungen im Zusammenhang der Modellversuchsfragen dienen. Ob und wie sich der Entwurf letztlich im Sinne des Lernfeld-Konzeptes weiterentwickeln und vor allem konkret im Berufsschulunterricht umsetzen läßt, wird in den Modellversuchsphasen und durch die Rahmenbedingungen und konkreten Ergebnisse der Erprobungen bestimmt.

### **3.4 Die Umsetzung arbeitsorientierter Lernfelder und deren Abstimmung im Rahmen neuer Formen der Lernortkooperation**

Zu den Modellversuchsfragen und den Rahmenbedingungen der Umsetzung einer neuen arbeitsorientierten Lernfeld-Konzeption gehören insbesondere die Abstimmungen in der Ausbildung und die Formen und Möglichkeiten der Zusammenarbeit



von Schule und Betrieb. Hierzu war bisher zunächst auszugehen von den geltenden schulischen und betrieblichen Vorgaben und Ausbildungsplänen, die in ihren Makrostrukturen für die Ausbildung in den Produktionsberufen hinsichtlich der am Modellversuch beteiligten Schulen und des Betriebes analysiert und dargestellt wurden (siehe Abb. 3-3 und 3-4). Aufgrund der vorgenommenen und beabsichtigten Veränderungen dieser Rahmenvorgaben sollten insbesondere auch die Voraussetzungen und Bedingungen der Abstimmungen in der Ausbildung und einer dual-kooperativen Zusammenarbeit verbessert werden.

Zu dieser Verbesserung eröffnen sich seitens der schulischen Ausbildung u.a. neue Möglichkeiten und Perspektiven aufgrund der Umorientierung vom „Lehrgangskonzept“ zum Konzept arbeitsorientierter Lernfelder. Sie sind konkret zu erarbeiten und zu erproben auf der Entwurfsgrundlage des neuen arbeitsorientierten Lernfeldkonzeptes für die Produktionsberufe, da in diesen Lernfeldern verstärkt Lerninhalte im Mittelpunkt des Berufsschulunterrichts stehen, die unmittelbar auf die Arbeitsprozesse in der Produktionsfacharbeit Bezug nehmen. Bei den Überlegungen zur schulischen Umsetzung dieser arbeitsorientierten Lernfelder sind aber zugleich die Fragen der Abstimmung und der neuen Möglichkeiten und Formen einer verbesserten Lernortkooperation einzubeziehen. Hinsichtlich erster Schritte und Ideen zur Umsetzung kommt insofern auch den Veränderungen in der betrieblichen Ausbildung eine besondere Bedeutung zu.

So haben sich parallel und seitens der betrieblichen Ausbildung ebenfalls neue Möglichkeiten und Perspektiven einer verbesserten Lernortkooperation eröffnet. Denn die im Rahmen des Wirtschaftsmodellversuchs vorgesehenen und teils umgesetzten Veränderungen in der betrieblichen Ausbildung zielen auf eine der Arbeitsorientierung vergleichbare stärkere Ausrichtung der Ausbildung an den Arbeitsprozessen in der Produktionsfacharbeit. Im Ergebnis soll hier durch die Einrichtung sogenannter Qualifizierungsstützpunkte in der Produktion das vorhandene Lernortsystem erweitert werden (vgl. die Kapitel 4). Wie für die schulische Ausbildung mit dem arbeitsorientierten Lernfeld-Konzept beabsichtigt, wird in der betrieblichen Ausbildung damit aber noch keine grundlegende Um- und Neuorientierung erreicht, da die Veränderungen im Rahmen der bestehenden Ausbildung zunächst auf einzelne Ausbildungsabschnitte (Versetzungszeiträume) beschränkt bleiben. Die Ausbildung in den Qualifizierungsstützpunkten ersetzt insofern nur andere betriebliche Ausbildungsabschnitte bzw. sie wurde in die ansonsten vorhandene und nicht veränderte Makrostruktur der Ausbildung integriert (siehe Abb. 3-9 und 3-10 rechte Seite). Da die Anzahl der Qualifizierungsstützpunkte eher gering ist und überschaubar bleibt, ist die Ausbildung in diesen zudem nicht für alle Auszubildenden durchführbar.

Die Zusammenführung der neuen Konzeptüberlegungen und Ausbildungsveränderungen machen an dieser Stelle insbesondere hinsichtlich der Abstimmungsfragen und der Lernortkooperation mehr als deutlich, daß die angestrebten Um- und Neuorientierungen in der schulischen und betrieblichen Ausbildung nur schrittweise umgesetzt werden können. Bestätigt wurde dies bereits mit den in der Pilotphase des Modellversuchs ARBI begonnen und in der ersten Erprobungsphase fortgesetzten Umsetzungen der „Arbeitsorientierung“, die sich auf die Planung und Durchführung erster Lernprojekte und Lernfelder konzentrierten und auch beschränkten (vgl. hierzu auch den 1. Zwischenbericht 1997).

Bezogen auf die Ausbildung der Industrieelektroniker Fachrichtung Produktionstechnik erfolgte konkret zunächst die Planung und Durchführung des Lernprojektes „AG-4-Triebwellenfertigung“ (siehe Abb. 3-9), bei der erste Elemente eines arbeitsorientierten Lernfeldes berücksichtigt wurden. In enger Zusammenarbeit mit dem Betrieb konnten Inhalte industrieller Arbeitsprozesse in die schulische Ausbildung aufgenommen werden. Eine Zusammenarbeit und inhaltliche Abstimmung mit der betrieblichen Ausbildung wurde hierbei allerdings noch nicht erreicht. Sie wurde vorbereitet hinsichtlich der betrieblichen Ausbildung in den ersten eingerichteten Qualifizierungsstützpunkten. Umgesetzt und inhaltlich ausgestaltet wurde die Zusammenarbeit in der Ausbildung der Industrieelektroniker erstmalig im Zusammenhang mit der Planung und Durchführung des Lernfeldes „Zahnradfertigung“ in der zweiten Erprobungsphase. Dieses Lernfeld orientiert sich inhaltlich an der Produktionsfacharbeit im Qualifizierungsstützpunkt „M300-Räderfertigung“ und nimmt Bezug auf die betriebliche Ausbildung in diesem Qualifizierungsstützpunkt (siehe Abb. 3-11 sowie zur Planung Kapitel 3.5 und zur Umsetzung Kapitel 6).

Auf die Ausbildung der Industriemechaniker Fachrichtung Produktionstechnik bezogen erfolgte zunächst die Planung und Durchführung des Lernprojektes „Instandsetzen einer Be- und Entladevorrichtung (Honmaschine)“ (siehe Abb. 3-10), bei der ebenso die arbeitsorientierten Konzeptmerkmale erstmalig Anwendung fanden und eine enge Zusammenarbeit mit dem Betrieb erreicht wurde (vgl. 1. Zwischenbericht 1997). Wie in der Ausbildung der Industrieelektroniker erfolgte eine „arbeitsorientierte“ Zusammenarbeit mit der betrieblichen Ausbildung aber erst im Zusammenhang der Planung und Durchführung der ersten Lernfelder hinsichtlich der eingerichteten Qualifizierungsstützpunkte. Konkret umgesetzt wurde in den Erprobungsphasen ein Lernfeld „Zahnradfertigung“ mit Bezug zum Qualifizierungsstützpunkt „M300-Räderfertigung“ und ein Lernfeld „Getriebemontage“ mit Bezug zum Qualifizierungsstützpunkt „B80-Getriebereparatur“ (siehe Abb. 3-12 sowie zur Planung Kapitel 3.5 und zur Umsetzung Kapitel 6).

Die hier nur skizzierten Umsetzungen und Erprobungen der ersten arbeitsorientierten Lernprojekte und Lernfelder lassen die angestrebte und schrittweise Um- und Neuorientierung in der schulischen und betrieblichen Ausbildung erkennen. Sie wird unmittelbar in den Veränderungen der didaktisch-methodischen Makrostrukturen und deren Umsetzungen in der Ausbildung deutlich, die zugleich vor dem Hintergrund und unter Berücksichtigung der Ausgangssituation auf die schwierigen Prozesse einer neuen und kooperativen Ausbildungsgestaltung hinweisen. So ist einerseits im Vergleich der als Entwurf erarbeiteten arbeitsorientierten Lernfeld-Konzeption für die schulische Ausbildung (siehe Abb. 3-7) mit den im Modellversuch bisher erfolgten Umsetzungen und Erprobungen eine noch beträchtliche curriculare und didaktische Diskrepanz nicht zu übersehen. Die bisher erreichten Ergebnisse sind dennoch vielversprechend und wegweisend und sie geben Hinweise, wie einzelne als Entwurf und im Sinne eines Rahmenplans vorgegebene arbeitsorientierte Lernfelder didaktisch-methodisch und unter Einbeziehung regional- und betriebsspezifischer Arbeitsfelder und Ausbildungsbereiche kooperativ umgesetzt werden können (siehe Tabelle 3-3). Gleichzeitig sind aus den Umsetzungsergebnissen insbesondere auch Hinweise auf eine Revision und Überarbeitung der im Entwurf dargestellten Lernfeld-Konzeption abzuleiten.

Im Zusammenhang der ersten Lernprojekt- und Lernfeld-Umsetzungen weisen diese andererseits auch auf die Schwierigkeit wie Notwendigkeit hin, „alte“ und „neue“ Unterrichts- und Ausbildungseinheiten didaktisch-methodisch sinnvoll zu verknüpfen bzw. zu integrieren. Die Problemlage wird unmittelbar zur Veränderung bzw. Ersetzung oder Integration von „alten“ Lehrgängen und „neuen“ Lernfeldern in der schulischen Ausbildung deutlich (siehe die Veränderungen in Abb. 3-3, 3-9 und 3-11 für die Industrieelektroniker und in Abb. 3-4, 3-10 und 3-12 für die Industriemechaniker). Da die Ausbildungszeit als nicht ausweitbar und konstant zu betrachten ist, war und ist jeweils curricular und didaktisch-methodisch zu klären, ob und welche Lerninhalte aus den vorhandenen Lehrgängen in die neuen Lernfelder integriert werden können bzw. welche Lehrgangsinhalte zugunsten neuer arbeitsorientierter Inhalte verzichtbar sind. Vergleichbares gilt, wie die Abbildungen ebenso zeigen, für die Veränderungen in der betrieblichen Ausbildung. Denn auch hier wird in die bestehenden Ausbildungspläne für die Auszubildenden die neue Ausbildung in den Qualifizierungsstützpunkten integriert bzw. vorhandene werden durch neue Ausbildungsabschnitte (Versetzungszeiträume) ersetzt. Klärungsbedürftig und offen aber ist, ob und wie die hierdurch bedingten Wechsel- und Rückwirkungen innerhalb der gesamten Ausbildung - z.B. in und auf die betrieblichen Lehrgänge - curricular und didaktisch-methodisch Berücksichtigung finden.

Qualifizierungsstützpunkte	Lernfelder	Ausbildungsberufe
M300-Räderfertigung	Lernfeld: Zahnradfertigung Lernfeld im Entwurf: Mehrfachbearbeitung „kompliziertes“ Werkstück Massenfertigung	Industriemechaniker/ -elektroniker Fachrichtung Produktionstechnik
M300-Gehäusefertigung	Lernfeld: Gehäusefertigung Lernfeld im Entwurf: Bohren/Fräsen Bearbeitungszentrum Bohr-Frästeil Serienfertigung	Industriemechaniker/ -elektroniker Fachrichtung Produktionstechnik
B80-Getriebereparatur	Lernfeld: Getriebereparatur Lernfeld im Entwurf: Montage mit Montageanlage „einfache“ Montage Serienfertigung	Industriemechaniker Fachrichtung Produktionstechnik
AG4-Getriebemontage	Lernfeld: Getriebemontage Lernfeld im Entwurf: Montage mit Montageanlage „einfache“ Montage Serienfertigung	Industriemechaniker Fachrichtung Produktionstechnik

Tab. 3-3. Abstimmung zwischen Qualifizierungsstützpunkten, Lernfeldern u. Ausbildungsberuf

Unter den besonderen Abstimmungs- und Kooperationsaspekten zeigen die Veränderungen in der Ausbildung des weiteren, daß hier insbesondere durch die neuen Lernfeld-Umsetzungen und neuen Qualifizierungsstützpunkte die schulische und betriebliche Zusammenarbeit befördert werden konnte. Lernorganisatorische und inhaltliche Abstimmungen haben eine neue Qualität erhalten, wenngleich sie sich noch auf (zu) wenige Ausbildungsbereiche und –abschnitte beschränken. Sie können im Ergebnis insgesamt - aufgrund der je konkreten Ausbildungsorganisation - als Vor-, Parallel- wie ebenso Nachlauf von schulischer und betrieblicher Ausbildung begriffen werden, und zwar auf die Lernprozeß- und Ausbildungsgestaltung für einen bzw. für eine Gruppe von Auszubildenden bezogen. Dies ist aus den Gegenüberstellungen der Rahmenplan- und Ausbildungsplan-Makrostrukturen nicht direkt zu erkennen (siehe Abb. 3-9 bis 3-12), da der betriebliche Ausbildungsplan ja nur in der groben Struktur, nicht jedoch im konkreten Ablauf für alle Auszubildenden identisch ist. Unter Abstimmungs- und Kooperationsaspekten ist dies auch generell zu berücksichtigen, wobei nach den bisherigen Ergebnissen davon auszugehen ist, daß der inhaltliche „Parallellauf“ in der Ausbildung ein Sonderfall ist, und hier insbesondere auch in „reinen“ Betriebsklassen, und der Vor- oder Nachlauf im Sinne von inhaltlicher Vor- und Nachbereitung sowohl Vor- wie Nachteile für die Lernprozesse in Schule und Betrieb

Schule und Betrieb beinhaltet. Von daher sollte die gesamte Ausbildung mittelfristig auf der Grundlage eines gemeinsamen arbeitsorientierten Gesamtcurriculums unter Einbeziehung aller an der Ausbildung beteiligten gestaltet und abgestimmt werden. Denn hinsichtlich der bisher im Modellversuch erreichten Abstimmungs- und Kooperationslösungen kommt noch konkret erschwerend hinzu, daß in die Ausbildung in den neuen Qualifizierungsstützpunkten nicht die Ausbilder, die ja z.B. die betrieblichen Lehrgänge wie bisher durchführen, einbezogen sind, sondern Ausbildungsbeauftragte und Mitarbeiter der Produktion. Das heißt, da sich die Abstimmungen und Kooperationen bisher vorwiegend auf die Qualifizierungsstützpunkte bezogen haben, daß an diesen auch die Ausbilder nicht beteiligt waren und die Zusammenarbeit der Ausbilder mit den Berufsschullehrern in den anderen Ausbildungsbereichen bisher vernachlässigt und nicht intensiviert wurde. Dies tangiert und betrifft aber ganz wesentlich und grundsätzlich eine auf die gesamte Ausbildung zielende Erprobung neuer Möglichkeiten und Formen der Lernortkooperation, weshalb sich hierzu neben den Kooperationsansätzen zu den bestehenden und geplanten neuen Lernfeldern und Qualifizierungsstützpunkten im weiteren Modellversuchsverlauf die inhaltliche Abstimmung und Kooperation auch umfassender auf die Ausbildung, z.B. auch unter Einbeziehung der „alten“ Lehrgänge in Betrieb und Schule, beziehen soll.

Halb-jahre	Lehrgänge und Lernprojekte der Berufsschule				Halb-jahre	Lehrgänge und Ausbildungsbereiche des Betriebes				
7. (140)	Lehrgang: Regelungs- technik (20)	Lehrgang: Schalter und Leitungen (20)	Lehrgang: Verstärkertechnik (40)	Lehrgang: Prozeßtechnik 3 (60)	7. (24 W)	Betrieb: Elektrische Instandhaltung Halle 2 (4 - 5 W)	Betrieb: Informationss- ysteme (4 - 5 W)	Betrieb: Fertigungs- bereich Wellen- fertigung (4 - 5 W)	Technik- zentrum: Halle 4 (4 - 5 W)	Prüfungs- vorbereitung (4 - 5 W)
6. (140)	Lehrgang: Regelungs- technik ( )	Lernprojekt: AG-4 Triebwellen- fertigung (40)	Lehrgang: Antriebe 2 ( )	Lehrgang: Prozeßtechnik 2 ( )	6. (24 W)	Lehrgang: Antriebs- technik (4 - 5 W)	Qualifizierungsstützpunkt: M300 Gehäusefertigung (8 W)	Prüfungs- vorbereitung (4 - 5 W)	Lehrgang: SPS B (4 - 5 W)	
5. (140)	Lehrgang: Leistungselektronik (60)		Lehrgang: Antriebe 1 (40)	Lehrgang: Prozeßtechnik 1 (40)	5. (24 W)	Betrieb: Informationss- verarbeitungszentrum (4 - 5 W)	Qualifizierungsstützpunkt: M300 Räderfertigung (8 W)	Lehrgang: Messen und Elektronik 3 (4 - 5 W)	Lehrgang: Regelungs- technik (4 - 5 W)	
4. (140)	Lehrgang: Steuerungs- und Informationstechnik (80)		Lehrgang: Dreiphasen- wechselstrom und Drehfeld- maschinen (40)	Lehrgang: Schutz- maßnahmen (20)	4. (24 W)	Betrieb: Kraftwerk Elektro (4 - 5 W)	Prüfungs- vorbereitung (4 - 5 W)	Betrieb: Schweiß- technisches Labor (4 - 5 W)	Lehrgang: Messen und Elektronik 2B (4 - 5 W)	Lehrgang: Mikro- computer (4 - 5 W)
3. (140)	Lehrgang: Elektrotechnik 3 (80)		Lehrgang: Grundschaltungen und Bauelemente der Halbleitertechnik (60)		3. (24 W)	Lehrgang: Elektrische Maschinen 1 (4 - 5 W)	Betrieb: Elektrische Kräne, Aufzüge Förderanlagen (4 - 5 W)	Betrieb: Kfz-Werkstatt Elektro- fahrzeuge (4 - 5 W)	Lehrgang: SPS A (4 - 5 W)	Betrieb: Elektro- planung (4 - 5 W)
2. (160)	Lehrgang: Elektrotechnik 2 (100)		Lehrgang: Einführung in die Steuerungs- und Informationstechnik (60)		2. (24 W)	Lehrgang: Steuerungs- technik 1 (4 - 5 W)	Lehrgang: Steuerungs- technik 2/ Pneumatik (4 - 5 W)	Lehrgang: Elektrische Motor- Reparatur (4 - 5 W)	Lehrgang: Messen und Elektronik 1 (4 - 5 W)	Lehrgang: Messen und Elektronik 2A (4 - 5 W)
1. (160)	Lehrgang: Elektrotechnik 1 (120)		Lehrgang: Einführung in das Technische Zeichnen (20)	Lehrgang: Werkstoffe, Werkstoff- bearbeitung, Leitungsarten (20)	1. (24 W)	Lehrgang: Grund- lehrgang Metall (4 - 5 W)	Lehrgang: Installations- technik A (4 - 5 W)	Lehrgang: Grund- lehrgang Metall (4 - 5 W)	Lehrgang: Installations- technik B (4 - 5 W)	Lehrgang: Kraft- anlagen (4 - 5 W)

Abb. 3-9: Ausbildung der Industrieelektroniker Fachrichtung Produktionstechnik in Schule und Betrieb : Erprobungsphase 1 (1996/97)

Halbjahre	Lehrgänge der Berufsschule					Halbjahre	Lehrgänge und Ausbildungsbereiche des Betriebes				
7. (140)	Lehrgang: Steuerungs- und Regelungstechnik 4 (20)	Lehrgang: Thermisches Fügen und Trennen (20)	Lehrgang: Scher-schneiden und Umformen (20)	Lehrgang: Rechner-gestützte Fertigung (20)	Lehrgang: Maschinen- und Gerätetechnik 4 (60)	7. (24 W)	Baunataler Werkstatt (4 - 5 W)	Betrieb: Fertigungs- bereich 2 Schmiede (4 - 5 W)	Betrieb: F 1 Räder- fertigung AG-4 (4 - 5 W)	Betrieb: Förder- technik Halle 8 (4 - 5 W)	Prüfungs- vorbereitung (4 - 5 W)
6. (140)	Lehrgang: Steuerungs- und Regelungstechnik 3 ( )	Lehrgang: CNC- Technik ( )	Lernprojekt Instandsetzen einer Be- und Entladevorrichtung (Homaschine) (20)	Lehrgang: Maschinen- und Gerätetechnik 3 ( )		6. (24 W)	Betrieb: Bereichs- werkstatt Halle 4 (4 - 5 W)	Qualifizierungsstützpunkt: M300 Gehäusefertigung (8 W)	Betrieb: F 1 Qualität und Technik (4 - 5 W)	Betrieb: Betriebs- schlosserei Halle 2 (4 - 5 W)	
5. (140)	Lehrgang: Steuerungs- und Regelungstechnik 2 (40)	Lehrgang: Maschinen- und Gerätetechnik 2 (60)	Lehrgang: Werkstoff- technik 2 (40)			5. (24 W)	Technik- zentrum: Halle 2 (4 - 5 W)	Qualifizierungsstützpunkt: M300 Räderfertigung (8 W)	Lehrgang: Rohrleitungs- bau Halle 1 (4 - 5 W)	Technik- zentrum: Halle 1 (4 - 5 W)	
4. (140)	Lehrgang: Steuerungs- und Regelungstechnik 1 (60)	Lehrgang: Maschinen- und Gerätetechnik 1 (60)	Lehrgang: Elektro- technik (20)			4. (24 W)	Betrieb: Werkzeugbau: Lehrenbau / Vorrichtungen (4 - 5 W)	Qualifizierungsstützpunkt: B80 Getriebe-reparatur (8 W)	Lehrgang: Fachbildung Pneumatik / Hydraulik (4 - 5 W)	Prüfungs- vorbereitung (4 - 5 W)	
3. (140)	Lehrgang: Fertigungs- und Prüftechnik (70)	Lehrgang: Werkstoff- technik 1 (40)	Lehrgang: CNC- Technik (30)			3. (24 W)	Betrieb: Arbeits- vorbereitung (4 - 5 W)	Qualifizierungsstützpunkt: AG-4 Getriebemontage (8 W)	Lehrgang: Grundlagen Pneumatik / Hydraulik (4 - 5 W)	Lehrgang: SPS- Technik (4 - 5 W)	
2. (160)	Lehrgang: Grundlagen der Fertigungs- und Prüftechnik 2 (80)	Lehrgang: Grundlagen der Steuerungs- und Informationstechnik (60)	Lehrgang: Grundlagen der Elektro- technik (20)			2. (24 W)	Lernprojekt: Riemetrieb (4 - 5 W)	Lernprojekt: Winke ltisch (4 - 5 W)	Lehrgang: CNC- Technik (4 - 5 W)	Lernprojekt: Dreh teile (4 - 5 W)	Lernprojekt: Frästeile (4 - 5 W)
1. (160)	Lehrgang: Grundlagen der Fertigungs- und Prüftechnik 1 (60)	Lehrgang: Grundlagen der Werkstoff- technik (20)	Lehrgang: Grundlagen der Maschinen- und Gerätetechnik (20)	Lehrgang: Grundlagen der Technischen Kommunikation (60)		1. (24 W)	Lernprojekt: Schraubstock (4 - 5 W)	Lernprojekt: Schleifbock (4 - 5 W)	Lernprojekt: Bohrständer (4 - 5 W)	Lernprojekt: Schwenk-Säge (4 - 5 W)	Lehrgang: Grundlagen Elektrotechnik (4 - 5 W)

Abb. 3-10: Ausbildung der Industriemechaniker Fachrichtung Produktionstechnik in Schule und Betrieb: Erprobungsphase 1 (1996/97)

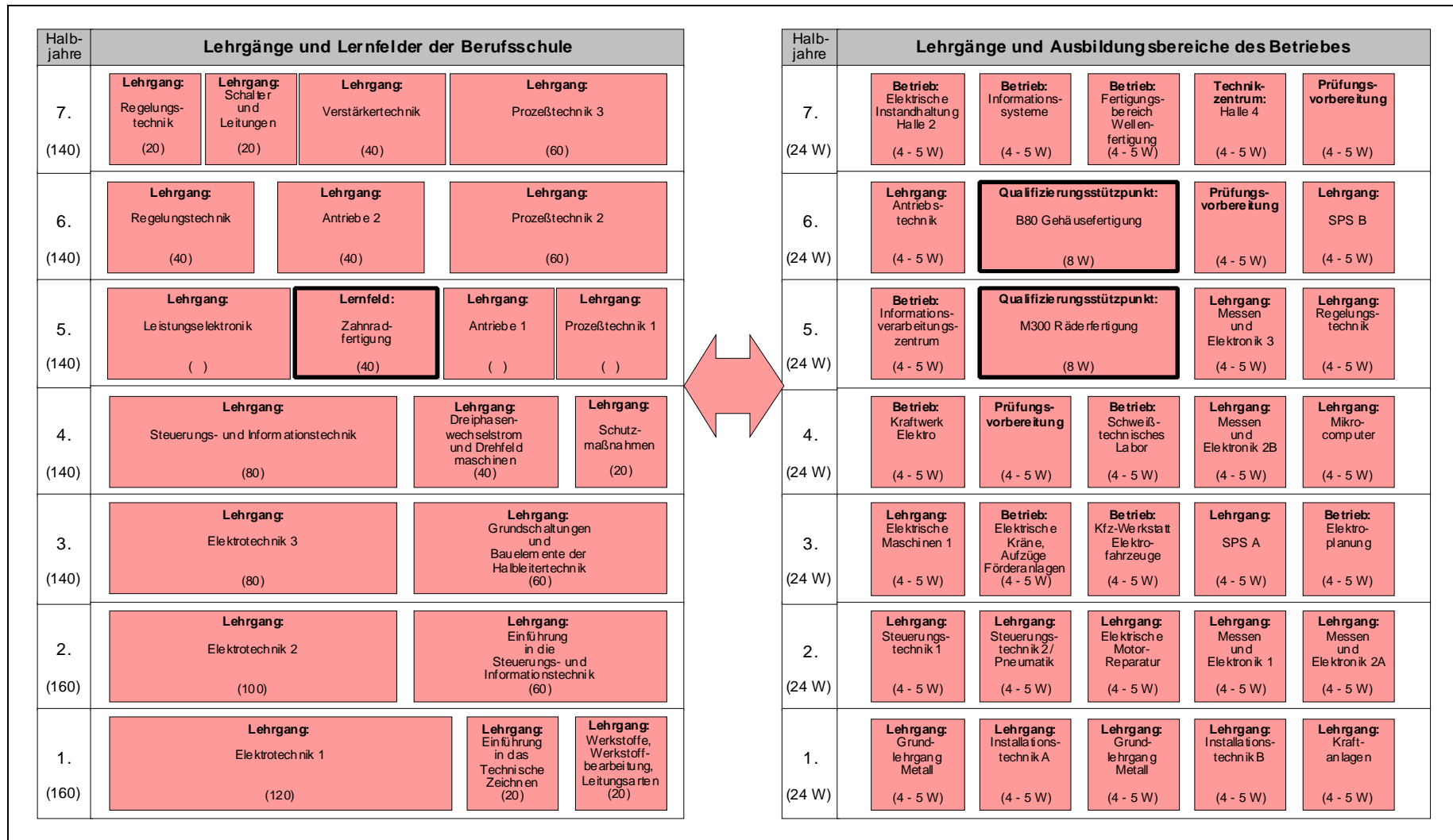


Abb. 3-11: Ausbildung der Industrieelektroniker Fachrichtung Produktionstechnik in Schule und Betrieb : Erprobungsphase 2 (1997/98)



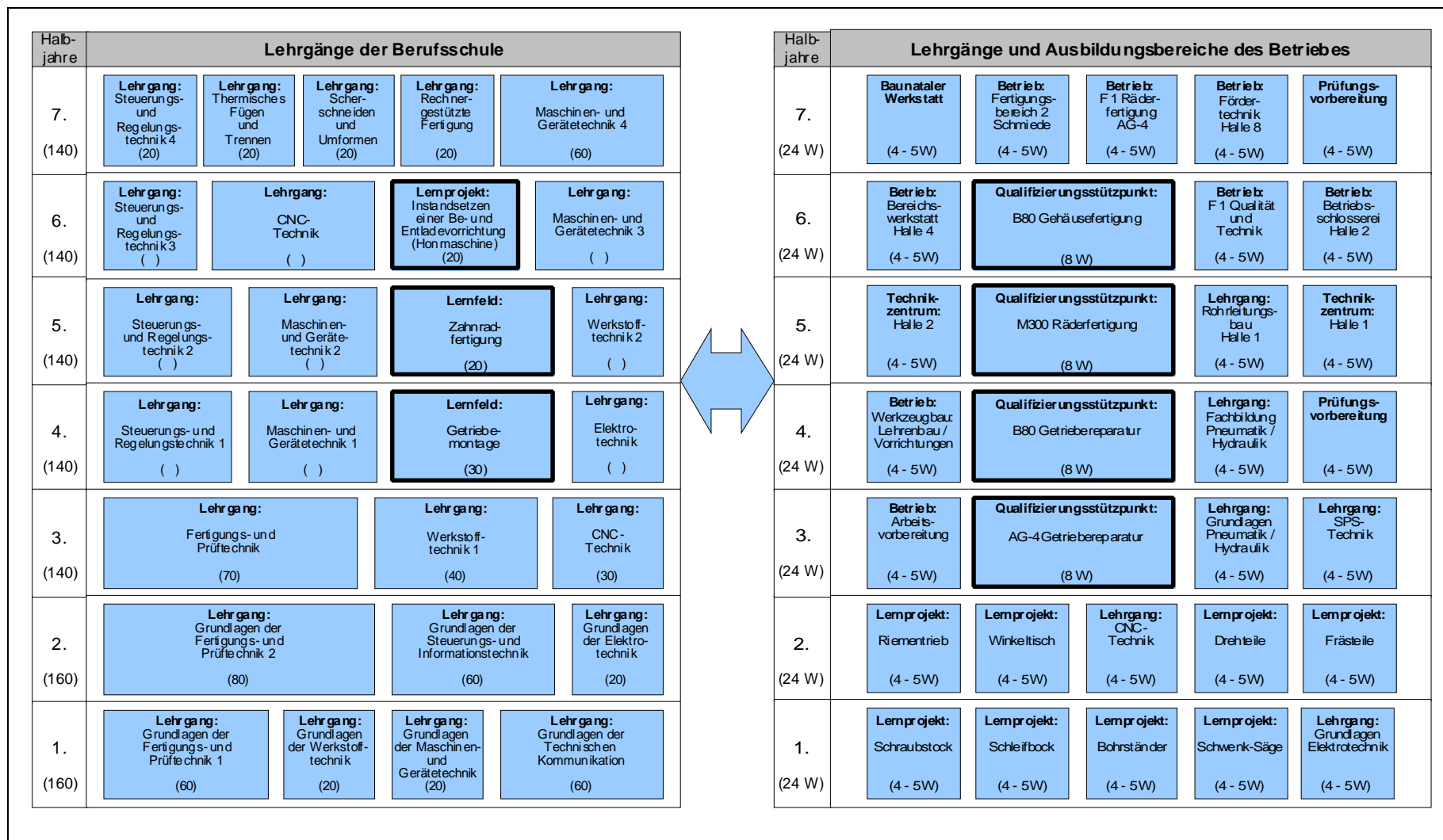


Abb. 3-12: Ausbildung der Industriemechaniker Fachrichtung Produktionstechnik in Schule und Betrieb: Erprobungsphase 2 (1997/98)

### **3.5 Kooperative und arbeitsorientierte Unterrichts- und Ausbildungsgestaltung am Beispiel der Konkretisierung und des Umsetzungskonzeptes der Lernfelder „Zahnradfertigung“**

Die auf der Ebene der neuen Makrostrukturen bisher skizzierten Veränderungen und Lernfeldumsetzungen in der Ausbildung bedeuten zugleich weitreichende Veränderungen und neue didaktisch-methodische Herausforderungen auf der Ebene der konkreten Unterrichts- und Ausbildungsgestaltung. Diese sind lernortbezogen und lernortübergreifend zu betrachten und sie erfordern neben neuen unterrichtsmethodischen Umsetzungskonzepten zu jedem einzelnen Lernfeld eine weitere inhaltliche Konkretisierung wie ebenso didaktische Strukturierung. Hierbei sind im Detail insbesondere auch kooperative und gemeinsame Planungen und Durchführungen einzelner Unterrichts- und Ausbildungseinheiten zu berücksichtigen und in die Ausbildung der Industrieelektroniker und Industriemechaniker in Schule und Betrieb einzubeziehen. Da Erfahrungen in der Ausbildungspraxis bisher vorwiegend nur zu einer eher isolierten Lehrgangsumsetzung in Schule und Betrieb vorliegen, sind für die konkrete Unterrichts- und Ausbildungsgestaltung insgesamt auch unter Abstimmungsaspekten neue didaktisch-methodische Konzept- und Umsetzungsideen gefordert.

Ausgehend von der Um- und Neuorientierung auf der Ebene der veränderten Ausbildungsstrukturen und Rahmenvorgaben sollen zur unterrichtlichen Realisierung der arbeitsorientierten Lernfeldgestaltung nachfolgend einige Konzept- und Umsetzungsideen am Beispiel des Lernfeldes „Zahnradfertigung“ dargestellt werden. Konkrete Grundlage hierfür ist, daß das Lernfeld „Zahnradfertigung“ sowohl für die Industriemechaniker wie für die Industrieelektroniker der Fachrichtung Produktionstechnik Unterrichtsgegenstand in der schulischen Ausbildung werden soll und diese mit der für beide Berufe gemeinsamen betrieblichen Ausbildung im Qualifizierungsstützpunkt „M300-Räderfertigung“ abzustimmen ist (siehe die Abb. 3-11 und 3-12). Um somit auch entsprechend der Arbeitsgestaltung in der Produktionsfacharbeit (z.B. Gruppenarbeit) die beruflichen wie berufsübergreifenden Aspekte in der inhaltlichen Konkretisierung und Abstimmung der Ausbildung zu berücksichtigen und umzusetzen, ist eine übergreifende Lernortkooperation und Zusammenarbeit gefordert, die zwischen den Schulen wie zwischen Schule und Betrieb ausbildungsdidaktisch auszugestalten ist (siehe die Abb. 3-13).

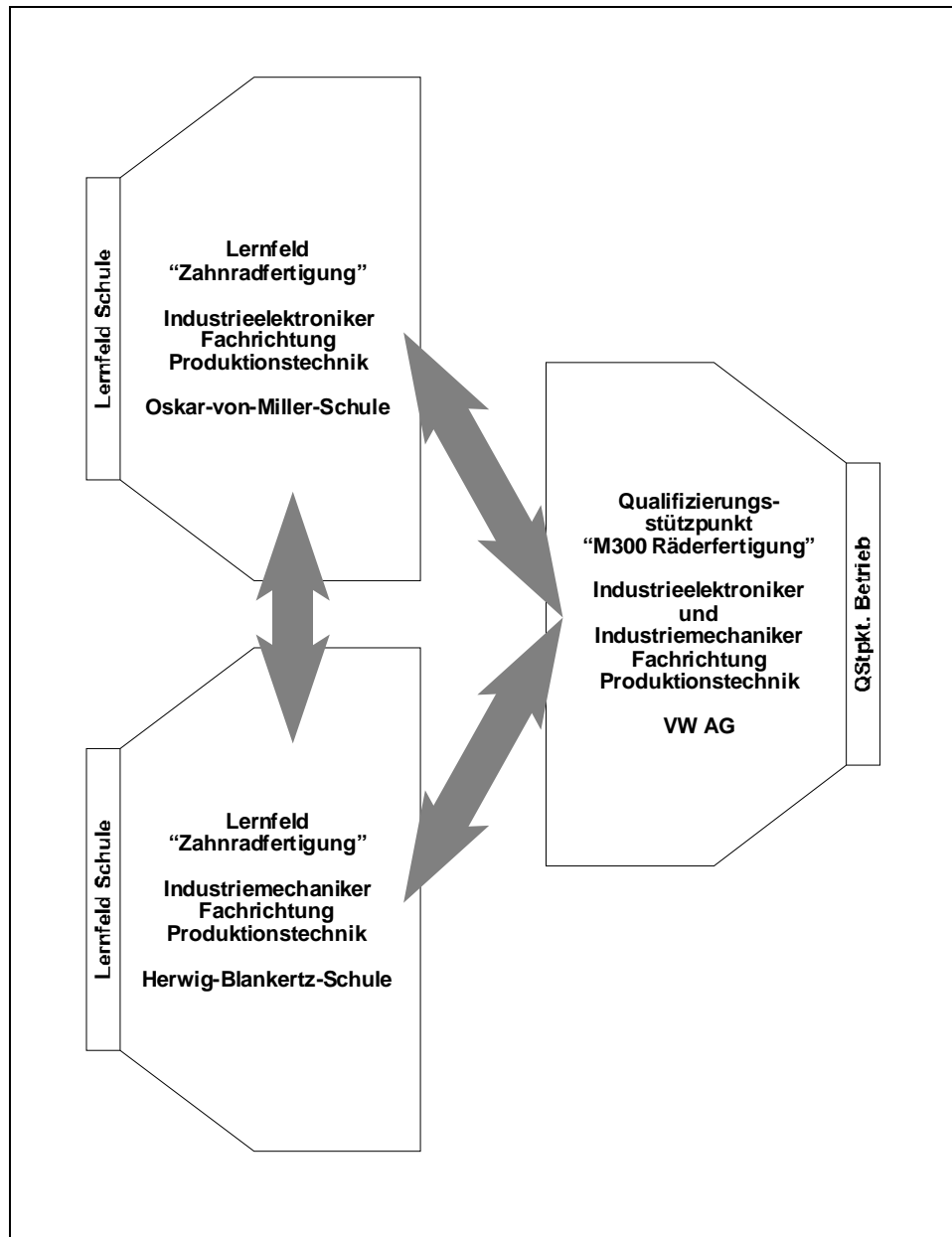


Abb. 3-13 Kooperative und abgestimmte Unterrichts- und Ausbildungsgestaltung am Beispiel des Lernfeldes „Zahnradfertigung“

Hinsichtlich der curricularen Konkretisierung und Abstimmung sind zunächst unter inhaltlichen Planungsaspekten die beiden schulischen Lernfelder „Zahnradfertigung“ auf die Inhalte des Um- und Arbeitsfeldes im Qualifizierungsstützpunkt „M300-Räderfertigung“ der VW-AG zu beziehen. Hierbei sind des weiteren die entsprechenden Ziele und Inhalte der betrieblichen Ausbildung zu berücksichtigen, denn in dieser findet ja ebenso der ganzheitliche Arbeitsprozeß in der die „M300-Räderfertigung“ unter Ausbildungsaspekten und im Sinne des Qualifizierungsstützpunktes Berücksichtigung. Im Unterschied zur schulischen Ausbildung sollen hier allerdings eher die praktischen Kenntnisse und Fertigkeiten der Produktionsfächer-

beit im Mittelpunkt stehen. Im Rahmen der angestrebten dualen Abstimmung und einer wirklich praktizierten Kooperation ist von daher insgesamt eine Klärung herbeizuführen, wie die Gesamtheit der ausbildungsrelevanten Inhalte bestimmt und im weiteren festgelegt wird, an welchem Lernort welche dieser Inhalte gemeinsam und je lernortspezifisch sowie zu welchem Zeitpunkt zum Gegenstand der Ausbildung werden sollen. Wie zu letzterem bereits oben festgestellt, kann und soll die lernortbezogene Klärung allein ausbildungsorganisatorisch nicht in der Perspektive eines Parallellaufes von schulischer und betrieblicher Ausbildung erfolgen (siehe Kapitel 3.4). Auch hat die schulische Ausbildung zudem im Sinne des Bildungsauftrages die konkret betrieblichen Arbeitsprozesse unter allgemeinen und überbetrieblichen Ausbildungsaspekten zu transzendieren, so daß die Bestimmung und Klärung bezogen auf die Inhalte und das Ergebnis der Abstimmung durchaus gewisse Züge von Autonomie beinhalten kann und soll. Insofern müssen die schulischen Lernfelder „Zahnräderfertigung“ z.B. auch bei „Verlust“ des betrieblichen Qualifizierungsstützpunktes „M300-Räderfertigung“ ihre inhaltliche Bedeutung in der schulischen Ausbildung behalten. Gleiches gilt auch prinzipiell und besonders unter Berücksichtigung all derjenigen Auszubildenden, die nicht in diesem Qualifizierungsstützpunkt ausgebildet werden; und dies trifft z.Zt. selbst bei VW noch für viele Auszubildende zu.

Bevor diese Aspekte von curricularer „Nähe und Distanz“ konkret zu berücksichtigen sind, hat die Bestimmung der Gesamtheit der ausbildungsrelevanten Inhalte zur Produktionsfacharbeit in der betrieblichen „M300-Räderfertigung“ zu erfolgen. Notwendig ist hierzu im Prinzip ein umfassender Analyseprozeß, der sich auf den bereits angesprochenen ganzheitlichen Arbeitsprozeß mit den Handlungs- und Tätigkeitsfeldern, dem herzustellenden Produkt, den eingesetzten Anlagen und Maschinen, den sonstigen zur Anwendung kommenden Arbeitsmitteln usw. zu beziehen hat. Im weiteren sind dann auf der Grundlage der Ergebnisse dieses Analyseprozesses die nach den zwei Berufen wie auch nach den Lernorten zu differenzierenden Lerninhalte für die schulische und betriebliche Ausbildung zu bestimmen. Angesprochen ist damit insgesamt ein Prozeß, der im Ansatz und im Sinne der berufswissenschaftlichen Qualifikationsforschung zugleich auch als ein curricularer und didaktischer Analyse- und Klärungsprozeß begriffen werden muß.

Die Einlösung und Umsetzung dieser weitreichenden Zielsetzung und umfassenden Analyseaufgabe wirft zum einen die Frage nach einem Instrumentarium und adäquaten Analyse- und Untersuchungsansatz auf. Zu verweisen ist hier auf die bereits dargestellten arbeitsorientierten Konzeptmerkmale für die Weiterentwicklung der curricularen Rahmenvorgaben, die auch für die Erarbeitung des Analyseinstrumentariums eine Grundlage sind (siehe Kapitel 3.2). Insbesondere sind dies die sechs Handlungs- und Tätigkeitsfelder der Produktionsfacharbeit sowie das Strukturmodell

der drei Arbeits- und Lerndimensionen zur Facharbeit (siehe Abb. 3-5 und 3-6), mit Hilfe derer der Arbeitsprozeß inhaltlich zu strukturieren und zu analysieren sowie zugleich unter curricularen Aspekten auch nach ausbildungsrelevanten Lerndimensionen und -inhalten zu erfassen und zu differenzieren ist. Zum anderen ist angesichts dieser umfassenden wie aufwendigen Analyseaufgabe aber auch die Frage gestellt, wie diese konkret zu leisten ist und was letztlich im Rahmen der hier anstehenden Ausbildungsplanung und -durchführung praktisch geleistet werden kann und soll. Denn selbst unter der Voraussetzung, daß sich Betrieb und Schule gleichermaßen an diesem Analyseprozeß zur Konkretisierung der dual kooperativen Ausbildung beteiligen, ist und sollte die Aufgabe ja nicht nur innerhalb des Modellversuchs, sondern möglichst auf die „normale“ Ausbildung übertragbar und auch in dieser zu bewältigen sein.

Vom Ergebnis und den Erfahrungen her betrachtet wurden innerhalb des Modellversuchs bzw. genauer der beiden aufeinander bezogenen Modellversuche die Analysen und Aufgaben entsprechend den Darstellungen allenfalls im Ansatz durchgeführt und eingelöst. So wurden insbesondere die Analysen zur Produktionsfacharbeit in der betrieblichen „M300-Räderfertigung“ in der Umsetzung noch nicht im Sinne der Kooperation und einer engen Zusammenarbeit von Schule und Betrieb gemeinsam geplant und durchgeführt. Teils zeit-, organisations- und ansatzbedingt wurden vor und mit der Einrichtung der „M300-Räderfertigung“ als Qualifizierungsstützpunkt vorab eigens betriebliche Analysen zur Bestimmung der ausbildungsrelevanten Inhalte für die betriebliche Ausbildung durchgeführt. Dem Ergebnis der Lernziele und –inhalte für dieses Arbeits- und Ausbildungsfeld (siehe Abb. 3-14 rechte Seite) ist insofern auch kein gemeinsamer Klärungs- und Abstimmungsprozeß mit der schulischen Ausbildung vorausgegangen. Entsprechendes gilt umgekehrt für die Gestaltung der schulischen Lernfelder, da die Schulen ihre Analysen und Erkundungen in der „M300-Räderfertigung“ erst später und ebenso weitgehend eigenständig durchführten. Jedoch wurden diese durch den Betrieb nicht nur ermöglicht, sondern in einer – bisher eher seltenen – neuen Weise unterstützt. Das heißt, der Betrieb „öffnete“ sich u.a. durch vereinfachten Zugang zu den Arbeitsprozessen und Mitarbeitern in der Fertigung oder indem er Arbeitsunterlagen und –materialien sowie Unterlagen, Zeichnungen und Betriebsanleitungen der Anlagen und Maschinen zur Verfügung stellte. Da hierbei wie insgesamt bei den Analyse- und Auswertungsprozessen die betrieblichen Ausbilder wegen ihrer Nichtbeteiligung an der Ausbildung in den Qualifizierungsstützpunkten und dementsprechend fehlender Freiräume nicht einbezogen werden konnten, wurde damit allerdings eine „wirkliche“ Kooperation und ausbildungsdidaktische Abstimmung auch unter diesen Aspekten noch nicht erreicht.

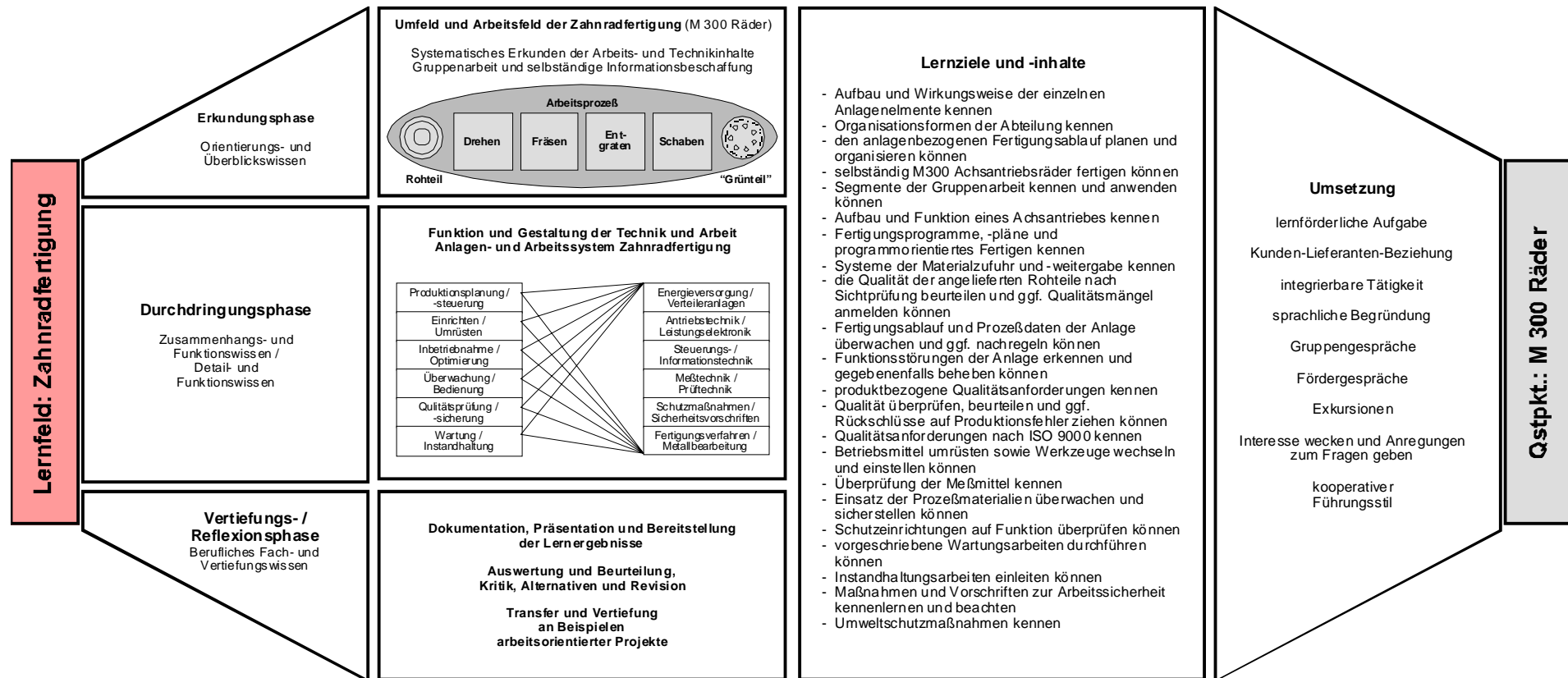


Abb. 3-14: Lernfeldkonzept zum Lernfeld „Zahnradfertigung“ und Ausbildungsfeldkonzept zum QStP M300 Räderfertigung für Industriemechaniker/Produktionstechnik

Die inhaltliche Konkretisierung der schulischen Lernfelder erfolgte vor diesem Hintergrund weitgehend auf der eigenständigen Basis der seitens der Schulen durchgeführten Analysen und Erkundungen in der „M300-Räderfertigung“. In den Mittelpunkt der curricularen Lernfeldgestaltung rückten damit zunächst betriebsbezogen alle die Inhalte, die das Um- und Arbeitsfeld der Fertigung von Zahnrädern – vom Rohteil zum Grünteil – auf vier unverketteten Zerspanungsmaschinen ganzheitlich betreffen (siehe z.B. Abb. 3-14 linke Seite oben). Zu diesen Inhalten gehören in ihrer Gesamtheit auf den verschiedenen Wissens Ebenen als „Produkt“ die Zahnräder, als „Verfahren“ das Drehen, Fräsen, Entgraten und Schaben, als „Arbeitsmittel“ die Anlagen, die Bearbeitungsmaschinen, die Werkzeuge usw. sowie insbesondere als „Arbeit“ die Planung, Durchführung und Kontrolle in den sechs Handlungs- und Tätigkeitsfeldern der Produktionsfacharbeit (von der Produktionsplanung bis zur Instandhaltung). Entsprechend der Anlage und dem ganzheitlichen Arbeitsprozeß können und sind diese Inhalte als konkrete Lernfeldinhalte u.a. wiederum nach den verfahrensspezifischen Arbeiten an den einzelnen Maschinen zu differenzieren. Hier exemplarisch und nur auf den Teilprozeß des „Drehens“ und die Handlungs- und Tätigkeitsfelder an der „CNC-Drehmaschine“ bezogen, weisen diese Inhalte unter Berücksichtigung des arbeitsorientierten Untersuchungs- und Analyseansatzes in ihrer Struktur eine hohe curriculare Vielfalt und Komplexität aus (siehe die Abb. 3-15a bis 3-15f). Besonders die Inhaltsstrukturen entsprechend den drei Arbeits- und Lerndimensionen geben aber eine didaktische Orientierung vor, so daß die Inhalte der Arbeit in den einzelnen Handlungsfeldern relativ vollständig und z.B. nicht mehr nur auf die Technikinhalte zu reduzieren sind. Zudem verdeutlichen die Inhalte als Lern- und Arbeitsfeldinhalte exemplarisch, daß zu einer unterrichtlichen Umsetzung noch eine berufliche Differenzierung erfolgen muß und im weiteren lernortbezogene Abstimmungen erforderlich sind.

Inhalte		Handlungs- und Tätigkeitsfeld:		Produktionsplanung / -steuerung		Arbeit	
Verfahren: <u>Drehen</u>	Arbeitsmittel: <u>CNC-Drehmaschine</u>	Ziele: Der bzw. die Auszubildende soll den vollständigen Arbeitsablauf der Drehbearbeitung des Zahnrades unter Zuhilfenahme der erforderlichen Organisations- und Arbeitsmittel sowie unter Beachtung verschiedener Anforderungen planen bzw. aus den vorliegenden Arbeitsunterlagen erfassen. Zusätzlich zu den Arbeitsschritten sind die erforderlichen Arbeitsgegenstände festzulegen bzw. nachzuvollziehen und die technologischen Daten zu berechnen bzw. aus dem vorhandenen CNC-Programm zu entnehmen. Die Steuerung eines Arbeitsauftrages ist vorzubereiten (Losgröße, Termine, Chargen-Nummer)				Planung	
		Gegenstände der ...		Mittel, Verfahren ...		Anforderungen ...	
		<ul style="list-style-type: none"><li>● CNC-Frontdrehmaschine<ul style="list-style-type: none"><li>- technische Daten</li><li>- Leistung Antriebsmotor</li><li>- Drehzahlbereich</li><li>- Arbeitsraummaße</li><li>- Koordinatenachsenlage</li><li>- ...</li></ul></li><li>● Drehwerkzeuge<ul style="list-style-type: none"><li>- technologische Daten der Schneidstoffe</li><li>- ...</li></ul></li><li>● Zahnrad-Rohteil<ul style="list-style-type: none"><li>- geometrische Daten</li><li>- technologische Daten</li><li>- ...</li></ul></li><li>● ...</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>● Werkstückzeichnungen</li><li>● Arbeitsplan</li><li>● Bedienungsanleitung der CNC-Frontdrehmaschine</li><li>● Drehverfahren</li><li>● Tabellenbuch</li><li>● Schnittwertetabellen</li><li>● Vorgaben und Kooperation mit Arbeitsvorbereitung</li><li>● Arbeitsauftrag</li><li>● ...</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>● kostengünstige Fertigung</li><li>● sparsamer Umgang mit Energie und Rohstoffen</li><li>● Aufgabe, Bedeutung, Zugehörigkeit des Zahnrades</li><li>● Termine</li><li>● Stückzahlen</li><li>● Gruppenarbeit als Organisationsform</li><li>● gerechte Arbeitsverteilung innerhalb der Gruppe</li><li>● ...</li></ul>	
Produkt: <u>Zahnrad</u>					Kontrolle		
Technologien		Lern- und Arbeitsfeld:		Zahnradherstellung auf 4 unverketteten Zerspanungsmaschinen		Serienfertigung	

Abb. 3-15a: Lern- und Arbeitsfeld Zahnradherstellung/Drehen - Produktionsplanung/-steuerung

Inhalte	Handlungs- und Tätigkeitsfeld:	Einrichten / Umrüsten		Arbeit
Verfahren: <u>Drehen</u>	Ziele: Der bzw. die Auszubildende soll die CNC-Frontdrehmaschine aufgrund der Vorgaben des Arbeitsplanes und unter Beachtung einer störungs- und unterbrechungsfreien Fertigung für den Produktionsbeginn vorbereiten. Spanneinrichtungen, Drehwerkzeuge, usw. werden montiert, Rohteile werden in die Zuführeinrichtung eingelegt, Prüfmittel werden bereitgelegt. Technologische und geometrische Daten werden im CNC-Programm überprüft und ggf. eingestellt.			<u>Planung</u>
	Gegenstände der ...	Mittel, Verfahren ...	Anforderungen ...	<u>Durchführung</u>
	Arbeitsmittel: <u>CNC-Drehmaschine</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>● CNC-Frontdrehmaschine<ul style="list-style-type: none"><li>- Werkstückaufnahmen</li><li>- Werkzeugaufnahmen</li><li>- Wegmeßsysteme</li><li>- Koordinatenachsen</li><li>- Nullpunkte</li><li>- ...</li></ul></li><li>● Drehwerkzeuge</li><li>● Rohteile</li><li>● Prüfmittel</li><li>● ...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Arbeitspapiere<ul style="list-style-type: none"><li>- Arbeitsplan,</li><li>- ...</li></ul></li><li>● Bedienungsanleitung der CNC-Drehmaschine</li><li>● Werkstückzeichnungen</li><li>● Justierverfahren<ul style="list-style-type: none"><li>- Justiermittel</li><li>- ...</li></ul></li><li>● Einrichtwerkzeuge</li><li>● Prüfverfahren</li><li>● Zusammenarbeit mit Werkzeugverwaltung</li><li>● ...</li></ul>	
Produkt: <u>Zahnrad</u>				<u>Kontrolle</u>
Technologien	Lern- und Arbeitsfeld:	Zahnradherstellung auf 4 unverketteten Zerspanungsmaschinen		Serienfertigung

Abb. 3-15b: Lern- und Arbeitsfeld Zahnradherstellung/Drehen - Einrichten/Umrüsten



Inhalte	Handlungs- und Tätigkeitsfeld:	Inbetriebnahme / Optimierung		Arbeit
Verfahren: <b><u>Drehen</u></b>  Arbeitsmittel: <b><u>CNC-Drehmaschine</u></b>  Produkt: <b><u>Zahnrad</u></b>	<b>Ziele:</b> Der bzw. die Auszubildende soll den Produktionsprozeß unter Beachtung der gestellten Anforderungen starten, indem alle erforderlichen Funktionen der CNC-Frontdrehmaschine eingeschaltet werden. Unter Beachtung der Qualitäts- und Kostenanforderungen wird die Entwicklung der Fertigungsgenauigkeit des Werkstückes beobachtet und optimiert			<u>Planung</u>
	Gegenstände der ...	Mittel, Verfahren ...	Anforderungen ...	<u>Durchführung</u>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● eingerichtete CNC-Frontdrehmaschine</li> <li>- Bedien- und Steuerelemente</li> <li>- Zusammenwirken von Drehmaschine und Drehteil</li> <li>- ...</li> <li>● Drehteil</li> <li>- maßliche Veränderungen</li> <li>- Verhalten</li> <li>- ...</li> <li>● ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bedienungsanleitung der CNC-Frontdrehmaschine</li> <li>● Werkstückzeichnung</li> <li>● Arbeitsplan</li> <li>● Prüfmittel</li> <li>● Testlauf</li> <li>● Bearbeitung im Einzelsatzbetrieb</li> <li>● Optimierung technologischer Daten</li> <li>● ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Qualitätsanforderungen</li> <li>● kostengünstige Fertigung</li> <li>● Unfallverhütungsvorschriften</li> <li>● Umweltschutzanforderungen</li> <li>● ...</li> </ul>	
<b>Technologien</b>	<u>Lern- und Arbeitsfeld:</u>	Zahnradherstellung auf 4 unverketteten Zerspanungsmaschinen		<b>Serienfertigung</b>

Abb. 3-15c: Lern- und Arbeitsfeld Zahnradherstellung/Drehen - Inbetriebnahme/Optimierung

Inhalte	Handlungs- und Tätigkeitsfeld:	Überwachung / Bedienung		Arbeit
Verfahren: <b><u>Drehen</u></b>  Arbeitsmittel: <b><u>CNC-Drehmaschine</u></b>  Produkt: <b><u>Zahnrad</u></b>	<b>Ziele:</b> Der bzw. die Auszubildende soll den Produktionsprozeß, insbesondere den Arbeitsablauf, die Fertigungszeiten, die Funktionen der CNC-Frontdrehmaschine unter Berücksichtigung zu beachtender Anforderungen wie Ausschußvermeidung, ungestörter Fertigungsablauf, umweltgerechte Entsorgung, usw. überwachen. Entsprechende Bedienungsarbeiten werden entsprechend dem geplanten Arbeitsablauf durchgeführt, Betriebsstörungen werden beseitigt.			<u>Planung</u>
	Gegenstände der ...	Mittel, Verfahren ...	Anforderungen ...	<u>Durchführung</u>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● CNC-Frontdrehmaschine</li> <li>- Zerspanungsvorgang</li> <li>- Zusammenwirken von Drehmaschine und Drehteil</li> <li>- ...</li> <li>● Drehteil</li> <li>- Verhalten</li> <li>- Veränderungen</li> <li>- ...</li> <li>● ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Werkstückzeichnung</li> <li>● Arbeitsplan</li> <li>● Bedienungsanleitung der CNC-Drehmaschine</li> <li>● Prüfverfahren</li> <li>● ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● störungs- und unterbrechungsfreier Fertigungsablauf</li> <li>● Qualitätsanforderungen</li> <li>● Umweltschutzanforderungen</li> <li>● ergonomische Gestaltung des Arbeitsplatzes</li> <li>● ...</li> </ul>	
<b>Technologien</b>	<u>Lern- und Arbeitsfeld:</u>	Zahnradherstellung auf 4 unverketteten Zerspanungsmaschinen		<b>Serienfertigung</b>

Abb. 3-15d: Lern- und Arbeitsfeld Zahnradherstellung/Drehen - Überwachung/Bedienung

Inhalte	Handlungs- und Tätigkeitsfeld:	Qualitätsprüfung / -sicherung		Arbeit
Verfahren: <u>Drehen</u>          Arbeitsmittel: <u>CNC-Drehmaschine</u>          Produkt: <u>Zahnrad</u>	<u>Ziele:</u> Der bzw. die Auszubildende soll unter Beachtung der vorgegebenen Qualitätsanforderungen und den Verfahren der Qualitätskontrolle das Drehteil mit den im Arbeitsplan vorgegebenen Prüfmitteln in den vorgegebenen Intervallen prüfen und die Ergebnisse in die vorliegenden Prüfprotokolle eintragen. Qualitätsbeeinflussende Faktoren (Störgrößen) werden eruiert (FMEA) und nach Möglichkeit beseitigt bzw. die Beseitigung veranlaßt.			<u>Planung</u>
	Gegenstände der ...	Mittel, Verfahren ...	Anforderungen ...	<u>Durchführung</u>
	<ul style="list-style-type: none"><li>● Drehteil<ul style="list-style-type: none"><li>- Maße und Maßtoleranzen</li><li>- Form- und Lagetoleranzen</li><li>- ...</li></ul></li><li>● CNC-Frontdrehmaschine<ul style="list-style-type: none"><li>- Bedien- und Steuerelemente</li><li>- qualitätsbeeinflussende Störungen</li><li>- ...</li></ul></li><li>● Meßmittel</li><li>● ...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Werkstückzeichnung</li><li>● Verfahren der Qualitätskontrolle</li><li>● Statistische Prozeßregelung (SPR)</li><li>● Meßmittel<ul style="list-style-type: none"><li>- Bedienungsanleitungen</li><li>- ...</li></ul></li><li>● Meßprotokollvordrucke</li><li>● Fehlermöglichkeits- und -einfluß-Analyse (FMEA)</li><li>● ...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Qualitätsanforderungen</li><li>● Minimierung qualitätsbeeinflussender Störgrößen</li><li>● Qualitätssicherung</li><li>● ...</li></ul>	
<b>Technologien</b>	<u>Lern- und Arbeitsfeld:</u>	Zahnradherstellung auf 4 unverketteten Zerspanungsmaschinen		<b>Serienfertigung</b>
				Kontrolle

Abb. 3-15e: Lern- und Arbeitsfeld Zahnradherstellung/Drehen - Qualitätsprüfung/-sicherung

Inhalte	Handlungs- und Tätigkeitsfeld:	Instandhaltung		Arbeit
Verfahren: <u>Drehen</u>	Ziele: Der bzw. die Auszubildende soll zur Vermeidung von Störfällen, Garantieverlust und Produktionsunterbrechungszeiten und unter Berücksichtigung weiterer Anforderungen die CNC-Frontdrehmaschine instandhalten, indem er in den vorgeschriebenen Zeitintervallen wartet, inspiziert und instandsetzt. Geeignete Verfahren, Vorschriften und Arbeits- und Schmiermittel, Werkzeuge stehen zur Verfügung.			<u>Planung</u>
	Gegenstände der ...	Mittel, Verfahren ...	Anforderungen ...	
	Arbeitsmittel: <u>CNC-Drehmaschine</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>● CNC-Frontdrehmaschine<ul style="list-style-type: none"><li>- Gestell</li><li>- Antrieb</li><li>- Werkstückaufnahme</li><li>- Werkzeugaufnahme</li><li>- Maschinensteuerung</li><li>- ...</li></ul></li><li>● Ersatzteile</li><li>● Schmiermittel</li><li>● ...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Verfahren zur<ul style="list-style-type: none"><li>- Sichtprüfung</li><li>- Funktionsprüfung</li><li>- Erneuerung</li><li>- Justage</li><li>- ...</li></ul></li><li>● Vorschriften, usw.<ul style="list-style-type: none"><li>- Wartungspläne</li><li>- Instandhaltungsvorschriften</li><li>- Schmierpläne</li><li>- Montagehinweise</li><li>- ...</li></ul></li><li>● Wartungs- und Montagewerkzeuge</li><li>● berufs- und/oder betriebsübergreifende Zusammenarbeit</li><li>● TPM-Kontrollblatt</li><li>● ...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Vermeidung von Störfällen</li><li>● Minimierung der Produktionsunterbrechungszeit</li><li>● Vermeidung von Garantieverlust</li><li>● Umweltschutzvorschriften</li><li>● Unfallschutzvorschriften</li><li>● ...</li><li>● ...</li></ul>
Produkt: <u>Zahnrad</u>				<u>Kontrolle</u>
Technologien	Lern- und Arbeitsfeld:	Zahnradherstellung auf 4 unverketteten Zerspanungsmaschinen		Serienfertigung

Abb. 3-15f: Lern- und Arbeitsfeld Zahnradherstellung/Drehen - Instandhaltung

Hinsichtlich der in den Lernfeldern zu vermittelnden bzw. zu erlernenden Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen haben so auch die oben in ihrer Gesamtheit angesprochenen Inhalte im Sinne der in der „Zahnradfertigung“ praktizierten Gruppen- und Teamarbeit für die Industriemechaniker wie für die Industrieelektroniker eine zunächst grundlegende und gemeinsame Bedeutung. Diese findet bereits ihre Entsprechung in der berufsübergreifenden und gemeinsamen betrieblichen Ausbildung in den Qualifizierungsstützpunkten. Insofern sind die analysierten Inhalte etwa auf der Ebene des Orientierungs- und Zusammenhangswissens in ihrer Bedeutung ebenso in den Lernfeldern der schulischen Ausbildung gemeinsam und übergreifend zu berücksichtigen. Dies erfordert hinsichtlich der Lernfeldumsetzung zugleich eine verstärkte Kooperation zwischen den je beruflich organisierten Schulen und kann und soll durchaus zu einer didaktisch-methodisch vergleichbaren und inhaltlich eng abgestimmten Lernfeldgestaltung führen. Die analysierten Inhalte zu den Lernfeldern müssen in ihrer dargestellten Gesamtheit dennoch auch berufsspezifisch differenziert werden. Denn die in der Produktionsfacharbeit beruflich analysierten und geforderten Handlungskompetenzen, u.a. bei der Anlagenüberwachung, der Qualitätsprüfung und -sicherung oder in der Instandhaltung, müssen in ihrer je vorhandenen berufsspezifischen Bedeutung und ihren spezifischen Inhalten nach wie vor etwa auf der Ebene des Detail- und Funktionswissens als konkrete berufstheoretische Inhalte zum Unterrichtsgegenstand werden. In der „M300-Räderfertigung“ kommen sie nach den analysierten Inhalten insbesondere in der eingesetzten Produktionstechnik in der Form und der Gegenstände der metall- und/oder elektrotechnischen Anlagen, Maschinensysteme und -komponenten konkret zum Ausdruck. In der Abstraktion und eher fachsystematischen Struktur der berufsspezifischen Lehrgänge (z.B. Antriebstechnik, Leistungselektronik oder Fertigungs- und Prüftechnik) waren und sind die Inhalte zudem bisher im Sinne der Technik schon als Elektrotechnik- und Metalltechnikinhalte weitgehend Unterrichtsgegenstand. Bei der inhaltlichen Konkretisierung und beruflichen Differenzierung der schulischen Lernfelder wurde somit auch unter Einbeziehung der analysierten Inhalte in der „M300-Räderfertigung“ eine Verknüpfung und Integration der arbeits- und spezifisch technikbezogenen Inhalte angestrebt und berücksichtigt. Eine Verknüpfung z.B. der arbeitsbezogenen Inhalte des gemeinsamen Handlungs- und Tätigkeitsfeldes „Einrichten / Umrüsten“ ist so unter „metalltechnischen“ Aspekten mit den Inhalten der „Maschinen- und Gerätetechnik“ und unter „elektrotechnischen“ Aspekten mit den Inhalten der „Steuerungs- und Informationstechnik“ herstellbar (siehe Abb. 3-14 und 3-16).

Auf diesen Grundlagen der zunächst inhaltlichen Lernfeldgestaltung „Zahnradfertigung“ basieren die nachfolgenden didaktisch-methodischen Planungen und Überlegungen zur konkreten unterrichtlichen Umsetzung der Lernfelder in den Schulen.

Diese stehen mit dem komplexen Prozeß und der hier nur in Ausschnitten dargestellten curricularen Lernfeldkonkretisierung einerseits zwangsläufig in einem engen didaktischen Zusammenhang. Das heißt z.B., inhaltliche Abstimmungen und Kooperationen, die in diesem Prozeß realisiert oder noch nicht realisiert werden konnten, prägen auch die Bedingungen und Strukturen der im weiteren durchzuführenden didaktisch-methodischen Lernfeldumsetzungen. So wirkt sich u.a. die im Vorfeld bisher nur im Ansatz und noch nicht umfassend eingelöste Lernortkooperation zwischen Schule und Betrieb wie zwischen den Schulen bis auf die konkrete Unterrichtsebene ausbildungsdidaktisch aus. Andererseits ist und kann hiervon unabhängig ein je schulisches didaktisch-methodisches Konzept zur Umsetzung der Lernfelder „Zahnradfertigung“ ausgearbeitet werden, welches mit neuen Ideen versucht, der angestrebten Um- und Neuorientierung in der Unterrichts- und Ausbildungsgestaltung gerecht zu werden. Vor diesem Hintergrund wurde das nachfolgend dargestellte Konzept für den schulischen Unterricht gemeinsam entwickelt und erarbeitet. Es hinterlegt der Umsetzung der Lernfelder eine gemeinsame didaktisch-methodische Struktur, wobei die Umsetzung in den Klassen der Industrieelektroniker und Industriemechaniker jedoch nicht zwingend zwischen den Schulen abzustimmen ist und auch inhaltlich relativ eigenständige Umsetzungsschwerpunkte gebildet werden können.

Das Konzept zur didaktisch-methodischen Umsetzung der schulischen Lernfelder sieht in der gemeinsamen Makrostruktur drei Unterrichtsphasen vor: Erkundungs-, Durchdringungs- sowie Vertiefungs- und Reflexionsphase (siehe Abb. 3-14 und 3-16). Mit diesen Phasen erfolgt eine Orientierung an der neuen Didaktikstruktur der vier Wissenssebenen (siehe Abb. 3-8), so daß in einer ersten Phase des Unterrichts im Rahmen einer „Erkundung“ zum Um- und Arbeitsfeld der Zahnradfertigung eine Erarbeitung und Vermittlung von Orientierungs- und Überblickswissen im Mittelpunkt steht. In der „Durchdringungsphase“ als zweiter Unterrichtsphase liegt der Schwerpunkt auf der Ebene des Zusammenhangs-, Detail- und Funktionswissens und zwar bezogen auf die Inhaltserarbeitung zur Funktion und Gestaltung der Technik und Arbeit im Anlagen- und Arbeitssystem Zahnradfertigung. In der dritten unterrichtlichen „Vertiefungs- und Reflexionsphase“ soll und kann z.B. unter Auswertungs- und Transferaspekten eine Vertiefung zu einzelnen arbeits- oder technikorientierten Themen- und Inhaltsbereichen erfolgen. In dieser Phase soll es letztlich auch um die Dokumentation, Präsentation und Reflexion der insgesamt im Lernfeld erarbeiteten Lernergebnisse und Kompetenzen gehen.

Im Rahmen dieser skizzierten Makrostruktur ist konkret eine variantenreiche Lernfeldumsetzung in den Schulen möglich. Nachfolgend werden hierzu abschließend entsprechend den drei Unterrichtsphasen und unter besonderer Berücksichtigung

der betrieblichen Ausbildung im Qualifizierungsstützpunkt „M300-Räderfertigung“ einige didaktisch-methodische Hinweise gegeben.

Mit der **Erkundungsphase** ist didaktisch betrachtet unmittelbar ein Einstieg in die Themenbearbeitung des Lernfeldes „Zahnradfertigung“ verbunden. Insofern bietet sich die Erarbeitung einer Orientierung und eines Überblicks an, mit der zunächst zu klären und zu erkunden ist, um was es im Um- und Arbeitsfeld einer solchen Fertigung eigentlich und in der Hauptsache geht. In den Mittelpunkt des Unterrichts rücken damit im Überblick ausgehend vom Fertigungsauftrag und dem Arbeitsumfeld im wesentlichen das herzustellende Produkt, der Fertigungsprozeß, die einzelnen Verfahrens- und Arbeitsprozesse, die Anlagen und Maschinen, die weiteren eingesetzten Arbeitsmittel wie Unterlagen und Werkzeuge usw. Ist wie mit der konkret vorhandenen betrieblichen „M300-Räderfertigung“ die Möglichkeit gegeben, die Zahnradfertigung auf diesen realen Fertigungsprozeß zu beziehen, so erhält die inhaltliche Erarbeitung des Überblicks eine konkrete Grundlage mit realen Ergebnissen. Im Rahmen einer solchen und somit nicht nur theoretischen Erarbeitung können methodisch entweder entsprechend reale Unterlagen und Anschauungsmaterialien zum Fertigungsprozeß zum Unterrichtsgegenstand werden oder, was im Einzelfall durchaus methodisch zu bevorzugen ist, die Erarbeitung erfolgt unterstützt mittels einer praktischen Erkundung des realen Fertigungsprozesses durch die Schüler vor Ort im Betrieb. Da die „M300-Räderfertigung“ zugleich ein Qualifizierungsstützpunkt ist, bietet sich aufgrund der konkreten Situation des weiteren prinzipiell die Möglichkeit an, daß Schüler ihre bereits im Rahmen der betrieblichen Ausbildung zu dieser Fertigung gewonnenen Kenntnisse, ergänzt durch Materialien, verstärkt in den Unterricht einbringen. Dieses Einbringen und die unterrichtliche Nutzung von Vorwissen setzt natürlich voraus, daß die Auszubildenden entweder gerade im Qualifizierungsstützpunkt sind oder die Ausbildung in diesem bereits abgeschlossen haben. Insofern ist auch generell unter Transferaspekten und je nach Klassensituation zu entscheiden, in welcher Form die „Erkundung“ je durchgeführt werden kann.

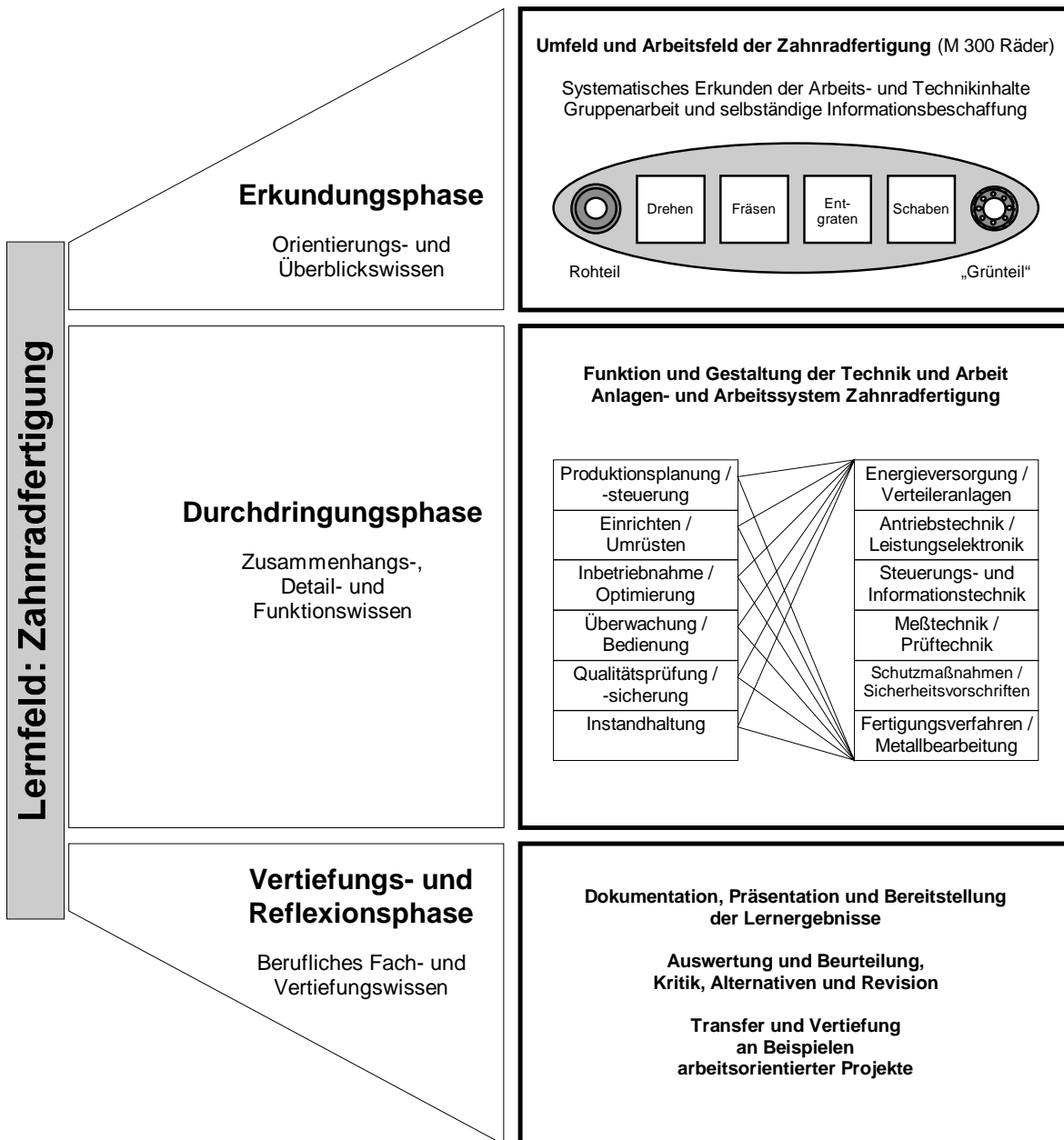


Abb. 3-16: Lernfeld „Zahnradfertigung“ für die Industrieelektroniker Fachrichtung Produktionstechnik

Soll die „Erkundung“ z.B. als praktische Erkundung im Betrieb durchgeführt werden, so ist eine umfassende Abstimmung mit dem Betrieb und eine intensive Vorbereitung eine unabdingbare Voraussetzung. So sind im Vorfeld, die Vorinformationen erfordern, mit den Schülern zu obigen Inhalten entsprechende und detaillierte Erkundungsaufträge auszuarbeiten, aufgrund derer, möglichst und weitgehend in der Form von Gruppenarbeit, die Schüler den Fertigungsprozeß im Sinne der Erarbeitung von Orientierungs- und Überblickswissen selbständig erkunden. Diese Erkundungsaufträge müssen zielbezogen und ergebnisorientiert angelegt sein, da angesichts der Komplexität der Arbeitsprozesse allein unter Zeit- und Inhaltsaspekten eine didaktische Fokussierung vorzunehmen ist und um mit der Erkundung nicht das

Gegenteil, nämlich eine Desorientierung, zu erreichen. Das heißt z.B. auch, daß bei den Aufträgen konkrete berufsspezifische Fragestellungen durchaus bereits zu berücksichtigen sind. Die Erkundung setzt des weiteren eine intensive Unterstützung durch den Betrieb voraus, indem u.a. Ansprechpartner und berufliche Experten sowie Unterlagen der Anlage zur Verfügung stehen müssen, damit die Schüler „ihre“ Aufträge mit dem Gefühl „was gelernt zu haben“ erfüllen können und nicht ziellos in der Anlage umherlaufen. Hierzu gehört auch das Erkunden von arbeits- und/oder technikbezogenen Problemen, wozu ebenso die Experten der Anlage erforderlich sind.

Wegen dem nicht zu unterschätzenden hohen Aufwand einer praktischen Erkundung im Betrieb sind die Vor- und Nachteile gegenüber den anderen Formen und Möglichkeiten der „Erkundung“ abzuwägen. Denn wenn beispielsweise nur erkundet wird, was in der Fertigung produziert wird, wie der Arbeitsprozeß strukturiert ist oder mit welchen Verfahren und Maschinen produziert wird, ist der Aufwand zu überprüfen. Gleiches gilt unter Transferaspekten sowohl hinsichtlich des „Wiederholungseffektes“ bei weiteren Lernfeldumsetzungen wie ebenso in der Übertragung auf andere Klassen und Betriebe. Auch sollte der Umfang der praktischen Erkundung im Betrieb möglicherweise variieren und insbesondere unter dem Zeit- und Organisationsaspekt innerhalb der gesamten Lernfeldumsetzung mit den weiteren Unterrichtsphasen abgestimmt werden. So kann es im Ergebnis für die Lerngestaltung sinnvoller sein, eine praktische Erkundung im Betrieb nicht in der Erkundungsphase, die ja didaktisch zunächst (nur) eine Orientierungs- und Einstiegsphase ist, durchzuführen, sondern in Form kleinerer betrieblicher Teilerkundungen in der folgenden Durchdringungsphase oder sogar auch in der Vertiefungs- und Reflexionsphase. Denn auch in diesen Phasen ist und kann der konkrete Bezug auf den betrieblichen Fertigungs- und Arbeitsprozeß für die dort zu erarbeitenden Inhalte hilfreich sein. Der Form einer wirklichen dualen Lernortkooperation wäre hier insgesamt der Vorzug zu geben, da Erkenntnisse und Erfahrungen aus der betriebliche Ausbildung der Auszubildenden kontinuierlich für die schulische Lernfeldbearbeitung genutzt werden könnten, was natürlich auch umgekehrt gilt.

Nach dem Einstieg in das Lernfeld „Zahnradfertigung“ ist auf der Grundlage des Orientierungs- und Überblickswissens in der **Durchdringungsphase** die Bildung von verschiedenen Schwerpunkten in der Lernfeldbearbeitung möglich. Im Sinne einer auch eher beruflich-inhaltlichen Durchdringung soll nun die Erarbeitung von Zusammenhangs-, Detail- und Funktionswissen zu einzelnen Themenbereichen im Mittelpunkt des Unterrichts stehen. Diese kann sich auf die Handlungs- und Tätigkeitsfelder in der Fertigung oder die eingesetzten Anlagen, Maschinen und Verfahren beziehen, wobei die berufstheoretischen Kenntnisse jedoch immer auch in den je-

weiligen Zusammenhängen zu erarbeiten sind. In dieser Phase kommt auch den bereits vorhandenen und in der vorausgegangenen Ausbildung erworbenen Kenntnissen und Kompetenzen eine Bedeutung zu, die aufzunehmen, zu erweitern und arbeitsorientiert zu konkretisieren sind. Insofern erhalten z.B. auch klassisch fachsystematische (Lehrgangs-)Inhalte im Zusammenhang mit Fragen und Problemen der Instandhaltung hier ebenso ihre je berufliche Bedeutung wie Inhalte der Wirtschaftskunde im Zusammenhang mit Fragen der Produktionsplanung oder Inhalte des Umweltschutzes im Zusammenhang mit Aufgaben der Wartung sowie der Entsorgung von Hilfsstoffen. Die Einbeziehung berufsbezogener und allgemeinbildender Lehrgangs- und Unterrichtsinhalte in die inhaltliche Durchdringung führt in der Lernfeldbearbeitung somit insgesamt zu integrativen arbeits-, technik- und themenbezogenen Detail- und beruflichen Funktionswissen. Dieses kann und soll jeweils rückgekoppelt werden auf den gesamten Arbeits- und Herstellungsprozeß der Zahnradfertigung, denn zu diesem wurde ja bereits das Orientierungs- und Arbeitsprozeßwissen mit seinen wesentlichen Inhalten und Zusammenhängen erarbeitet.

Die Unterstützung und Förderung des handlungs- und gestaltungsorientierten Unterrichts durch diese Weise der inhaltlichen Lernfeldbearbeitung muß seine Entsprechung auch auf der Ebene der methodischen Lernfeldgestaltung finden. Neben der Fortsetzung der Gruppen- und Teamarbeit in der Erkundungsphase sollten hier verstärkt Lernaufgaben entwickelt und eingesetzt werden. Diese hätten die Struktur der Arbeits- und Lerngruppen zu berücksichtigen und sollten sich bei den Inhalten und Themen wechselseitig ergänzen. In Abstimmung und unter Einbezug der betrieblichen Ausbildung könnten sie auch im Sinne von lernortübergreifenden Arbeitsaufgaben angelegt werden und aufgrund der Zusammenarbeit z.B. einen konkreten gestaltungsorientierten Beitrag zur Entwicklung von Alternativen oder Verbesserungen in der Arbeits- und Technikgestaltung der Zahnradfertigung leisten.

Diese Art von Aufgaben stellt auch die Möglichkeit eines didaktisch fließenden Übergangs zur abschließenden **Vertiefungs- und Reflexionsphase** in der Lernfeldbearbeitung dar. Denn in dieser Phase sollen neben der Dokumentation und gemeinsamen Präsentation der Lernergebnisse bestimmte Inhalte auf der Ebene des beruflichen Fach- und Vertiefungswissens zum Gegenstand des Unterrichts werden. Das heißt, Inhalte und Themenbereiche die bisher bereits im Rahmen der Lernaufgaben bearbeitet oder wegen der Anlage und Spezifik der Aufgabengestaltung auch zurückgestellt wurden, sollen und können in dieser Phase unter bestimmten Problem- und Fragestellungen vertieft und reflektiert werden. Im Ergebnis kann und sollte dies eben auch zu einzelnen Alternativen oder Verbesserungen der je vorgefundenen Arbeit und Technik führen. Des weiteren sollen in dieser Phase im Sinne des Transfers und der Einheit von Gestaltung und Kritik z.B. die konkret betrieblichen



Arbeits- und Technikinhalte der „M300 Räderfertigung“ ebenso betrieblich übertragen und / oder mit gleichartigen Arbeits- und Fertigungssystemen verglichen werden. Die von den Schülern zu leistende abschließende Zusammenfassung und Ergebnispräsentation hätte somit nicht nur die Aufgabe der „Erklärung und Situationsbeschreibung“ der gegenwärtigen Arbeitsstrukturen und Techniksysteme, sondern zugleich die Funktion der fach- und themenspezifischen Vertiefung wie der berufs- und betriebsübergreifenden Reflexion und Übertragung. Herstellbar bzw. zu berücksichtigen ist hier didaktisch insgesamt eine inhaltliche und methodische Verknüpfung mit anderen und folgenden Lernfeldern (und Lehrgängen), zu der u.a. die curriculare Makrostruktur der Lerneinheiten für die gesamte Ausbildung Hinweise geben kann.

Die Umsetzungen und Erprobungen dieser didaktisch-methodischen Konzeptgrundlagen erfolgen im Rahmen der konkreten schulischen Lernfeldumsetzungen (siehe Kapitel 6). Deren Ergebnisse und Erfahrungen sind unterrichtlich auszuwerten und hinsichtlich einer Konzeptübertragung bzw. –revision für andere Lernfelder zu überprüfen. Hierbei muß unter Evaluationsaspekten allerdings der gesamte Prozeß der Lernfeldgestaltung und inhaltlichen Konkretisierung, der ausbildungsdidaktischen Abstimmung und Kooperation sowie das didaktisch-methodische Konzept einschließlich der institutionellen Rahmenbedingungen berücksichtigt werden.

## 4 Veränderungen der betrieblichen Berufsausbildung

Die strukturelle Veränderung der Arbeitswelt durch technologische Entwicklung und arbeitsorganisatorischen Wandel ist die Ursache für das Entstehen neuer Anforderungen an Facharbeiter. Bestehende Anforderungsprofile werden erheblichen Veränderungsprozessen unterworfen. Zugleich sind diese neuen Anforderungen Ausgangspunkt für erhebliche Veränderungsbestrebungen in der betrieblichen Berufsausbildung.

„Die langfristigen Chancen der deutschen Wirtschaft liegen deshalb eher in einer nachhaltigen Produktivitätsentwicklung. Für diese muß nicht nur der Sachkapitalstock angehoben, sondern auch die Qualifikation der Arbeitskräfte gesteigert werden“ (KERN, O.J., S. 42).

*Interne*, auf den eigentlichen Arbeitsprozeß bezogene neue Qualifikationsanforderungen wie Team- und Kommunikationsfähigkeit, Konfliktlösungsfähigkeit, Verantwortungs-, Kosten- und Qualitätsbewußtsein, Denken in vernetzten Arbeitssystemen sind heute genauso von großer Bedeutung, wie *externe*, auf den 'Kunden innerhalb des Fertigungsprozesses (z.B. nachfolgende Bearbeitungs- oder Fertigungsstation) bezogene Qualifikationsanforderungen. Zu diesen gehören Kundenorientierung, Dienstleistungsfähigkeit und Dienstleistungsbereitschaft (Kunde - Lieferantenverhältnis). Sozialkompetenzen erhalten ebenso, wie umfassende Kenntnisse des gesamten Arbeitsprozesses, zunehmend an Stellenwert neben den 'reinen' Fachkenntnissen und Fertigkeiten. Zusätzlich müssen die Fachkompetenzen horizontal breiter angelegt sein, um künftige Anforderungen erfüllen zu können.

„Das hohe Maß schulischer und beruflicher Qualifikation war und ist eine Voraussetzung für die Bewältigung des Strukturwandels, den die deutsche Wirtschaft vollzogen hat und dem sie weiterhin unterworfen sein wird“ ... und ... „Der Ausblick auf die künftig vom Beschäftigungssystem ausgehende Qualifikationsnachfrage zeigt, daß die vom deutschen Bildungssystem bereitgestellten Qualifikationen auch künftig nachgefragt werden - ganz besonders in den Jahren nach 2010, wenn die demographische Verknappung den Arbeitsmarkt in Deutschland in ihrem vollen Umfang erreichen wird.“ (Block u. Klemm, 1997, S. 176)

Es besteht kein Zweifel, eine Reform der Berufsausbildung ist auf betrieblicher und berufsschulischer Seite notwendig geworden - sowohl in inhaltlicher als auch in methodischer Hinsicht.

## 4.1 Berufsausbildung in der Entwicklung

Betrachtet man die *bisherige* Berufsausbildung in der Industrie, so stellt man fest, daß sie sich insbesondere durch einen hohen, betriebspezifischen Organisationsgrad auszeichnet - festgefügte Strukturen determinieren die Durchführung der Berufsausbildung und lassen wenig Spielräume für Veränderungen. Große Ausbildungsabteilungen mit ihren traditionellen 'Ausbildungsräumen' (z.B. *Schonraum* Lehrwerkstatt, Labor- und Lehrgangsräume) sind weitgehend geprägt durch Unflexibilität in der Organisations- und Durchführungsgestaltung von Berufsausbildung. Versetzungspläne der Auszubildenden und eine fest vorgegebene Lehrgangsstruktur sind Rahmenbedingungen einer nicht besonders innovationsfreundlichen Ausbildungsorganisation. Veränderungen der technologischen und arbeitsorganisatorischen Ausbildungsinhalte werden von engagierten Ausbildern unter schwierigen organisatorischen Bedingungen in bestehende Ausbildungsstrukturen eingearbeitet. Bisher vorhandene betriebliche Ausbildungsstationen sind nicht immer unter berufspädagogischen und arbeitspsychologischen Gesichtspunkten entwickelt und eingerichtet worden.

### 4.1.1 Von der technikorientierten zur arbeitsprozeßorientierten Arbeitsorganisation

Bei einem Vergleich der industriellen Berufsausbildung mit vorhandenen Arbeits- und Organisationsprozessen der realen Arbeitswelt der letzten 10 Jahre (Zeitraum nach der Neuordnung der Elektro- und Metallberufe) ist feststellbar, daß die Berufsausbildung ein ebenso starres und statisches Instrumentarium ist, wie fest vorgegebene Produktionsabläufe in der Fertigung. Die Berufsausbildung ist sozusagen ein Spiegelbild der Produktion. Diese Produktionsabläufe waren bisher *arbeitsorganisatorisch* technikorientiert (vgl. Kruse 1986) und sollten *produktionsbezogen* flexibel in sich sein. Trotzdem mußten bisher bei neuen Produktanläufen in der Regel die Produktionslinien vollständig umgerüstet bzw. neu aufgebaut werden.

Seit geraumer Zeit sind erhebliche Veränderungen des Produktionsprozesses feststellbar. Die Zusammenfassung einzelner Produktionsmaschinen zu komplexen, in sich geschlossenen Fertigungssystemen mit hohem Flexibilisierungsgrad, sowie schlanke Produktionskonzepte und die Einführung der *Arbeitsprozeßorientierung* (statt Technikorientierung) mit neuen ganzheitlichen Formen der Arbeitsorganisation (berufsfeldübergreifende Gruppenarbeit) haben zu veränderten Arbeitsinhalten und Qualifikationsanforderungen geführt.

Zur Zeit ist in der Industrie der Stand bezüglich Arbeitsorganisationsveränderungen sehr diffus - zum Teil sind sogar rückläufige Entwicklungen feststellbar; das heißt zum Beispiel eine Umkehr von der Gruppenarbeit hin zu einem wieder mehr taylorisierten Arbeitsprozeß. Diese Trendwende, unter rein ökonomischen Gesichtspunkten herbeigeführt, scheint kurzsichtig zu sein. „Wenn Unternehmer aber in der Kurzfristökonomie bereits nach einigen Monaten schon aufrechnen müssen, dann lohnen sich Investitionen in das Humankapital nicht.“ (Schumann, 1998).

Ein Vergleich mit den Thesen von Kern/Schumann über Entwicklungen in der Industrie (und in der Automobilindustrie im besonderen) Mitte der achtziger Jahre und dem heutigen Stand der Arbeitsorganisation ist sehr interessant. Kern/Schumann kündigten die „Reprofessionalisierung der Produktionsarbeit“ mit einem „Paradigmawandel in der Arbeitsgestaltung“ schon 1984 vorsichtig als eine Entwicklungsmöglichkeit an (Kern u. Schumann, 1984, S. 97 ff).

Volkswagen wird weiterhin am Konzept der arbeitsprozeßorientierten Arbeitsorganisation festhalten, mit der Überzeugung, daß sich der erhebliche Kostenaufwand für Schulungsmaßnahmen für die Mitarbeiter (z.B. zum Thema Gruppenarbeit) betriebswirtschaftlich nach einer gewissen Zeit rechnet. Ein neuer Modellversuch (voraussichtlicher Beginn Februar 1999) soll die Berufsausbildung der Volkswagen AG fast komplett (ca. 95 % der Auszubildenden sind hiervon betroffen) auf Geschäfts- und Arbeitsprozeßorientierung umstellen. Auch dies ist ein Beleg für die oben gemachten Aussagen.

#### **4.1.2 Neuorganisation der Berufsausbildung bei der Volkswagen AG**

Im Zusammenhang mit der Neuordnung der Elektro- und Metallberufe wurde 1987 bei der Volkswagen AG gleichzeitig die Berufsausbildung in wesentlichen Teilen neu organisiert:

- Errichtung eines Qualifizierungszentrums
- Organisation der Auszubildenden in Kleingruppen
- Organisation der Ausbilder in Teams
- Entwicklung neuer Lernprojekte
- Auswertung praktischer Erfahrungen mit Technikzentren

Erster Ansatz war die Wandlung der traditionellen Lehrwerkstatt in ein Qualifizierungszentrum mit integrierten Lernfeldern (nicht zu verwechseln mit der Definition der Lernfelder nach Prof. Dr. Petersen, siehe dort). In diesen Lernfeldern werden die Auszubildenden in ihren jeweiligen Ausbildungsberufen, organisatorisch in 12er Gruppen zusammengefaßt, ausgebildet. Die organisatorische Zusammenfassung

der Auszubildenden in 12er Gruppen erfolgte u.a. unter dem Gesichtspunkt der Vorbereitung auf die kooperative Arbeitsorganisation an ihren späteren Arbeitsplätzen.

Die Ausbilder wurden ebenso berufsbezogen in Teams organisiert und auf ihre neuen Aufgaben, die sich mit der Neuorganisation der Berufsausbildung und den daraus modifizierten Zielsetzungen ergaben, innerhalb eines Modellversuchs (vgl. MV - KOKOS) qualifiziert. Innerhalb dieser Qualifizierungsmaßnahme wurden die Ausbilder im pädagogischen Bereich fortgebildet. Schwerpunkte dieser Maßnahme waren Teambildung, Arbeiten im Team, Konfliktlösung, Visualisierung, Präsentationstechniken, Moderationstechnik, etc. Darüber hinaus wurden Themen behandelt, die für viele Auszubildende hauptsächlich außerhalb der Berufsausbildung bei deren Sozialisation von Bedeutung sind: Ablösung vom Elternhaus, Adoleszenz, Selbstfindung, Alkohol, Drogen, ... um nur einige zu nennen.

Gleichzeitig wurden neue Lernprojekte (*keine Produktion von Edelschrott*) und neue Lehr- und Lernmaterialien entwickelt. Zu nennen sind hier beispielhaft für den Metallbereich die Herstellung des sogenannten *Multispan*, eine relativ komplexe Vorrichtung, bestehend aus einem Tisch-Maschinen-Schraubstock, einem Bohrstand, einer Schwenkarm-Säge mit Riementrieb und einem Schleifbock.

Im Elektrobereich wurde ein Konzept entwickelt, basierend auf einem industriellen 19"-Rahmen (Gehäuse), das verschiedene, im Schwierigkeitsgrad abgestufte Schaltungen aus dem Bereich Analog-, Digital- und Meßtechnik enthält. Als Beispiel für dieses Lernprojekt stehen Spannungsversorgung, erweiterbares Bussystem, Frequenz- und Funktionsgenerator, Spannungs- und Strommeßgerät. Dieses Produkt ist durch seine offene Konzeptionierung beliebig erweiterbar.

Mit Hilfe dieser neu entwickelten Lernprojekte sollen die Auszubildenden neben den bisherigen Fachkenntnissen und Fertigkeiten Selbständigkeit, Team- und Kommunikationsfähigkeit erlernen.

Die Ausbilder waren zu Anfang von der Einbindung dieser Themen in die Berufsausbildung nicht unbedingt überzeugt, sie sahen auch wenig Möglichkeiten den Zeitraum für die Behandlung dieser Themen in ihren Lehrgängen zu finden. Sie mußten überzeugt werden, „... daß intensives Engagement für den Aufbau von Kommunikationsbereitschaft und die Vermittlung von Kommunikationsfähigkeit, und zwar möglichst am Anfang der Ausbildung, eine hervorragende Basis schaffen für alle im weiteren Verlauf der Ausbildung stattfindenden Interaktionsprozesse, auch - und gerade - hinsichtlich der Vermittlung fachlicher Kompetenz.“ (Mangels, 1995, S. 55).

Vom Konzept her sind die Lernprojekte so ausgelegt, daß einzelne Bestandteile in den verschiedenen Projektphasen sowohl in Einzelarbeit als auch in *klassischer*

*Gruppenarbeit* durchgeführt werden müssen. Hierzu gehört selbstverständlich auch die Präsentation von Einzel- und Gruppenergebnissen mit anschließender Diskussion der Ergebnisse.

Ergänzend sei hier angemerkt, daß diese Form der Gruppenarbeit nicht unbedingt übertragbar ist auf die Gruppenarbeit in der aktuellen Arbeitsorganisation. Im Lernprojekt erstellt jeder Auszubildende sein eigenes ‚Projektprodukt‘. Einzelbestandteile des Lernprojektes werden in Gruppenarbeit entwickelt, geplant, diskutiert, usw. Die praktische Umsetzung, d.h. die Herstellung des Projektes, erfolgt in Einzelarbeit. Der Auszubildende kann das fertiggestellte und bewertete Projekt abschließend mit nach Hause nehmen. In der Fertigung ist das Produkt der Gruppenarbeit ein gemeinsam gefertigtes Produkt (*welches der Werker selbstverständlich nicht mit nach Hause nimmt!*).

Diese Entwicklung war ein erster Schritt, aber zugleich nicht ausreichend genug, um die großen technischen und arbeitsorganisatorischen Veränderungen im Produktionsbereich aufzufangen und die Auszubildenden für ihre zukünftige Berufstätigkeit hinreichend auszubilden.

Konsequenz aus diesen Feststellungen ist die Notwendigkeit der Integration der betrieblichen Arbeitsrealität in die Berufsausbildung. Das Erkennen der Notwendigkeit einer praxisorientierten Berufsausbildung ist an und für sich keine so bedeutende Erkenntnis, gerade unter dem Aspekt, daß ja die Auszubildenden später als junge Facharbeiter in dieser real existierenden Arbeitswelt arbeiten sollen. Trotzdem bedeutet dieses neue Konzept der praxisnahen Berufsausbildung eine erhebliche Veränderung der industriellen Berufsausbildung - mit allen Schwierigkeiten und Problemen, die im Weiteren noch beschrieben werden.

Zusammengefaßt: Eine grundlegende Neuausrichtung der Ausbildungsorganisation und Einbindung zusätzlicher bzw. anderer Inhalte war notwendig geworden. Wesentliches Moment hierbei war das „raus aus der Lehrwerkstatt - hinein in die reale Arbeits- und Produktionswelt“.

Erste positive Erfahrungen mit einer Annäherung der Berufsausbildung an die Praxis waren bei der Durchführung eines Modellversuchs zur Steuerungstechnik (vgl. MV - Steuerungstechnik) Ende der achtziger Jahre gemacht worden. Ein Ergebnis dieses Modellversuchs war die Schaffung von räumlich relativ nah der Fertigung angesiedelten Technikzentren, in denen die Auszubildenden mit Produktionsmaschinen, Beschickungsrobotern, Transferstraßen usw. vertraut gemacht wurden. Diese Technikzentren sind heute noch Bestandteil der Berufsausbildung.

Die Installierung von Technikzentren waren ein 'STEP' in Richtung einer modernen Berufsausbildung, sind aber heute aufgrund ihres Konzeptes (in sich abgeschlossener Arbeitsraum, *Lerninselcharakter*) nicht mehr ausreichend genug - neue Technikzentren werden nicht mehr eingerichtet. Bestehende sind eine zusätzliche Ergänzung zu den neuen betrieblichen Einsatzorten des neuen Konzeptes. Die Frage, die sich stellte war: Wie kann Berufsausbildung noch näher in den realen Arbeitsprozeß integriert werden?

#### **4.2 Berufsausbildung im betrieblichen Lernort „Qualifizierungsstützpunkt“**

Die Durchführung eines vom Bundesinstitut für Berufsbildung, Berlin, betreuten Wirtschaftsmodellversuches (vgl. MV - Wirtschaft) greift die beschriebenen Veränderungen in der Produktion auf, mit dem Ziel, Ausbildungs- und Organisationsentwicklung zu verbinden. In diesem Modellversuch sind ebenfalls die Ausbildungsberufe Industrieelektroniker und Industriemechaniker, jeweils Fachrichtung Produktionstechnik, eingebunden.

Ein wesentlicher Aspekt dieses Modellversuchs ist die Einrichtung dezentraler Qualifizierungsstützpunkte (QStP) in der Produktion. Unter Anleitung eines Ausbildungsbeauftragten - dies ist in erster Linie ein Facharbeiter - arbeiten Auszubildende berufsfeldübergreifend gemeinsam als Arbeits- und Lerngruppe ca. acht Wochen lang als Team weitgehend selbständig und einbezogen in die Produktionsarbeit zusammen. Die hergestellten Erzeugnisse werden überwiegend zur Herstellung von Getrieben benutzt.

Die Qualifizierungsstützpunkte sind dabei voll in die Produktion integriert (*Kunden - Lieferantenverhältnis*) und stellen damit eine Weiterentwicklung des Lerninselkonzeptes dar.

Zur Zeit sind folgende Qualifizierungsstützpunkte eingerichtet (weitere sind in der Vorbereitung):

- Zerspanende Fertigung von Leichtmetall-Getriebegehäusen in einer verketteten Bearbeitungslinie (*M 300 - Gehäusefertigung*: ab Januar 1998 eine vergleichbare, räumlich parallel angeordnete Anlage: *'B 80 - Gehäusefertigung*)
- Zerspanende Fertigung von Zahnrädern auf vier Einzelmaschinen (*M 300-Räderfertigung*)
- Reparatur von Getrieben, die in einer vollautomatisierten Fertigungsstraße montiert werden. Es werden bei der Montage aufgetretene Fehler behoben (*B 80 - Getriebemontage*)
- Reparatur von automatischen Getrieben, die in einer teilautomatisierten Montage zusammengebaut werden (*AG 4 - Getriebemontage*)

Im Werk Kassel wird entsprechend einer Betriebsvereinbarung flächendeckend Gruppenarbeit eingeführt. Die Einführung von Gruppenarbeit ist mit einem erheblichen Schulungsaufwand der ca. 15 400 Mitarbeiter im Werk Kassel verbunden. Um spätere Qualifizierungsmaßnahmen zu reduzieren und damit den Kostenaufwand zu minimieren wird das Thema Gruppenarbeit als *Berufsinhalt* und als *Berufsmethode* (Arbeitsorganisation) in die Berufsausbildung aufgenommen. Eine sehr gute Darstellung der Bewertungskriterien für Gruppenarbeit unter betrieblichen Gesichtspunkten und Anforderungen an Mitarbeiter bezogen auf kognitive Arbeitsaufgaben bei der Umsetzung von Gruppenarbeit gibt Prof. Dr. E. Frieling (FRIELING, S. 49 - 52).

In den Qualifizierungsstützpunkten produzieren/reparieren vier bis sechs Auszubildende selbständig und eigenverantwortlich. Sie sind für die Qualitätssicherung ebenso verantwortlich, wie für die Umsetzung der Arbeitsorganisation (Personaleinsatz, Pausenzeiten, Vertretungsregelung, Maschinenbedienung, usw.), Organisation des Material- und Informationsflusses, Werkzeugwechsel, Wartung und Instandsetzung. Sie werden von einem Ausbildungsbeauftragten (Facharbeiter) der jeweiligen Fachabteilung betreut, der für diese Tätigkeit entsprechend geschult und von seiner Abteilung für die Berufsausbildung freigestellt ist. Über die wertschöpfende Tätigkeit der Auszubildenden wird der Ausbildungsbeauftragte, Facharbeiter der jeweiligen Kostenstelle, quasi finanziert.

Gemeinsam mit dem Ausbildungsbeauftragten wird produziert und es werden Wartungs- und Umrüstarbeiten an den Maschinen vorgenommen. Bei Ausfall einzelner Produktionsmaschinen wird der Fehler gesucht und die Reparatur, soweit dies möglich ist, selbständig von den Auszubildenden (bzw. unter Mithilfe durch den Ausbildungsbeauftragten) durchgeführt. Der Ausbildungsbeauftragte hat die Möglichkeit Fehler an den Maschinen zu simulieren.

Die gesamte Ausbildung in den Qualifizierungsstützpunkten erfolgt **nicht** unter einer Sollvorgabe der zu produzierenden Teile oder unter zeitlichen Vorgaben. Dies ist nur möglich, weil die einzelnen Fertigungsstraßen, die als Qualifizierungsstützpunkte genutzt werden, nur teilweise ausgelastet sind. Das heißt die Produktionsanlage wurde bis zur Einrichtung als Qualifizierungsstützpunkt nur in einer bzw. in zwei Schichten von Facharbeitern betrieben. Ergänzend kommen nun die Auszubildenden in einer Schicht hinzu - sie 'fahren' die Anlage immer in der Normalschicht. Hieraus ergibt sich ein weiterer, sehr praxisbezogener Aspekt: die Schichtübergabe mit dem vor- bzw. nachfolgenden Werker-Team wird zu einem praxisrelevanten Bestandteil der Ausbildung. Die Auszubildenden (aber auch das Werker-Team) müssen ihren Arbeitsplatz so verlassen, daß die nachfolgende Schicht daran arbeiten kann. Die



Arbeitsplatzübergabe bei Schichtwechsel kann konflikträchtig sein und die Auszubildenden müssen solche Arbeitssituationen einüben.

„Es ist von besonderer Bedeutung, den Meistern und den Ausbildungsbeauftragten ihre Rolle als Ausbilder im Konzept des arbeitsplatzorientierten Lernens zu verdeutlichen. Eine mögliche Konfliktsituation ‘Produktion versus Berufsausbildung’ muß thematisiert werden.“ (VW Coaching, o.J., Workshop im Rahmen d. Berufsbildungstage, S. 72)

Die zur Verfügungstellung von nicht ausgelasteten Produktionsanlagen zur Einrichtung von Qualifizierungsstützpunkten birgt die Gefahr in sich, diese Ausbildungsplätze relativ kurzfristig wieder zu verlieren. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn in diesem Bereich aufgrund erhöhter Nachfrage die Produktion hochgefahren werden muß oder die Fertigung aufgrund von Modellwechsel (o.ä.) eingestellt wird. Erfahrungen zeigen aber, daß die verschiedenen Produktionsabteilungen nach anfänglicher Skepsis inzwischen sehr daran interessiert sind, gleichwertige Ausbildungsbedingungen, d.h. Schaffung neuer Qualifizierungsstützpunkte, in anderen Fertigungsbereichen alternativ anzubieten (Beispiel: Wechsel M300-Gehäusefertigung nach B80-Gehäusefertigung).

#### **4.2.1 Lernziele und Lerninhalte der Qualifizierungsstützpunkte**

Im folgenden sollen die Lernziele und Lerninhalte der zur Zeit bestehenden Qualifizierungsstützpunkte stichwortartig vorgestellt werden. Lernziele und Lerninhalte sind im Wirtschaftsmodellversuch entwickelt und benannt worden. Alle durch den Wirtschaftsmodellversuch geschaffenen Qualifizierungsstützpunkte sind als betriebliche Lernorte in den Modellversuch ARBI eingebunden. Die Lernhaltigkeit der einzelnen Qualifizierungsstützpunkt kann nach Meinung der am Modellversuch ARBI Beteiligten noch erhöht und weiter entwickelt werden. Dies soll u.a. über das geplante und derzeit in der Entwicklung befindliche ‘Lern- und Arbeitsheft’ erfolgen. Die Entwicklung dieses Lern- und Arbeitsheftes ist ein Prüfstein für die Arbeitsfähigkeit der Beteiligten innerhalb des Modellversuchs ARBI, aber auch für die Kooperation zwischen dem Modellversuch ARBI und dem Wirtschaftsmodellversuch! Zugleich soll das Lern- und Arbeitsheft ein Baustein zur Sicherstellung des Transfers in der Zukunft sein.

#### 4.2.1.1 Qualifizierungsstützpunkt *B80-Getriebereparatur*

Dieser Qualifizierungsstützpunkt ist einer vollautomatisierten Getriebemontagelinie zugeordnet. Hier werden Getriebe, die bei einem der vielen unterschiedlichen Qualitätsprüfstationen wegen eines Montagefehlers aussortiert wurden, repariert. Dazu werden die Getriebe demontiert, auf Fehler hin untersucht und nach der Reparatur wieder montiert. Dann werden sie, sofern es im Qualifizierungsstützpunkt möglich ist, einem Prüfvorgang unterzogen. Abschließend werden sie wieder in den Montageprozeß eingeschleust und dort in den entsprechenden Prüfständen vollautomatisch auf Funktionsfähigkeit überprüft.

In diesem Qualifizierungsstützpunkt werden nur Industriemechaniker eingesetzt, da in diesem Arbeitsbereich nur rein mechanische Arbeiten anfallen. Die Aufenthaltsdauer in dem Qualifizierungsstützpunkt beträgt zwei Versetzungszeiträume, d.h. ca. 8 Wochen incl. Berufsschultage. Vier Auszubildende werden hier pro Versetzungszeitraum ausgebildet. Dabei erfolgt ein zeitlich überlappendes Versetzen in den Qualifizierungsstützpunkt (siehe Tab. 4-1). Zeitlich überlappend bedeutet, daß jeweils zwei 'neue' Auszubildende von zwei 'erfahrenen' Auszubildenden innerhalb von einem Versetzungszeitraum (ca. 4 Wochen) in diesen Bereich eingearbeitet werden. Die dann 'erfahrenen' Auszubildenden arbeiten dann im nächsten Versetzungszeitraum die nächsten 'Neuen' ein. Diese Verfahrensweise hat sich bestens bewährt und dient wesentlich dem Gruppenbildungsprozeß.

<b>Versetzungszeitraum 1</b> (4 Wochen)	<b>Versetzungszeitraum 2</b> (4 Wochen)	<b>Versetzungszeitraum 3</b> (4 Wochen)	
Auszubildender <b>A</b>	Auszubildender <b>C</b>	Auszubildender <b>E</b>	
Auszubildender <b>B</b>	Auszubildender <b>D</b>	Auszubildender <b>F</b>	
Auszubildender <b>C</b>	Auszubildender <b>E</b>	Auszubildender <b>G</b>	
Auszubildender <b>D</b>	Auszubildender <b>F</b>	Auszubildender <b>H</b>	usw.

Tab. 4-1

#### Großlernziele :

Fachgerechte Demontage und Montage eines B80-Getriebes nach Arbeitsplan selbstständig durchführen können

#### Lerninhalte (Kenntnisse u. Fertigkeiten) u.a.:

- Funktion und Aufbau der Kostenstelle kennen
- Grundfunktion eines Schaltgetriebes kennen
- Material- und Informationsfluß kennen und anwenden können

- Reparaturbegleitkarten ausfüllen können
- Arbeitsorganisation (Gruppenarbeit) kennen und anwenden können
- Technische Zeichnungen lesen können
- Bauteilefunktion kennen
- Demontage und Montage eines B80-Getriebes durchführen können
- Getriebeprüfvorgänge kennen
- Auswirkungen von Montagefehlern kennen
- Ersatzteilbeschaffung durchführen
- Einstellmeßgeräte bedienen können
- Qualitätsanforderungen nach ISO 9000 kennen
- Umweltgerecht arbeiten können (Entsorgung von Schrotteilen, Umgang mit Ölen, usw.)
- Arbeitssicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsvorschriften kennen und anwenden können

#### **4.2.1.2 Qualifizierungsstützpunkt AG-4-Getriebemontage**

In diesem Qualifizierungsstützpunkt erfolgt die Reparatur von automatischen Getrieben, deren Laufverhalten durch Einbau anderer Komponenten optimiert wird. Hier werden ebenfalls, wie im Qualifizierungsstützpunkt *B80-Getriebereparatur*, nur Industriemechaniker eingesetzt, da auch in diesem Arbeitsbereich nur rein mechanische Arbeiten anfallen. Aufenthaltsdauer und Versetzungsdurchführung ist wie im Qualifizierungsstützpunkt *B80-Getriebereparatur* geregelt (Siehe auch Tab. 4-1).

##### Groblernziele

- Verschiedene Montagearten kennen
- Funktion des AG-4-Getriebes kennenlernen

##### Lerninhalte (Kenntnisse u. Fertigkeiten) u.a.:

- Verschiedene Montagearten kennenlernen
- Zusammenbauzeichnungen lesen können
- Bauteilefunktion kennen
- Reihenfolge der Montage kennen
- Zustandsüberprüfung von Bauteilen durchführen
- Einbaulage von Bauteilen prüfen können
- Funktion der Zwischenstufe erkennen können

- Mit Einstellmeßgeräten arbeiten können
- Lagervorspannung von Kegelrollenlagern ausmessen können
- Einstellscheiben überprüfen können
- Umweltgerecht arbeiten können (Entsorgung von Schrotteilen usw.)
- Arbeitssicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsvorschriften kennen und anwenden können

#### **4.2.1.3 Qualifizierungsstützpunkt *M300-Räderfertigung***

Die vier Produktionsmaschinen in diesem Qualifizierungsstützpunkt sind untereinander nicht verkettet. Als Besonderheit kommt hinzu, daß der serielle Bearbeitungsprozeß an einer Stelle unterbrochen wird, um die zu bearbeitenden Teile in einem anderen Arbeitsbereich zu bearbeiten. In diesem Bereich sind die Auszubildenden nicht arbeitstätig, sie müssen allerdings für den reibungslosen Materialtransport zu diesem Arbeitsbereich sorgen.

Im Qualifizierungsstützpunkt *M300-Räderfertigung* werden Industriemechaniker und Industrieelektroniker parallel in einer Arbeitsgruppe, d.h. berufsfeldübergreifend, eingesetzt. Angestrebt ist hierbei ein Besetzungsverhältnis von 2:2. Dies ist aber in Abhängigkeit des Gesamtversetzungsplanes aller Auszubildenden im gewerblich-technischen Bereich nicht immer möglich, so daß es gelegentlich auch zum Einsatz von drei Industriemechanikern und nur einem Industrieelektroniker pro Versetzungszeitraum kommen kann. Aber auch hier ist sichergestellt, daß immer ein Auszubildender pro Berufsfeld den 'neuen' Auszubildenden des entsprechenden Berufes einarbeitet.

Aufenthaltsdauer und Versetzungsdurchführung ist ansonsten wie in den anderen Qualifizierungsstützpunkten geregelt.

#### Groblernziele

- Entwicklung von Selbständigkeit und Qualitätsbewußtsein im Umgang mit Fertigungsanlagen
- Betriebsmittel unter Beachtung der Arbeitssicherheitsvorschriften einrichten, umrüsten und bedienen können

#### Lerninhalte (Kenntnisse u. Fertigkeiten) u.a.:

- Kostenstelle kennen
- Aufbau und Funktion eines Zahnrades im Getriebe M300 kennen
- Arbeitsorganisation (Gruppenarbeit) kennen und anwenden können
- Fertigungsablauf kennen, planen und organisieren können

- Rohteile prüfen können und Qualitätsmängel anmelden können
- Funktionsstörungen der Fertigungsanlage beheben können
- Qualität prüfen, beurteilen und bei Abweichungen Rückschlüsse auf Produktionsfehler ziehen können
- Betriebsmittel umrüsten sowie Werkzeuge wechseln und einstellen können
- Qualitätsanforderungen nach ISO 9000 kennen
- Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten durchführen können
- Arbeitssicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsvorschriften kennen und anwenden können
- Umweltgerecht arbeiten können

#### **4.2.1.4 Qualifizierungsstützpunkt *M300-Gehäusefertigung (B80-Gehäusefertigung)***

In diesem Qualifizierungsstützpunkt werden Leichtmetall-Getriebegehäuse bearbeitet. Die sechs Produktionsmaschinen in diesem Arbeitsbereich sind untereinander verkettet. Ab Januar '98 wurde dieser Qualifizierungsstützpunkt durch den identischen Qualifizierungsstützpunkt '*B80 - Gehäusefertigung*' ersetzt. Dies war notwendig geworden, weil die Produktionszahl der M300 - Gehäusefertigung wegen gesteigerter Nachfrage hoch gefahren wurde und ein Einsatz von Auszubildenden unter berufspädagogischen Gesichtspunkten nicht mehr sinnvoll war.

Dieser Qualifizierungsstützpunkt wird ebenfalls mit Industriemechanikern und Industrieelektronikern besetzt. In diesem Arbeitsbereich kann das Besetzungsverhältnis 2:2 versetzungsorganisatorisch besser eingehalten werden, als im Qualifizierungsstützpunkt *M300-Räderfertigung*. Ansonsten ist hier die Aufenthaltsdauer und Versetzungsdurchführung ebenso wie in den anderen Qualifizierungsstützpunkten geregelt.

##### Groblernziele

- Entwicklung von Selbständigkeit, Handlungsfähigkeit und Qualitätsbewußtsein im Umgang mit Fertigungsanlagen
- Betriebsmittel unter Beachtung der Arbeitssicherheitsvorschriften einrichten, umrüsten und bedienen können

##### Lerninhalte (Kenntnisse u. Fertigkeiten) u.a.

- Kostenstelle kennen
- Aufbau und Funktion von Getriebe- und Kupplungsgehäusen kennen
- Arbeitsorganisation (Gruppenarbeit) kennen und anwenden können
- Fertigungsablauf kennen, planen und organisieren können

- Rohteile prüfen können und Qualitätsmängel anmelden können
- Funktionsstörungen der Fertigungsanlage beheben können
- Qualität prüfen, beurteilen und bei Abweichungen Rückschlüsse auf Produktionsfehler ziehen können
- Werkzeuge wechseln und einstellen können
- Qualitätsanforderungen nach ISO 9000 kennen
- Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten durchführen können
- Arbeitssicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsvorschriften kennen und anwenden können
- Umweltgerecht arbeiten können

#### **4.2.2 Zusammenfassende Beschreibung und erste Erfahrungen über die Ausbildung in den Qualifizierungsstützpunkten**

Die Auszubildenden werden in den vier beschriebenen Qualifizierungsstützpunkten jeweils von einem Facharbeiter betreut. Dieser Facharbeiter hat die Funktion eines Ausbildungsbeauftragten und ist von der jeweiligen Kostenstelle für diese Aufgabe vollständig freigestellt.

Die bisher eingesetzten Ausbildungsbeauftragten haben eine Berufsausbildung in der Fachrichtung Metalltechnik absolviert. Damit wird sofort deutlich, daß sich hieraus Schwierigkeiten in der Betreuung der Auszubildenden im Qualifizierungsstützpunkt ergeben können, und zwar dann, wenn sich konkrete Fachfragen zur Elektrotechnik ergeben bzw. wenn bestimmte 'elektrische' Tätigkeiten durchgeführt werden sollen. Schon das Öffnen eines Schaltschranks ist nur einem ausgebildeten Elektriker / Elektroniker, mit der entsprechenden 'Schlüsselberechtigung', erlaubt. Bei solchen Aufgabenstellungen muß der Elektroinstandhalter der jeweiligen Kostenstelle hinzugezogen werden, was mit einem gewissen Organisationsaufwand verbunden und nicht immer zu einem gewünschten Zeitpunkt gewährleistet ist. Aus dieser Problematik ergeben sich immer wieder, wenn auch zeitlich relativ kurze, Beeinträchtigungen der geplanten Ausbildungsdurchführung. Hier ist die Flexibilität des Ausbildungsbeauftragten gefordert, für diese Zeiträume andere ausbildungsrelevante Arbeitsaufgaben zu stellen.

Analog ergeben sich ähnliche Schwierigkeiten durch metall-technische Frage- bzw. Aufgabenstellungen bei Besetzung der Stelle des Ausbildungsbeauftragten mit einem Elektrofacharbeiter.

Die Gesamtsituation beim Einsatz in den Qualifizierungsstützpunkten hat sich für den Elektroausbildungsbereich mit dem Wechsel von der *M300-Gehäusefertigung*

nach *B80-Gehäusefertigung* verbessert (ab Januar 1998). Beide Fertigungsanlagen sind zwar technisch identisch mit den gleichen Produktionsmaschinen bestückt, aber in der *B80-Gehäusefertigung* konnte ein Ausbildungsbeauftragter der Fachrichtung Elektrotechnik für die Ausbildung gewonnen werden. Mit dem Elektro-Ausbildungsbeauftragten ist es nun möglich, verstärkt auf elektrotechnische Ausbildungsinhalte einzugehen. Dies beginnt mit der Spannungsversorgung der Anlage bis hin zu typischen elektrischen Fehlern in der Anlage, wie z.B. Störungen in der Steuerungstechnik oder z.B. Fehler im Bereich von Sensoren, Aktoren, usw. Bei Störungen können die Elektroauszubildenden die Fehler selbständig suchen, bei Bedarf mit Hilfe des Ausbildungsbeauftragten. Dieser nutzt die Möglichkeit, elektrische Fehler in der Anlage zu simulieren. Die Lernhaltigkeit dieses Qualifizierungsstützpunktes ist enorm hoch - das spiegelt sich besonders in der hohen Motivation der Auszubildenden.

Die Besetzung der Qualifizierungsstützpunkte mit Elektro- oder Metallausbildungsbeauftragten ist bei einer relativ geringen Anzahl von Qualifizierungsstützpunkten noch nicht das Optimum. Zur Zeit werden zwei Lösungsansätze verfolgt:

Ein erster Verbesserungsansatz ist der stärkere Einbezug der Elektro- und Metallausbilder aus der VW-CG, die dann in Kooperation mit dem Ausbildungsbeauftragten phasenweise gemeinsam die Auszubildenden im Qualifizierungsstützpunkt fachlich und pädagogisch betreuen. Dieser Ansatz konnte bisher nicht erfolgreich umgesetzt werden, weil die bisherige Einbindung der Ausbilder in den Modellversuch ARBI nicht ausreichend war. Der Grund hierfür liegt im Scheitern des Mentorensystems des Wirtschaftsmodellversuchs (MV - Wirtschaft) mit dem endgültigen Aus im Herbst 1997. Das Konzept des Mentorensystems sah eine kontinuierliche pädagogische und organisatorische Betreuung der Qualifizierungsstützpunkte durch Ausbilder vor. Diese sahen sich aber zunehmend nicht in der Lage, ihrer Aufgabe nachzugehen. Sie gaben hierfür eine zunehmende zeitliche Belastung durch andere Tätigkeiten und eine Erhöhung der Arbeitsverdichtung an. Mit Hilfe mehrerer Projektkonferenzen (Lehrer und Ausbilder) sollten die Probleme beseitigt, zumindest jedoch abgeschwächt werden. Dies ist nicht gelungen. Kooperationsgespräche zwischen der Leitung der Volkswagen Coaching GmbH, Niederlassung Kassel, Betriebsratsvertretern der Volkswagen AG, den Schulleitungen der beteiligten Berufsschulen, der wissenschaftlichen Begleitung, sowie den jeweiligen Koordinatoren sollen in Kürze Abhilfe schaffen. Dies soll durch eine Sicherstellung entsprechender Rahmenbedingungen realisiert werden.

Zweiter Verbesserungsansatz: Die Notwendigkeit weitere Qualifizierungsstützpunkte, gerade auch mit elektrotechnischen Lerninhalten, zu installieren ist erkannt und wird

mit entsprechenden Maßnahmen verfolgt. In diesen sollen die Auszubildenden ebenso berufsfeldübergreifend wie in den bisherigen Qualifizierungsstützpunkten eingesetzt werden. Die Bereitschaft der Fertigungsabteilungen bzw. Kostenstellen, Qualifizierungsstützpunkte einzurichten, ist gestiegen, die einzelnen Abteilungen haben erkannt, daß Auszubildende im Produktionsbereich nicht unbedingt einen Störfaktor darstellen. Im Gegenteil, die Leistung der Auszubildenden wird anerkannt - und nicht zuletzt spielen auch betriebswirtschaftliche Gründe eine Rolle. Die Wertschöpfung im Qualifizierungsstützpunkt und kürzere Einarbeitungszeiten der jungen Facharbeiter nach ihrer Abschlußprüfung, um nur zwei Vorteile für die Produktionsabteilungen zu benennen.

Ein an dieser Stelle gezogenes Zwischenfazit zeigt:

- *Die Veränderung der Berufsausbildung in Richtung einer Arbeitsorientierten Berufsbildung ist der richtige Weg, um eine zukunftsorientierte Berufsausbildung, die die Veränderungen der Arbeitswelt konstruktiv und beteiligend aufnimmt, zu realisieren. Eine Beteiligung der Auszubildenden (und Ausbilder) an den Veränderungen des Arbeitsprozesses macht den modernen und in Zukunft benötigten Facharbeiter aus.*
- *Nicht zu verschweigen sind natürlich die immer noch vorhandenen organisatorischen Probleme, sowohl im Ausbildungsbetrieb als auch in den beteiligten Berufsschulen. Bedenkt man aber das Ausmaß des Vorhabens, die angestrebten inhaltlichen und organisatorischen Veränderungen der Berufsausbildung, so wird die Aussage eines Beteiligten verständlich: „auf was haben wir uns da bloß eingelassen?“. Aber, und das muß auch gesagt sein, erste Verbesserungen sind erkennbar - der berühmte Silberstreif am Horizont!*

#### **4.2.2.1 Umfrageergebnisse von Auszubildenden zu Erfahrungen über die Berufsausbildung im Qualifizierungsstützpunkt**

In einer vom Wirtschaftsmodellversuch durchgeführten Befragung der Auszubildenden wird zum Teil recht deutlich, daß die Ausbildung in den Qualifizierungsstützpunkten bei den Auszubildenden 'sehr hoch im Kurs' steht. (MV - Wirtschaft). Diese Feststellung können wir bestätigen (nicht empirisch). Viele Gespräche mit den Auszubildenden und Ausbildungsbeauftragten stützen diese Aussage.

Die positiven Erfahrungen werden besonders deutlich in der Motivation der Auszubildenden während ihrer Arbeit im Qualifizierungsstützpunkt. Ebenfalls wird die These bestätigt, daß, wenn man Auszubildenden eine richtige Aufgabe gibt, sie besonders engagiert zur Sache gehen. Die Lerneffektivität scheint besonders hoch zu sein.



Dies gilt sowohl für fachliche Inhalte als auch für die nicht direkt meßbaren Lernerfolge im Bereich der Teamfähigkeit.

Zusammenfassend läßt sich von betrieblicher Seite feststellen, daß die Installierung der Qualifizierungsstützpunkte sinnvoll und lohnend für den Auszubildenden aber auch für die jeweilige Kostenstelle war. Die Einbeziehung der Berufsschulen in dieses neue Ausbildungskonzept ist vielversprechend und wird sicherlich erfolgreich sein.

#### **4.2.3 Zukünftige Qualifizierungsstützpunkte**

Um das Konzept der Veränderung der Berufsausbildung weiter auszudehnen ist es notwendig weitere Qualifizierungsstützpunkte im Produktionsbereich einzurichten. Positive Erfahrungen des Betriebes mit diesem neuen Ausbildungskonzept erleichtern inzwischen das Installieren neuer Qualifizierungsstützpunkte. Die Gesprächsbereitschaft seitens des Betriebes ist im Vergleich zum Beginn des Wirtschaftsmodellversuchs (November 1995) erheblich gestiegen.

##### **4.2.3.1 Qualifizierungsstützpunkt *'MQ 350-Wellenfertigung'***

Ab September '98 wird ein neuer Qualifizierungsstützpunkt mit Auszubildenden berufsfeldübergreifend besetzt werden. Der in diesem Stützpunkt eingesetzte Ausbildungsbeauftragte ist ein Elektrofacharbeiter. Dieser Stützpunkt befindet sich in einem völlig neuen Produktionsbereich. Mit den Fertigungsanlagen, den modernsten die es zur Zeit auf dem Markt gibt, wird das komplette MQ 350 - Getriebe hergestellt. In diesem Fertigungsbereich befinden sich sämtliche Teilfertigungsbereiche. Überflüssige Transportwege und -zeiten entfallen ebenso, wie die bisherige Notwendigkeit von Zwischenlagern in den einzelnen, an verschiedenen Standorten befindlichen Fertigungsbereichen. Diese Zwischenlager waren bisher notwendig, wegen der historisch gewachsenen Produktionsstandorte in den einzelnen Fabrikhallen.

##### **4.2.3.2 Qualifizierungsstützpunkt *'CVT-Getriebefertigung'***

Ein weiterer Qualifizierungsstützpunkt befindet sich in der Planungsphase. Eine Einbindung in die Berufsausbildung wird etwa im Frühjahr 1999 möglich sein. Dieser Stützpunkt befindet sich ebenfalls in einer vollkommen neu aufzubauenden Getriebefertigung. Gespräche über die Organisation und inhaltliche Gestaltung werden zur Zeit mit den Verantwortlichen geführt.

### 4.3 (An)Forderungen an die Beruflichen Schulen als Partner im Dualen System der Berufsausbildung

Für die Volkswagen Coaching Gesellschaft mbH war es von Bedeutung, bei der Neuausrichtung der Berufsausbildung die beruflichen Schulen als *Partner* im Dualen System der Berufsausbildung zu beteiligen, aber auch in die *gemeinsame Verantwortung* zu nehmen. Dies geschah nicht zuletzt auch aus dem Grund, das Duale System der Berufsausbildung durch entsprechende Reforminitiativen zu stärken.

Wesentliches Ziel aus betrieblicher Sicht ist die Entwicklung neuer *arbeitsorientierter Ausbildungskonzepte* für den Ausbildungsbetrieb als auch für die Berufsschule. Ein Schwerpunkt bei der Umsetzung ist hierbei die Verbesserung der Kooperation zwischen Berufsschulen und Ausbildungsbetrieb, um eine

- verstärkte Arbeits- und Prozeßorientierung,
- Berufsfeldübergreifende Berufsausbildung (Elektrotechnik und Metalltechnik),
- Integration von metall- und elektrotechnischen Ausbildungsinhalten,
- Abstimmung von Ausbildungsinhalten zwischen Berufsschule und Betrieb,
- Durchführung von gemeinsamen Ausbildungs- und Unterrichtsprojekten und eine verstärkte Verknüpfung von theoretischen und praktischen Ausbildungsinhalten zu ermöglichen. Die verbesserte Kooperation soll zusätzlich eine 'Doppelbeschulung' der Auszubildenden vermeiden bzw. einschränken.

### 4.4 Ausblick und vorgesehene nächste Schritte

Noch vor den Sommerferien findet eine Fortbildungsveranstaltung für Lehrer zum Thema Gruppenarbeit bei Volkswagen statt. Diese Veranstaltung ist in vier Sitzungen gegliedert und ist als Fortsetzung der 'Kooperativen Qualifizierungsmaßnahme' vom Beginn des Modellversuchs zu sehen (siehe 1. Zwischenbericht MV-ARBI).

Als Medium / Unterrichtsmaterial wird der von der Volkswagen Coaching, Niederlassung Kassel, entwickelte 'SGA - Koffer' (Systemelemente Gruppenarbeit) eingesetzt. Der 'SGA-Koffer' enthält insgesamt 14 Module zum Thema Gruppenarbeit (Teamfindung, Konfliktlösung, usw.). Die Berufsschullehrer haben sich bereit erklärt, einzelne Module im Berufsschulunterricht einzusetzen, um Auszubildende im 1. Ausbildungsjahr mit dem Thema Gruppenarbeit als Inhalt und Methode vertraut zu machen. Ebenso sollen im Ausbildungsbetrieb SGA-Module eingesetzt werden. Es muß noch gemeinsam festgelegt werden, welche Module zum Einsatz kommen sollen. Für den Einsatz im Unterricht erfolgt eine kostenfreie Überlassung eines SGA-Koffers für jede Schule, mit der Lizenz Arbeitsblätter kopieren zu dürfen.

Eine Wiederaufnahme der Metall- und Elektroprojektkonferenzen ist direkt nach den Sommerferien vorgesehen. Es ist davon auszugehen, daß die Ausbilder wieder stärker im Entwicklungsprozeß des Modellversuchs eingebunden werden. Eine Partizipation bei der Entwicklung, Planung, Organisation und Durchführung von z.B. Unterrichtsprojekten, die zum Teil im Betrieb durchgeführt werden, wird sichergestellt sein.

Eine intensive Be- und Erarbeitung der Qualifizierungsstützpunkte in Kooperation von Lehrern und Ausbildern wird ebenfalls nach den Sommerferien beginnen.

Ab September '98 wird ein neuer Qualifizierungsstützpunkt '*MQ 350 - Wellenfertigung*' mit Auszubildenden berufsfeldübergreifend besetzt werden. Dieser Stützpunkt entsteht in einem vollkommen neu eingerichteten Produktionsbereich - die gesamten Fertigungsanlagen sind 'high tech'. Der Ausbildungsbeauftragte wird ein Elektrofacharbeiter sein. Hier gilt es, erste Analysen hinsichtlich der Lernhaltigkeit durchzuführen, um möglichst schnell diesen Stützpunkt inhaltlich in den Berufsschulunterricht aufnehmen zu können.

Ein weiterer neuer Qualifizierungsstützpunkt in der CVT-Getriebefertigung befindet sich in der Planungsphase, eine Einrichtung und Besetzung mit Auszubildenden wird ab Frühjahr 1999 erfolgen.

## **5 Evaluation arbeitsorientierten Unterrichts im Modellversuch ARBI**

### **5.1 Grundlegende Überlegungen zur wissenschaftlichen Evaluation von Bildungsprozessen**

Es gibt sehr unterschiedliche Vorstellungen darüber, was unter Evaluation in Modellversuchen zu verstehen ist. KAISER (1995, S. 115) schreibt, daß in der Literatur sich zum Wortfeld Evaluation eine Reihe verwandter Begriffe bzw. beschreibender Termini etabliert haben, die teilweise synonym verwandt oder auch im Sinne einer spezialisierten Form von Evaluation verwendet werden. So wird z. B. von Erfolgskontrolle, Effizienzforschung, Bewertungsforschung, Begleitforschung, Wirkungskontrolle oder auch Qualitätskontrolle usw. gesprochen. Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf den Beitrag von KAISER (1995), der eine Explikation des Begriffes „Evaluation“ vorgenommen hat.

Verschiedene Autoren haben im Hinblick auf eine Systematisierung der begrifflichen Diskussion Vorschläge unterbreitet (vgl. z.B. SUCHMANN, 1967; ABRAMSON, 1979; WOTTAWA und THIERAU, 1990). Da sich bislang jedoch keiner dieser Systematisierungsversuche durchsetzen konnte, schlagen wir vor, daß wir im Hinblick auf die Evaluation im Rahmen des Modellversuches von wissenschaftlicher Evaluation im Sinne von Begleitforschung sprechen, die sich zumindest durch folgende allgemeine Kennzeichen charakterisieren läßt:

- Unter Evaluation versteht man den Prozeß der Beurteilung des Wertes eines Produktes, Prozesses oder eines Programmes, wobei nicht notwendigerweise systematische Verfahren und datengestützte Beweise eine Beurteilung untermauern müssen.
- Wissenschaftliche Evaluation ist entsprechend der Wortwurzel auf Bewerten ausgerichtet. Sie dient zugleich als Planungs- und Entscheidungshilfe und hat somit etwas mit Bewertung von Handlungsalternativen zu tun.
- Evaluation ist ziel- und zweckorientiert. Sie hat primär das Ziel, praktische Maßnahmen zu überprüfen und gegebenenfalls zu verbessern.
- Die Evaluationsmaßnahmen sollten dem aktuellen Stand wissenschaftlicher Techniken und Forschungsmethoden angepaßt sein.

Damit stellt sich zugleich die schwierige Frage, welches Forschungsparadigma und welche Methoden im Rahmen eines bestimmten Evaluationsvorhabens angemessen sind.

Die oft aufgeworfene Frage, ob nun eher empirisch-analytische oder eher qualitativ orientierte Evaluationsforschung die "richtigere" oder "effektivere" Vorgehensweise darstellt, erweist sich im Hinblick auf die Forschungspraxis als nicht entscheidbar.

Die Effektivität von Forschungstätigkeit - etwa hinsichtlich der Frage nach der Weiterentwicklung schulischer Arbeit - kann letztlich nur im Zusammenhang mit einem konkreten Forschungsvorhaben zunächst von den daran Beteiligten und später von den Interessenten der Ergebnisse beurteilt werden. Die Unmöglichkeit der direkten Ableitung der Evaluationsmethode aus dem zu bewertenden Gegenstand heißt aber auch, daß eine Ausgrenzung von Ansätzen oder die selbstgewählte Beschränkung auf nur eine wissenschaftliche Vorgehensweise, die Möglichkeiten zu Erkenntnissen zu gelangen, unnötig einschränkt. Es ist eher sinnvoll zu fragen, wie sich verschiedene Ansätze ergänzen können bzw. welche Vorgehensweisen unter einer gegebenen Aufgabenstellung den größtmöglichen Erkenntnisgewinn bringen. Diese Frage wiederum erfordert ein möglichst breites Kenntnisspektrum über die unterschiedlichen Ansätze.

Gemeinsame Grundlage aller Evaluationsbemühungen, gleichgültig ob empirisch-analytisch oder qualitativ orientiert ausgerichtet, ist die zweckgerichtete Sammlung, Aufbereitung und Bewertung von Daten. Die Evaluationsmodelle und die damit verbundenen Vorgehensweisen sind jedoch sehr verschieden. Die Kerntypen bilden das sogenannte "Gutachtermodell", sowie das "Helfer-und-Berater-Modell" der Evaluation (vgl. hierzu u.a. BEYWL 1988, 113 ff.; BEYWL/FRIEDRICH/GEISE 1987; KRAPP/HOFER/PRELL 1982, S. 42 f; WEITZ 1994, S. 66).

Das wissenschaftlich ausgerichtete Gutachtermodell der summativen Evaluation als Begleitforschung bei Modellversuchen versucht, mit methodisch aufwendigen Verfahren möglichst objektive, reliable und valide Daten, insbesondere über das Ausmaß der Zielerreichung einer Maßnahme zu gewinnen. Dabei überwiegen die Bewertungs- und Beurteilungsfunktionen. Häufig handelt es sich dabei um größere Evaluationsvorhaben.

Den Kerntypus der Evaluationsbemühungen, die im Hinblick auf eine Beurteilung und Bewertung pädagogisch-didaktischer Maßnahmen in der Schule sinnvoll erscheinen, bildet die Evaluationsrichtung, welche als "qualitativ-ganzheitlich" sowie am "Helfer-und-Berater-Modell" der Evaluation ausgerichtet charakterisiert werden können.

Diese Art der Modellversuchsforschung strebt danach, schulische Arbeit unmittelbar zu fördern und dabei die Nützlichkeit, Anwendbarkeit und soziale Verantwortlichkeit ihrer Ergebnisse in den Vordergrund zu stellen.

Alle Evaluationsmethoden dieses Typus haben zumindest zwei Kernaufgaben zu erfüllen:

- 1) Die möglichst ganzheitliche Erfassung, Analyse und Darstellung ihres Forschungsgegenstands.
- 2) Die formative Gestaltung des Forschungsprozesses im Rahmen sozialer Interaktion mit den Feldbeteiligten.

Richtungsweisend und konstitutiv für die zu gestaltende Methode ist hierbei der Versuch, den Forschungsgegenstand und das Feldgeschehen möglichst ganzheitlich zu erfassen, zu analysieren und darzustellen. Um ein Bild zu gebrauchen: Es gilt, den Forschungsgegenstand in möglichst vielen Dimensionen und Faktoren zu erfassen und zu durchdringen. Außerdem sollte das Ergebnis in möglichst vielen Spektren den Interessenten der Ergebnisse wieder zugänglich zu machen sein, denn das pädagogische Geschehen ist in der Regel nicht eindimensional, sondern ein vieldimensionaler Komplex von Einflußfaktoren (vgl. WINNEFELD, 1972). „Wer also pädagogische Wirklichkeit nachvollziehen, verstehen und verändern will, der ist dazu angehalten, das vieldimensionale Faktorenkomplexion in den Blick zu nehmen“ (WEITZ, 1995, S.148). Das Bestreben nach einer möglichst ganzheitlichen Erfassung sollte jedoch nicht als der kaum einlösbare Anspruch auf "Allerfassung" mißgedeutet werden.

Wenn Evaluationsforschung schulische Praxis effektiv verändern soll, so gilt es, den Veränderungsprozeß nicht auf den Zeitraum "nach der Forschung" zu vertagen, sondern bereits im Verlaufe der Begleitforschung innovativ einzuwirken.

Summative Evaluationsmethoden trachten danach, durch die abschließende Analyse und Bewertung des Forschungsfeldes, Hinweise auf Veränderungen schulischer Maßnahmen hinzuwirken. Dies strebt eine begleitende Evaluationsmethode sicher auch an. Gleichwohl ist sie in besonderem Maße bemüht, bereits im Forschungsprozeß und gemeinsam mit den Feldbeteiligten eine Weiterentwicklung der anstehenden Probleme zu betreiben und Erkenntnisse aus der wissenschaftlichen Begleitung an die Beteiligten zurückzumelden. Es gilt deshalb, Evaluation im Modellversuch ARBI vorrangig als sozialen Interaktions- und Beratungsprozeß anzulegen, bzw. der Kommunikation zwischen den am Forschungsprozeß Beteiligten - insbesondere zwischen Lehrern im Feld und Evaluatoren - einen zentralen Stellenwert zuzumessen.

Die Absicht der Begleitforschung im Rahmen solcher auch als "formativ" bezeichneten Evaluation (vgl. WEITZ 1994, 66 ff.) ist es, neben der Erfüllung der traditionellen Evaluationsaufgaben - Dokumentation und Analyse -, Modellversuche so zu begleiten, daß sie sich überall dort, wo dies von seiten der Schulpraktiker gewünscht

wird, beratend in den zu evaluierenden Prozeß einbringen (vgl. hierzu auch KLAFKI, 1982).

Evaluationsprojekte, welche die beiden angesprochenen Basisziele verfolgen, eignen sich sicher nicht für streng ausgelegte Forschung, die Wiederholbarkeit und Repräsentativität anstrebt. Das im folgenden vorgeschlagene Evaluationskonzept eignet sich in erster Linie für begrenzte Evaluationsvorhaben, die allen Beteiligten ein Höchstmaß an Kommunikation ermöglichen und welche die wissenschaftliche Begleitung nicht schon allein vom anfallenden Arbeits- und Datenumfang her in den Erfassungs-, Analyse und Darstellungsaufgaben überfordern.

### **5.1.1 Besonderheiten des Konzepts der formativen Evaluation**

Die Evaluation von Bildungsprozessen bezieht sich immer auf die Erfüllung festgelegter Zielsetzungen. Der Modellversuch ARBI bediente sich des Instrumentariums der formativen Evaluation, um die Bemühungen zu einer arbeitsorientierten Berufsbildung zu überprüfen. Der gewählte Ansatz soll folgende Leistungen erbringen:

- Die Evaluation soll als begleitendes Mittel für eine begründete Projektplanung und -entwicklung dienen, außerdem Planungs- sowie Verbesserungshilfen für die Lehrenden geben.
- Sie soll die Übertragung transferierbarer Ergebnisse und Erkenntnisse in andere Bildungseinrichtungen ermöglichen.
- Ferner ist es ein Ziel, daß Evaluation Hinweise und Dokumente liefert, um Ergebnisse und Erkenntnisse des Modellversuches angemessen darzustellen.

Die erste geforderte Leistung des Evaluationskonzepts setzt die prozeßbegleitende Beteiligung der Wissenschaftlichen Begleitung in allen Phasen des Projekts voraus. Die Wissenschaftliche Begleitung soll beobachtend, beratend und auch unterstützend im gesamten Projektverlauf mitwirken. Eine summative Evaluation - gekennzeichnet durch die Erhebung und Bewertung der letztendlichen Ergebnisse - kommt deshalb nicht in Betracht. Vielmehr verfolgten wir eine versuchsunterstützende, formative Evaluation, die gewährleistet, daß bereits bei der Durchführung des Modellversuchs Elemente und Ergebnisse der Bewertung Berücksichtigung finden. Dieser gestaltende Ansatz ermöglicht eine Strukturierung der Evaluation in unterschiedliche Phasen und unterstützt damit auch die Festlegung von Zwischenzielen innerhalb des Projektverlaufs. Wesentliche Vorgaben des für den Modellversuch gewählten Ansatzes sind:

- Es gibt keine strikte Trennung zwischen den Planenden und den Ausführenden von Bildungsbemühungen - in dem Sinne etwa, daß die einen durchführen, was

die anderen konzipieren und auswerten. Vielmehr geht es um die Bewertung der im Projekt jeweils erarbeiteten Vorgehensweise und Ergebnisse als gemeinsames Anliegen, und die Evaluationsresultate sollen wiederum Anregungen für den weiteren Verlauf und die generelle schulische Praxis liefern.

- Mit der formativen Evaluation erfährt die klassische Arbeitsteilung zwischen Wissenschaftlicher Begleitung und schulischer Projektgruppe eine Modifikationen. Die verschiedenen Projektpartner werden vorrangig auf dem Gebiet ihrer je eigenen Handlungskompetenz aktiv: Lehrer und Schüler planen und dokumentieren Unterricht und vorhandene Ausbildungsmittel und formulieren daraufhin Fragestellungen an die Wissenschaftliche Begleitung. Die Wissenschaftliche Begleitung evaluiert vorrangig den Stand der Forschung und Entwicklung und gibt dann Empfehlungen für die schulische Praxis.

In einem derartigen Konzept werden die Handlungsträger an den Schulen selbst zu *Subjekten* der Evaluation. Zu bewertende Sachverhalte existieren für die Beteiligten auf allen Handlungsebenen, wie beispielsweise bei der Informationsbeschaffung zu Organisations- und Technikkonzeptionen in den Qualifizierungsstützpunkten, der Planung und Durchführung des Unterrichts, der Kooperation mit anderen Lehrern, Schülern, Schulleitung, Ausbildungsleitern und den Personen der wissenschaftlichen Begleituntersuchung.

Das Instrumentarium der Evaluation muß deshalb so konzipiert werden, daß es Entwicklungs- und Verbesserungsmöglichkeiten für Lehrer und Schüler beinhaltet. Es muß den Unterrichtsfluß und die Zielüberprüfung unterstützen, angefertigte Dokumentationen und Bewertungen müssen der jeweils spezifischen Kompetenzentwicklung der Beteiligten förderlich sein.

Der Erfolg der dargelegten Prinzipien formativer Evaluation ist allerdings mit Anforderungen sowohl an die schulischen Projektgruppen als auch an die Wissenschaftliche Begleitung verbunden. Beispielsweise müssen die Lehrenden in der Lage sein, die Lern- und Arbeitsaufträge begründet darzulegen und handlungsorientiert zu formulieren. Sie müssen die Ergebnisse eigenständig verarbeiten und in verbesserte Unterrichtsvorhaben umsetzen können. Dementsprechend muß die Wissenschaftliche Begleitung die vielfältigen Anforderungen, die sich aus dem Projektverlauf heraus ergeben, in das weitere Vorgehen integrieren.

## 5.2 Planung von Unterrichtsvorhaben

Für die Planung von Unterrichtsvorhaben hat sich die Projektgruppe auf eine knappe schriftliche Dokumentation mit Hilfe eines Formblattes geeinigt. Darin sollte eine kur-



ze Begründung im Hinblick darauf gegeben werden, welche arbeitsorientierten Qualifikationen anhand der Aufgabenstellung vermittelt werden sollen, und welche spezifischen Lernchancen sich durch die Aufgabenstellung hinsichtlich der beruflichen Tätigkeits- und Handlungsfelder für die Schüler eröffnen. Hier gilt es jeweils zu überprüfen, ob die Planung von Aufgabenstellungen den formulierten Modellversuchszielen entspricht, bzw. auf welche speziellen Modellversuchsvorgaben sie abzielen.

Während bei der Beurteilung von Aufgabenstellungen traditionell gefragt wird, welche Aspekte der Fachsystematik durch die Aufgabenstellung abgedeckt sind, reflektiert demgegenüber Unterricht, der arbeitsorientierte Qualifikationen fördern will, was Schüler anhand eines Arbeitsprozesses in einem Qualifizierungsstützpunkt lernen können.

Der pädagogische Ansatz der Förderung von Arbeitsprozeßwissen impliziert erstens eine erweiterte gedankliche Rezeption von Technik und ihren Anwendungsformen im Sinne von Verstehen, Begreifen und Bewerten. Außerdem rückt auch der Handlungsaspekt in den Mittelpunkt des Unterrichts. Gefordert sind Aufgabenstellungen, die einen verständigen, begreifenden, bewertenden und theoriegeleiteten Umgang mit Technik ermöglichen. Also gilt es, im Unterricht Möglichkeiten zu schaffen, damit die Lernenden in der praktischen Auseinandersetzung mit Planungs- und Steuerungsaufgaben und entsprechenden Technologien deren Besonderheiten, Nutzungsprofile und Beschränkungen erfahren können. Für die Dokumentation der Aufgabenstellung war es hilfreich, sich an verschiedenen Dimensionen, die für die Gestaltung der Unterrichtsprozesse im Rahmen des Modellversuchs wesentlich sind, zu orientieren.

### **5.3 Planungs- und Auswertungsbogen für Unterricht im Modellversuch**

Die Beschreibung von Unterrichtsvorhaben sollte die wesentlichen Punkte der Planung und Inszenierung des Unterrichts enthalten. Wichtiger als die Wiedergabe der formalen zeitlichen Strukturierung des Unterrichts ist dabei die Darstellung didaktischer-methodischer Fragen, welche die Intention und den Handlungsablauf im Unterricht ex ante sowie Möglichkeiten zur Verbesserung ex post dokumentieren.

Besonders, wenn arbeitsorientierte Lerninhalt durch handlungsorientierten Unterricht vermittelt wird, ist die Dokumentation der Ergebnisse von Schülerarbeit bedeutsam. Gerade in einem Unterricht, an dessen Gestaltung Schüler mitbeteiligt werden, enthalten Schüleraktivitäten wichtige Hinweise darauf, wie ein verbesserter Unterricht konzipiert werden kann. Durch die unvoreingenommene und nicht-selektive Dokumentation von Schüleraktivitäten bietet sich für den Lehrer die große Chance, Feed-

back-Hinweise wahrzunehmen, die in herkömmlichem Unterricht oft unbemerkt bleiben.

Für die Dokumentation von Unterrichtssequenzen wurde der Einsatz von Formblättern beschlossen. Auf dem ersten Formblatt, dem Planungsbogen, wird die Planung eines Unterrichtsvorhabens anhand von Leitfragen dargelegt. Je nach Umfang eines Unterrichtsvorhabens kann auch eine zusammenfassende Dokumentation über mehrere Unterrichtsstunden vorgenommen werden.

Nach der Durchführung des Unterrichtes dient ein Auswertungsbogen jeweils dazu, festzustellen, ob die geplanten und angestrebten Unterrichtsziele realisiert werden konnten. Außerdem ist auf dem Auswertungsbogen vorgesehen, eine Reflexion des Unterrichtes hinsichtlich der Kategorien „unterrichtsförderlich“ oder „-hinderlich“ vorzunehmen und Maßnahmen zur Verbesserung der Planung zu dokumentieren.

---

## Planungsbogen

---

### 1. Unterrichtsvorhaben: Ziele und Inhalte

#### ***Kurze Beschreibung des Unterrichtsvorhabens***

- Was möchte ich im Unterricht durchführen bzw. erreichen?
  - Welche Lehr-Lerninhalte sollen vermittelt werden?
  - Welche Tätigkeits- und Handlungsfelder sollen in das Unterrichtsvorhaben einbezogen werden?
  - Wie ist das Unterrichtsvorhaben in meine langfristige Planung eingebettet?
- 

### 2. Didaktische Begründung

#### ***Kurze Begründung des Unterrichtsvorhabens im Hinblick auf Arbeitsorientierung***

- Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Unterrichtsthematik und Arbeitsorientierung?
  - Warum ist es für das geplante Unterrichtsvorhaben sinnvoll, Lehr-Lerninhalte in Tätigkeits- und Handlungsfelder einzubeziehen und nicht in Form von fachthemenspezifischen Lehrgängen zu vermitteln?
  - Welche Veränderungen hinsichtlich der Unterrichtsorganisation ergeben sich durch die Orientierung an den Tätigkeits- und Handlungsfeldern gegenüber der Lehrgangsorientierung des Rahmenplanes? (Welche Lehr-Lernvorteile verspreche ich mir davon?)
  - Ist es im Rahmen des Unterrichtsvorhabens sinnvoll, bestimmte Kompetenzen - Fach-, Sozial- oder Methodenkompetenz - hinsichtlich der Arbeitsorientierung besonders zu fördern? (z.B. hinsichtlich Team- und Gruppenarbeitsstrukturen)
- 

### 3. Inszenierung und Unterrichtsmethoden

#### ***Wie sollen die Lernsituationen gestaltet werden, welche Unterrichtsmethoden sind für mein Vorhaben sinnvoll und angemessen?***

- Wie soll mein Unterrichtsvorhaben verlaufen (grobe Ablaufplanung)?
- Inwiefern tragen die gewählten Unterrichtsmethoden zur Förderung einer Arbeitsorientierung bei?
- In welcher Weise trägt der Unterricht zur Förderung von Teamfähigkeit bzw. Gruppenarbeitsstrukturen bei?

**4. Organisation und Medien**

***Welche a) organisatorischen Maßnahmen, b) personellen Maßnahmen sind für den Unterricht notwendig? - z.B:***

- Wo findet der Unterricht statt (Schule/Betrieb/anderswo)?
- Ist eine Kooperation mit Kollegen oder Ausbildern (zeitlich/räumlich/inhaltlich) vorgesehen?
- Welche Materialien/Medien brauche ich für den Unterricht?
- Sind Stundenplanänderungen oder besondere Stundenplangestaltungen notwendig?

---

## Auswertungsbogen

---

### (a) Ziele

*Mit welchen Maßnahmen kann ich überprüfen, ob ich meine Ziele erreicht habe?*

*Anhand welcher Merkmale kann ich erkennen, daß ich meine Ziele erreicht habe?*

### (b) Reflexion

*Was hat sich für mein Unterrichtsvorhaben hinsichtlich der **Arbeitsorientierung** ...*

... förderlich ausgewirkt?	... hinderlich ausgewirkt?

**(c) Maßnahmen zur Verbesserung**

- *Was sollte verändert werden, um die angestrebten Ziele besser zu erreichen?*
- *Welche Maßnahmen sind notwendig, um die beabsichtigten Verbesserungen durchzuführen?*
- *Welche Unterstützung ist dafür notwendig?*
- *Woran erkenne ich die angestrebten Verbesserungen?*
- *Bis wann möchte ich die Verbesserungen realisiert haben?*

## 6 Arbeitsorientierter Unterricht in der Berufsschule

### 6.1 Gestaltung der Lernprozesse

Von den am Modellversuch beteiligten Schulen und der wissenschaftlichen Begleitung wurde ein Unterrichtskonzept für ein Lernfeld zur zerspannenden Bearbeitung auf Einzelmaschinen entwickelt (siehe Kap. 3.5). Als Praxisbezug dient ein, in den normalen Produktionsablauf des Ausbildungsbetriebes eingebundener Qualifizierungsstützpunkt, in dem Zahnräder auf vier Einzelmaschinen in Reihenfertigung zerspanend von einer Gruppe Auszubildender hergestellt werden.

Das Konzept sieht eine Gliederung des Unterrichts in drei Phasen vor:

- Die Erkundungsphase
- Die Durchdringungsphase
- Die Vertiefungsphase

Die **Erkundungsphase** wird in Kooperation von Betrieb und Schule vorbereitet, durchgeführt und ausgewertet. Sie dient im wesentlichen dazu, den gesamten Arbeitsprozeß (Prozeßkette, Fertigungsanlagen, Arbeitsorganisation, Material- und Informationsfluß, Qualitätssicherung und Qualifikationsanforderungen) kennenzulernen und Informationen für die weitere Bearbeitung in der Durchdringungsphase zu erhalten. Im Zentrum der Erkundung steht der Qualifizierungsstützpunkt unter Einbeziehung des betrieblichen Umfeldes. Das kann motivierend wirken, da die Schüler/innen der Klasse später im Qualifizierungsstützpunkt selbst arbeiten werden. Sie treffen bei der Erkundung auf Auszubildende aus höheren Ausbildungsjahren, die als Experten für den Arbeitsbereich ihr Wissen und ihre Erfahrungen den Schüler/innen weitervermitteln. Außerdem werden in die Erkundung weitere Experten als Gesprächspartner einbezogen, z.B. Meister, Planer, Fachspezialisten und Führungskräfte, die Auskunft zu den Erkundungsthemen geben können.

In der **Durchdringungsphase** werden berufsspezifische, berufsübergreifende und arbeitsprozeßbezogene Inhaltsschwerpunkte bearbeitet, die sich sowohl aus den fachlichen Anforderungen, als auch aus Fragestellungen ergeben, die bei der Erkundung unbeantwortet geblieben, bzw. neu aufgetaucht sind. Als kooperatives Element sind dabei vom Ausbildungsbetrieb zur Verfügung gestellte Originalunterlagen, wie Zeichnungen, Maschinenunterlagen, Steuerungsprogramme, Prüfunterlagen, Produkte, usw. bedeutsam. Für diese Phase ist in Hinblick auf die Übertragbarkeit auf andere Fachrichtungen, andere Strukturen der Schülergruppe und anders strukturierte Ausbildungsbetriebe ein offenes Curriculum erforderlich, das sich an

den von der wissenschaftlichen Begleitung entwickelten Handlungs- und Tätigkeitsfeldern (siehe Kap. 3.2) vollständiger Arbeitsprozesse orientiert.

In der **Vertiefungsphase** sind u.a. gemeinsame berufsübergreifende Unterrichtsprojekte der beiden beteiligten Schulen vorgesehen. Dies erfordert inhaltliche und organisatorische Kooperation zwischen den Lehrern der Schulen zur Findung geeigneter Projektaufgaben, zur Abstimmung der Projekte auf die Anforderungen der beteiligten Berufe, zur Einbindung in reale Arbeitsprozesse mit den Erfordernissen der veränderten Arbeitsorganisation im Betrieb und zur organisatorischen Umsetzung unter den Bedingungen einer größeren räumlichen Entfernung zwischen den beiden Schulorten.

## 6.2 Unterrichtsarbeit an der Herwig-Blankertz-Schule

Die Unterrichtsarbeit an der HBS differenzierte sich in drei Lernfelder / Lernprojekte:

- Lernfeld „Zahnradfertigung“ am Beispiel des Qualifizierungsstützpunktes (QStP) „M300-Räder“
- Lernfeld „Montagetechnik / Getriebemontage“ im Zusammenhang mit dem QStP „B80-Getriebemontage“
- Lernfeld „Instandsetzung einer Be- und Entladevorrichtung Honmaschine“

Die Lernfelder Zahnradfertigung und Getriebemontage wurden in zwei unterschiedlichen Klassen Industriemechaniker, der Fachrichtungen Produktionstechnik und Maschinen- und Systemtechnik des dritten Ausbildungsjahres bearbeitet, das Lernprojekt Be- und Entladevorrichtung in mehreren Klassen Industriemechaniker, Fachrichtung Produktionstechnik des dritten und vierten Ausbildungsjahres, aus denen SchülerInnen an diesem Lernprojekt beteiligt waren.

Die Unterrichtskonzeptionen, die Unterrichtsplanung und die Durchführung sind im folgenden dargestellt und erläutert

### 6.2.1 Unterrichtsbeispiel zum Lernfeld „Zahnradfertigung“

Die Unterrichtskonzeption für dieses Lernfeld wurde von Lehrern aus der Modellversucharbeitsgruppe der HBS, der wissenschaftlichen Begleitung und Ausbildern der VW-Coaching GmbH (VW-CG) erarbeitet (siehe Anlage 1 im Anhang).

Der Unterricht wurde in einer Klasse Industriemechaniker, Fachrichtung Produktionstechnik des dritten Ausbildungsjahres durchgeführt, aus der SchülerInnen bereits vorher, während der Zeit der Durchführung und auch danach in dem QStP „M300-Räder“ eingesetzt waren.



Die Detailplanung des Unterrichts erfolgte durch den Lehrer der das Lernfeld in der Klasse bearbeitete, auf der Grundlage der Unterrichtskonzeption für das Lernfeld.

Die Detailplanung wurde durch weitere Lehrer unterstützt und in der Lehrerarbeitsgruppe der HBS diskutiert (siehe Anlage 2 und 3 im Anhang).

Die organisatorische Vorbereitung der Erkundung lag weitgehend bei dem unterrichtenden Lehrer, der von einem weiteren Mitglied der Lehrerarbeitsgruppe unterstützt wurde (siehe Anlage 4 im Anhang).

Bei der Durchführung der Erkundung waren mehrere Lehrer der Lehrerarbeitsgruppe beteiligt, um Erfahrungen mit der Durchführung von Betriebserkundungen und der Kooperation mit Betriebsabteilungen zu sammeln.

#### Unterrichtsverlauf / Schülerverhalten

Das Lernfeld „Zahnradfertigung“ wurde in der Klasse Industriemechaniker, Fachrichtung Produktionstechnik vom Beginn des 3. Ausbildungsjahres an behandelt.

Zeitgleich wurde die erste Gruppe von 2 Auszubildenden aus dieser Modellversuchsklasse in den Qualifizierungsstützpunkt „M300-Räderfertigung“ versetzt. Im Zeitraum der Durchführung der Unterrichtsreihe erfolgte die Versetzung von weiteren 3 Auszubildenden ( zweimaliger Wechsel).

Der Klasse war im Vorfeld bereits bekannt, daß die Arbeit im Qualifizierungsstützpunkt Gegenstand des Unterrichts sein würde. Der unterrichtende Lehrer wurde erstmalig in dieser Klasse eingesetzt.

In den ersten Unterrichtsstunden stand neben dem gegenseitigen Kennenlernen eine allgemeine Vorbereitung einer Erkundung im Mittelpunkt (siehe Anlage 4 im Anhang). Betriebliche Abläufe und Zusammenhänge (Prozeßkette, Ablauforganisation, Qualitätssicherung) wurden für die Strukturierung der Unterrichtsinhalte genutzt (siehe Schüleraufzeichnungen, Anlagen 5 und 6 im Anhang). Das Interesse der SchülerInnen drückte sich in einer intensiven Mitarbeit aus. Eine Aussage darüber, ob dies auf den gleichzeitigen Einsatz einiger SchülerInnen in dem in den Unterricht einbezogenen Qualifizierungsstützpunkt zurückzuführen ist, läßt sich nicht machen, es ist aber zu vermuten.

In dieser inhaltlichen Vorbereitung wurden Erkundungsthemen durch die SchülerInnen erarbeitet (siehe Anlage 4 im Anhang) und es erfolgte eine Einwahl der SchülerInnen in Erkundungsgruppen zu diesen Themen. Hierbei fiel auf, daß die SchülerInnen, die den Qualifizierungsstützpunkt bereits kannten, auch Themen auswählten, die einen engeren Bezug zu diesem hatten. Die Motivation für die Erkundung war bei allen Gruppen sehr hoch. Die Gruppen bereiteten sich auf die Erkundung durch er-

erstellen eines Fragenkatalogs vor (siehe Schüleraufzeichnungen, Anlagen 7 und 8 im Anhang). Zu einem Thema wurden auf Initiative der Gruppe auch SchülerInnen aus Parallelklassen befragt, um ein möglichst breites Spektrum mit den Fragen abdecken zu können.

Die Erkundung (siehe Anlage 4) verlief in allen Gruppen gut, wobei die SchülerInnen größtenteils in der Rolle von Zuhörern waren, da die Antworten auf die vorbereiteten Fragen umfangreicher als erwartet ausfielen. Die Vorbereitung ermöglichte den SchülerInnen aber, die erhaltenen Informationen einzuordnen und verarbeiten zu können, was sich bei der Ergebnispräsentation bemerkbar machte.

Nach der Erkundung wurden von den SchülerInnen die Eindrücke und Informationen den anderen SchülerInnen der Klasse weitervermittelt. Außerdem wurden die Ergebnisse für eine öffentliche Präsentation in Form von Plakaten aufbereitet (siehe beispielhaft, Anlagen 9 und 10 im Anhang). Dazu mußten sich die Schüler sowohl mit dem Inhalt, als auch damit auseinandersetzen, wie dieser mit Hilfe einer bildlichen Darstellung sinnvoll weiterzuvermitteln ist.

Bei der anschließenden Vertiefung der Themen in der Durchdringungsphase zeigten die SchülerInnen größeres Interesse, die in dem Qualifizierungsstützpunkt bereits eingesetzt waren. Die Vertiefung befaßte sich mit der Aufarbeitung und Diskussion der bei der Erkundung gesammelten Informationen und der Klärung offen gebliebener Fragen. Als Schwerpunkt wurde die Systematik und die Anwendung der statistischen Prozeßregelung SPR (SPC) vertieft. Anhand des Beispiels einer betrieblichen Qualitätsregelkarte, mit deren Inhalt sich eine Gruppe bei der Erkundung im Betrieb auseinandergesetzt hatte, wurde die Ist-Situation im Betrieb dargestellt.

Als notwendige Informationen für die Vertiefung wurden die folgenden statistischen Grundlagen vermittelt:

- a) Mittelwert
- b) Streuung
- c) Gauß'sche Normalverteilung
- d) Trend

Die statistischen Grundlagen wurden im Unterrichtsgespräch auf die Überwachung eines Durchmessers einer Getriebewelle (Anlagen 11 und 12 im Anhang) angewendet. Danach erarbeiteten die SchülerInnen in 4 Arbeitsgruppen selbständig eine Überwachung verschiedener Merkmalswerte der Getriebewelle mit Hilfe einer allgemeinen Aufgabenstellung (Anlagen 13 bis 17 im Anhang). Die Arbeitsergebnisse wurden von den Gruppen vorgestellt und es wurde die Bedeutung für die Qualitätssicherung diskutiert.

### Unterrichtsergebnisse

Einige wesentlichen Ergebnisse sind herauszustellen:

- Die SchülerInnen konnten ihre betrieblichen Erfahrungen in den Unterricht einbringen und waren dadurch erheblich stärker motiviert, den Unterrichtsprozeß mitzugestalten.
- Durch die offene Aufgabenstellung war es den SchülerInnen möglich, eigene Ideen und Fragestellungen in den Unterricht einzubringen.
- Die SchülerInnen hatten die Gelegenheit, Gruppenarbeit auch in größerem Umfang im Unterricht zu praktizieren.
- Die SchülerInnen haben bei der Erkundung die Erfahrung gemacht, daß es möglich ist, in der Fertigung kompetente Experten zu finden, von denen sie viele Informationen erhalten können. Sie haben die Hemmung abgebaut, diese im Betrieb anzusprechen und sich informieren zu lassen.
- Für die Präsentation waren die Schülergruppen gezwungen, sich zu überlegen, wie die gewonnenen Informationen und eigenen Erfahrungen an andere weitervermittelt werden können und haben dabei unterschiedliche Wege beschritten.
- Die Orientierung des Unterrichts an den Inhalten und Anforderungen der Tätigkeiten eines Facharbeiters motivierte einerseits die SchülerInnen, andererseits wurde aber auch deutlich, daß die Motivation nachläßt, sobald nicht mehr erkennbar ist, welchen Beitrag der Unterricht zum Bestehen der Abschlußprüfung leistet.

### Fazit und Veränderungen

Die Umsetzung der Konzeption (Anlage 1) erforderte eine Erweiterung um eine inhaltliche und methodische Vorbereitung der SchülerInnen auf die Erkundung. Dies ist erkennbar in den detaillierteren Unterrichtskonzepten (Anlagen 2 und 3) und wird Eingang finden in das in Arbeit befindliche Lern- und Arbeitsheft zu diesem Lernfeld / Qualifizierungsstützpunkt.

Die organisatorische Durchführung der Erkundung erfordert eine umfangreiche Vorbereitung, d.h.

- Vorgespräche mit den betrieblichen Entscheidungsträgern über die Möglichkeit der Erkundung und den in die Erkundung einzubeziehenden betrieblichen Experten über die gewünschten Erkundungsinhalte und -methoden.
- Terminabstimmung zwischen der Schule, dem einbezogenen Qualifizierungsstützpunkt und den betrieblichen Experten für die Durchführung der Erkundung.
- Reservierung von Räumlichkeiten für die organisatorische Vorbereitung und die erste Auswertung und Dokumentation am Erkundungstag.

Aus der Zusammenfassung der dabei gemachten Erfahrungen wurde eine Checkliste für die Vorbereitung und Durchführung einer betrieblichen Erkundung entwickelt (siehe Anlage 18 im Anhang).

Das Lernfeld Zahnradfertigung soll in Zukunft in der zweiten Hälfte des zweiten Ausbildungsjahres als Vorbereitung für den Einsatz in den Qualifizierungsstützpunkten angesiedelt werden.

### **6.2.2 Unterrichtsbeispiel zum Lernfeld Montagetechnik / Getriebemontage**

Die Unterrichtskonzeption für das Lernfeld wurde von Lehrern aus der Modellversucharbeitsgruppe der HBS erarbeitet (siehe Anlage 19 im Anhang).

Der Unterricht wurde in einer Klasse Industriemechaniker, je zur Hälfte Fachrichtung Produktionstechnik und Fachrichtung Maschinen- und Systemtechnik durchgeführt. Aus der Klasse waren SchülerInnen bereits vorher in dem QStP „B80-Getriebemontage“ eingesetzt. Während der Zeit der Durchführung und auch danach waren SchülerInnen in dem QStP „AG4-Getriebemontage“ eingesetzt, der in die Pilotphase des Modellversuchs einbezogen war und in dem entsprechende Qualifikationen vermittelt werden.

Das Lernfeld wurde in den Lehrgang: „Maschinen und Gerätetechnik“ (Montage, Demontage, Instandhaltung) integriert. Ziel war, am Beispiel der automatisierten Montage des B80-Schaltgetriebes und des dort angesiedelten QStP „B80-Getriebemontage“, montagegerechte Konstruktion, Arbeitsorganisation und Montagetechnik bei automatisierter Montage, Prüfverfahren, Fehleranalyse und -behebung, sowie den Aufbau und die Instandhaltung der automatisierten Montagestraße zu behandeln. Im QStP werden kleine Fehler an Einzelteilen behoben, die dazu führen, daß die automatische Montage unterbrochen werden muß. Die fehlerhaft montierten Getriebe oder mit fehlerhaften oder falschen Bauteilen bestückten Getriebe werden von Auszubildenden teilweise demontiert, die Bauteile werden ausgetauscht, die Fehler behoben und die Getriebe wieder montiert.

Als Grundlage für die Behandlung waren Kenntnisse über den Aufbau und die Wirkungsweise von Schieberäder- und Kupplungsgetrieben, unterschiedliche Verzahnungen und die Berechnung von Verzahnungen bereits vorhanden. Ein Exkurs über den Aufbau und die Funktion unterschiedlicher Kupplungen wurde im Verlauf der Unterrichtsreihe eingeschoben.

#### Unterrichtsverlauf / Schülerverhalten

Zunächst wurde im Unterricht an allgemeinen Beispielen behandelt:

- die für die Montageplanung erforderlichen Voraussetzungen, Unterlagen, Hilfsmittel, usw.,
- die Montageplanung (Montagereihenfolge, Werkzeuge, Hilfsmittel) unter Berücksichtigung der technischen Notwendigkeiten und einer rationellen Arbeitsweise,

- montagegerechte Konstruktion,
- Baugruppenmontage,
- Funktionen von Baugruppen;
- Montagefehler.

Zur Konkretisierung und als Vorbereitung auf die Analyse des B80-Schaltgetriebes und einen dort oft auftretenden Montagefehler wurde die Montage eines einfachen Kegelradgetriebes behandelt. Es lagen als Unterlagen die Zusammenbauzeichnung und die Stückliste vor. Nach einer gemeinsam durchgeführten Funktionsanalyse des Getriebes wurde das Montagekonzept (Baugruppenmontage) und eine mögliche Montagereihenfolge diskutiert. Die SchülerInnen erstellten aufgrund der Vorbereitung einen vorläufigen Montageplan mit Angabe der Montagereihenfolge, der benötigten Werkzeuge und Hilfsmittel und zu beachtender Besonderheiten. Bei der gemeinsamen Besprechung der Vorschläge wurden diese auf ihre Realisierbarkeit geprüft, hinsichtlich einer rationellen Arbeitsweise bewertet, und es wurde die Einstellbarkeit des Flankenspiels der Kegelräder problematisiert. In der vorliegenden Konstruktion waren Einstellmöglichkeiten nämlich nicht vorgesehen. Es wurden konstruktive Änderungen zur Lösung des Problems erarbeitet, wobei sich die auch im B80-Schaltgetriebe angewendete Lösung mit Ausgleichsscheiben an den Wälzlagern als die praktikabelste herausstellte. Die SchülerInnen waren dabei gezwungen, Überlegungen zu den Ursachen für eventuell notwendige unterschiedlich dicke Ausgleichsscheiben anzustellen (Summierung von Abmaßen) und Meßverfahren für die Ermittlung der Dicke der Ausgleichsscheiben zu entwickeln, die einen nur geringen Demontage- und Wiedermontageaufwand erfordern.

Nach Abschluß der Aufgabe zur Montageplanung des Kegelradgetriebes wurde das B80-Schaltgetriebe in den Mittelpunkt der weiteren Betrachtungen gestellt. Aufgabe sollte sein, sowohl das Getriebe (Produkt) kennenzulernen, als auch die automatisierte Montage mit ihren technischen und arbeitsorganisatorischen Abläufen und Problemen zu erkunden. Das Getriebe steht der Schule als funktionsfähiges Schnittmodell zur Verfügung (Abb. 6-1), darüber hinaus die beiden Wellen (Abb. 6-2) mit den Rädern für die Übersetzungen.

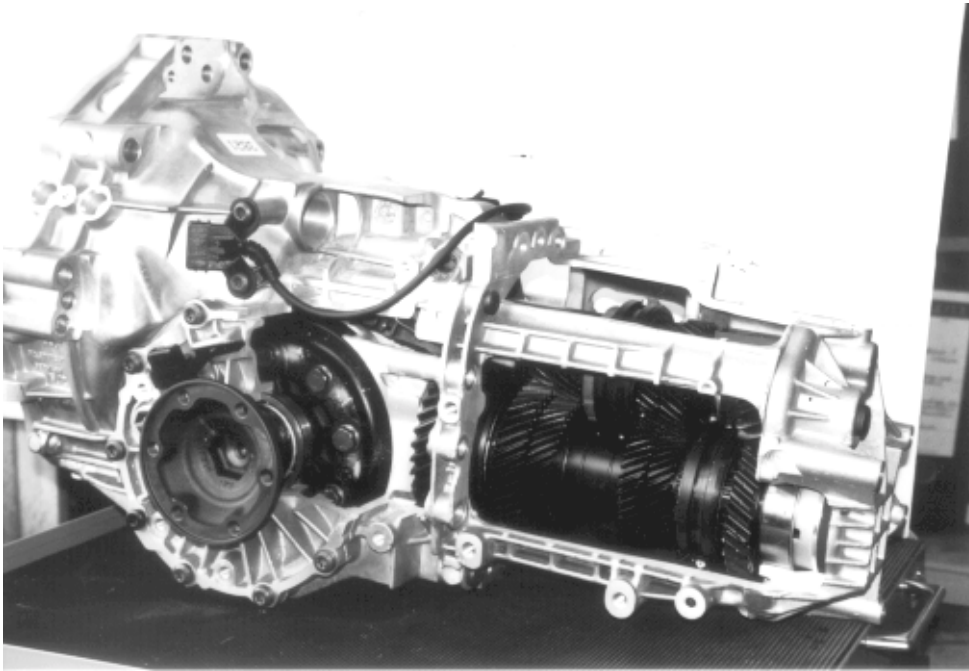


Abb. 6-1: *Getriebeschnittmodell*



Abb. 6-2: *Getriebewellen mit Schalträdern*

Die nachfolgende Beschreibung des Unterrichtsprozesses orientiert sich nicht an einzelnen Unterrichtsstunden, sondern gibt einen Verlauf wieder, der ca.15 Unterrichtsstunden und einen Tag für die betriebliche Erkundung umfaßt.

Der sich anschließende Unterricht hatte, wie in der Unterrichtskonzeption (Anlage 19) vorgesehen, mehrere thematische Schwerpunkte:

- Analyse des Getriebes, d.h. Gesamtfunktion, Übersetzungsmöglichkeiten, Anpassung der Verzahnungen an die Bedingungen eines Zweiwellen-Fünfgang-Schaltgetriebes, Schaltmechanik, Synchronisation, Lagerung, Kegelradtrieb mit Differential.
- Vorbereitung der Erkundung im Bereich der automatisierten Montage und der Getriebeinstandsetzung im QStP B80-Getriebemontage.
- Erkundung der Montagetechnik und der Arbeitsorganisation im Bereich der automatisierten Getriebemontage.
- Dokumentation und Vertiefung der Ergebnisse der Erkundung.

Die Analyse des Getriebes nahm aufgrund der großen Komplexität naturgemäß einen großen Raum ein. Die Arbeit wurde durch das Vorhandensein des funktionsfähigen Schnittmodells und anderer Einzelbaugruppen erheblich erleichtert. Der Gegenstand des Lernens konnte „begriffen“ werden, was die Motivation zur Mitarbeit erheblich steigerte. Das Bestreben, die Funktion des Getriebes und von Einzelteilen und Baugruppen kennenzulernen, war groß. Die Tatsache, daß vier SchülerInnen in dem QStP B80-Getriebemontage bereits eingesetzt waren, wirkte sich stärker bei speziellen Fragestellungen aus, da sie hier als Experten die besonderen Informationen geben konnten.

Nach relativ einfacher Klärung der Gesamtaufgabe des Getriebes ergab sich bei der Beschreibung des Energieflusses die Schwierigkeit, den Kegelradtrieb zur 90-Grad-Umlenkung auf die Antriebswellen für die Räder zu identifizieren. Dieser ist im Schnittmodell nicht zu sehen. Hier war der Rückgriff auf die bekannten Getriebebauformen nötig und möglich (siehe oben).

In diesem Zusammenhang wurde das mit dem Kegelradtrieb verbundene Ausgleichsgetriebe und dessen Aufgabe von den SchülerInnen problematisiert. Es war notwendig, anhand eines als Baugruppe vorhandenen Ausgleichsgetriebes dessen Aufgabe, Aufbau und Funktion zu ergründen. Die Notwendigkeit des Ausgleichsgetriebes für die Kurvenfahrt und die Schwierigkeiten für den Antrieb des Fahrzeuges bei unterschiedlichen Reibzahlen an den Reifen (z.B. Winterbetrieb) konnten verdeutlicht und am Getriebemodell simuliert werden. Ebenfalls von den SchülerInnen nachgefragt wurde die Verbindung vom Motor zum Getriebe. Mit Hilfe einer vorhandenen Einscheiben-Trockenkupplung wurde die Funktionsweise dieser Verbindung ansatzweise erläutert, es wurde aber deutlich, daß eine genauere Behandlung der Aufgaben von Kupplungen und die Funktionsweise verschiedener Kupplungen erfolgen muß.

Eine Schwierigkeit stellte sich beim Übergang vom realen Getriebe zur zeichnerischen Darstellung des Getriebes ein. Viele SchülerInnen hatten Probleme, in der komplexen Zusammenbauzeichnung die einzelnen Zahnräder und die sonstigen Bauteile zu erkennen. Es war notwendig, Hilfen zur Erkennung von Bauteilen in Zusammenstellungszeichnungen zu geben, die eine systematische Vorgehensweise anregen, z.B. symmetrische Darstellung bei Drehkörpern, gleiche Schraffurrichtung in einem Bauteil, Erkennungsmerkmale von Verzahnungs- und Lagerdarstellungen.

Nach dieser Hilfestellung war es möglich, feste und lose Räder zu identifizieren und dies an den vorhandenen Getriebewellen zu überprüfen. Am Modell wurden die ermittelten Bewegungen der Räder in verschiedenen Schaltzuständen (Leerlauf, einzelne Gänge) simuliert.

In Arbeitsgruppen wurden anhand von vorgegebenen Fragestellungen und einer Prinzipskizze der zwei Getriebewellen (siehe Arbeitsblatt, Anlage 20 im Anhang) die bisherigen Betrachtungen systematisiert und eine Verallgemeinerung hinsichtlich der Bauarten, Kraftfluß, Verzahnung, Verzahnungsherstellung, Wellenlagerung und der Unterbringung unterschiedlicher Übersetzungen bei gleichem Achsabstand angestrebt. Bei der Getriebeart (Schaltgetriebe als Kupplungsgetriebe), dem Kraftfluß, den festen und losen (schaltbare) Räder und Verzahnungsart konnten die SchülerInnen auf Wissen aus vorherigen Lehrgängen zurückgreifen.

Zu einigen Fragen des Arbeitsauftrags für die Gruppenarbeit mußten zusätzliche Informationen und Anregungen für die Beantwortung gegeben werden. So konnten die SchülerInnen zwar hinsichtlich der Herstellung der Verzahnung auf Kenntnisse über Zerspanungsprozesse und Werkstofftechnik zurückgreifen, aber die meist angewendeten Verfahren Wälzfräsen und Wälzstoßen mußten vermittelt werden. In diesem Zusammenhang wurde auf die im Betrieb am meisten anzutreffende Bearbeitungsfolge bei der Herstellung der Verzahnungen eingegangen (fräsen / stoßen, entgraten, schaben, härten), bei der Härteverzüge besonders zu berücksichtigen sind, weil keine Feinbearbeitung der Verzahnung durch Schleifen erfolgt.

Außer den zu ermittelnden Übersetzungsverhältnissen der einzelnen Gänge wurde aus dem gemessenen Achsabstand und den Zähnezahlen der Modul errechnet. Dabei ergaben sich nicht die geradzahligen Module, bzw. Module mit 0,5er Abstufungen, wie sie aus der Berechnung von Normalverzahnungen bekannt waren. Es wurde problematisiert, daß es sich bei den vorliegenden Verzahnungen um Schrägverzahnungen handelt, bei denen sich der Stirnmodul je nach Schrägungswinkel verändert und vom Normalmodul abweicht. Außerdem wurde als Problem erkannt, daß in dem vorliegenden Getriebe verschiedene Übersetzungen mit verschiedenen Modulen (kleiner Gang, große Zähne) mit gleichem Achsabstand realisiert werden



müssen. Als Information wurde die Lösung des Problems durch Profilverschiebung dargestellt.

Nach der Identifizierung der Lager wurden auch die Lagerbelastungen betrachtet. Die Überlegung erbrachte, daß 6 verschiedene Belastungsfälle (6 schaltbare Gänge mit Belastung an anderer Stelle der Welle) auftreten können und bei allen Belastungsfällen das Kegelritzel vom Abtrieb belastet wird. Folgerichtig ergibt sich, daß das Lager neben dem Kegelritzel die größte Belastung aufnehmen muß. Die Nachprüfung ergab, daß das Lager größer dimensioniert ist als auf der anderen Seite (siehe Abb. 6-2).

Anhand der vorhandenen Zeichnungen und des Schnittmodells wurde die Lage und Funktion des Kegeltriebs im PKW-Getriebe herausgearbeitet. Die vom Kegelradgetriebe bekannte Notwendigkeit der Einstellbarkeit des Zahnspiels durch konstruktive Maßnahmen (Einstellringe) wurde auf das B80-Getriebe übertragen. In dem Getriebe sind Scheiben für die Einstellung an beiden Kegelrollenlagern der Abtriebswelle vorgesehen. Eine Antwort auf die Frage, wie im konkreten Fall die Bestimmung der Dicke der Scheiben erfolgt, soll bei der vorgesehenen Erkundung der automatisierten Montage gefunden werden.

Mögliche Folgen falsch dimensionierter Einstellscheiben wurden systematisch zusammengestellt. Die SchülerInnen, die bereits im QStP „B80-Getriebemontage“ gearbeitet hatten erläuterten, wie falsch dimensionierte Scheiben festgestellt werden. Dies erfolgt über die Messung der Reibung an der Abtriebswelle (Reibwert), die Aufschluß über die Positionierung des Kegelrades und die Lagervorspannung gibt. Gleiche Erfahrungen brachten auch die SchülerInnen ein, die im QStP „AG4-Getriebemontage“ arbeiteten.

In dieser Erarbeitungsphase waren die SchülerInnen stark motiviert und entwickelten eine Fragehaltung, die es notwendig machte, immer wieder auf Fragen nach Details von Bauteilen und Funktionen einzugehen, z.B. Notwendigkeit und Funktion der Synchronisation, Kompensation der Längenausdehnung, Montagereihenfolge, Passungen, die hier nicht näher beschrieben sind.

Die Befassung mit dem Aufbau und der Funktion des Getriebes und möglichen Fehlerquellen bei der Montage bildete die Grundlage für die nachfolgende Themenwahl für die betriebliche Erkundung (siehe Anlage 21 im Anhang). Die Themen wurden von den SchülerInnen ausgewählt und es erfolgt die Bildung von Gruppen zu diesen einzelnen Themen, in denen Erkundungsaufträge und Fragestellungen für Gespräche mit den zu findenden Gesprächspartnern erarbeitet wurden.

Parallel dazu wurde die Erkundung organisatorisch durch den unterrichtenden Lehrer und den Ausbildungsbeauftragten des QStP B80-Getriebemontage vorbereitet, d.h. Terminfindung, Ermittlung möglicher Gesprächspartner zu den Themen, Kontakt zum zuständigen Abteilungsleiter wegen der Möglichkeit der Durchführung der Erkundung, Aufstellung des Zeitplans (siehe Anlage 22 im Anhang), Reservierung von Räumlichkeiten für die Vorbesprechung und Auswertung der Erkundung.

Die Erkundung wurde von den SchülerInnen als gute Informationsquelle für die betrieblichen Abläufe und ihren möglichen späteren Einsatz als Facharbeiter empfunden. Einige Gruppen machten die Erfahrung, daß ihre Gesprächspartner in kurzer Zeit viele Informationen weitergeben und sie Gefahr laufen in die Rolle von Zuhörern geraten und Schwierigkeiten haben, Antworten auf ihre Fragestellungen zu erhalten.

Die Ergebnisse wurden direkt nach der Erkundung von den Gruppen zusammengefaßt und den anderen Gruppen vorgestellt.

In den nachfolgenden Unterrichtsstunden wurden die Ergebnisse dokumentiert und diskutiert, sowie offene Fragen geklärt und die Arbeitsorganisation, der automatisierte Montageablauf und die Instandsetzung vertiefend behandelt.

### Unterrichtsergebnisse

Die Unterrichtsergebnisse entsprechen weitestgehend den unter 6.2.1 beschriebenen Ergebnissen, die im Lernfeld Zahnradfertigung gemacht wurden:

- Stärkere Motivation der SchülerInnen zur Mitgestaltung des Unterrichtsprozesses.
- Die allgemein gehaltene Aufgabenstellung ermöglichte das Einbringen eigener Ideen und Fragestellungen.
- Die Erkundung diente als Beispiel für die Möglichkeiten von Informationsbeschaffung in der Fertigung.
- Die SchülerInnen erkannten die Notwendigkeit guter Kenntnisse im Lesen von Gesamtzeichnungen und einer vertieften Auseinandersetzung, um komplexe Funktionszusammenhänge, wie in einem Getriebe, verstehen zu können.
- Die SchülerInnen müssen im Rahmen der Vorbereitung der Erkundung mit Techniken der Dokumentation vertraut gemacht werden, um eine sachgemäße Ergebnissicherung und Weitervermittlung zu ermöglichen. Dies war bei der Vorbereitung der Erkundung aus Zeitgründen zu kurz gekommen und bereitete den SchülerInnen erhebliche Probleme.

### **6.2.3 Unterrichtsbeispiel zum Lernprojekt „Instandsetzen einer Be- und Entladevorrichtung Honmaschine“**

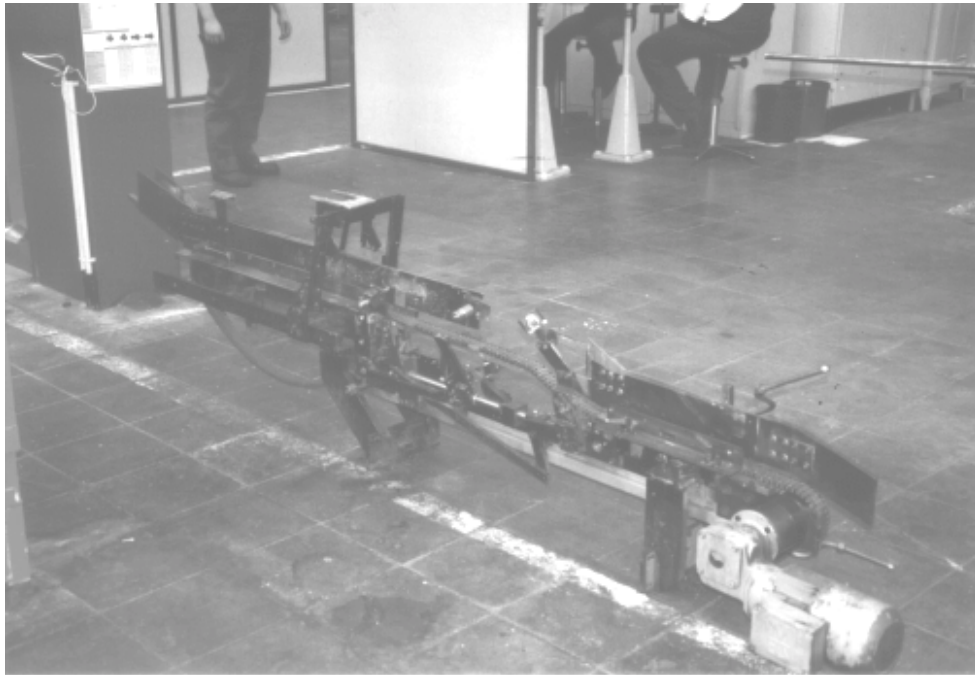
Die Arbeit im Lernprojekt zur Instandsetzung der Be- und Entladevorrichtung Honmaschine basiert auf einem von Ausbildern der VW-CG und Lehrern der HBS erar-

beiteten Konzept (siehe Anlage 23 im Anhang). Die praktische Durchführung des Projektes erfolgte in einer Fachgruppe für Auftragsarbeiten der VW-CG. Während in den QStP Autoteile in Serienproduktion zu fertigen sind, werden hier Komponenten von Fertigungsanlagen in Einzelfertigung oder Kleinserien instandgesetzt oder neu angefertigt. Die schulischen Aktivitäten erfolgten in enger Abstimmung zwischen den Ausbildern und den Lehrern und wurden in den Klassen durchgeführt, aus denen SchülerInnen in der Fachgruppe tätig waren.

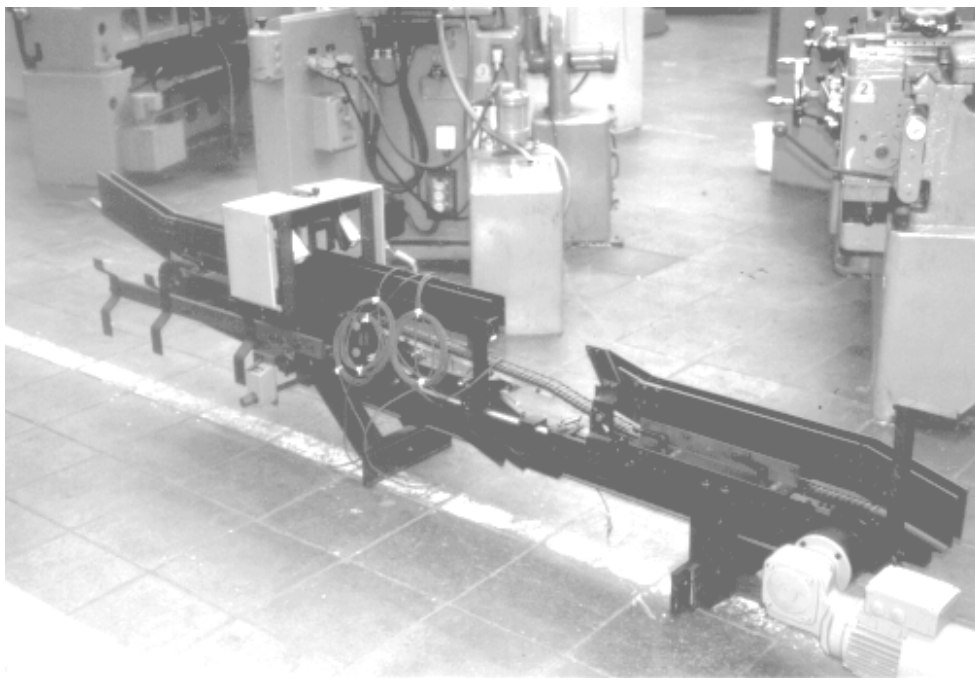
Der Auftrag besteht darin, die Be- und Entladevorrichtung instandzusetzen und dabei so umzubauen, daß sie einer als Muster zur Verfügung stehenden Be- und Entladevorrichtung gleichen Typs entspricht (siehe Abb. 6-3 und 6-4). Das beinhaltet die in Anlage 23 aufgeführten Projektaktivitäten.

Es wurde vereinbart, daß Auszubildende, die neu in die Fachgruppe versetzt wurden, zunächst eine Erkundung am Einsatzort der instandzusetzenden Einrichtungen durchführen, um die Einsatzbedingungen, die Funktion und eventuelle Fehlerquellen kennenzulernen. Dazu wurde von einem Lehrer ein Fragen- und Aufgabenkatalog entwickelt, der eine Hilfestellung für Auszubildende und Ausbilder sein soll und Anhaltspunkte für die Lösung schulischer Aufgabenstellungen liefern soll (siehe Anlage 24 im Anhang).

Die Arbeit gestaltete sich, abgesehen von einer Phase kontinuierlicher Arbeit, über den gesamten Zeitraum schwierig. Gründe dafür sind die innerbetrieblichen Bedingungen der Auftragsabwicklung, bezogen auf die rechtzeitige Bereitstellung der Einrichtung und die schleppende Beschaffung von Materialien und Ersatzteilen durch die auftraggebende Stelle. Dadurch verzögerte sich der Anlauf der Arbeiten und die Laufzeit des Projektvorhabens erstreckte sich über mehr als ein Jahr. Die einbezogenen Auszubildenden konnten nur zeitweise an dem Projekt arbeiten und wurden zwischenzeitlich mit anderen Auftragsarbeiten betraut. Durch die lange zeitliche Ausdehnung des Projektes konnten die Auszubildenden, die jeweils nur 8 Wochen in die Fachgruppe versetzt waren, nur Teilergebnisse ihrer Arbeit wahrnehmen und nicht dessen Abschluß. Das hat sich negativ auf die Motivation der Auszubildenden ausgewirkt, weiter an dem Projekt zu arbeiten.



*Abb. 6-3: Instandsetzungsbedürftige Be- und Entladevorrichtung*



*Abb. 6-4: Neue Be- und Entladevorrichtung als Muster*

Das hatte zur Folge, daß die Einbeziehung in die Unterrichtsarbeit der Schule nach Bedarf und sporadisch erfolgte. Der Projektcharakter mit dem Ziel das Projekt über die gesamte Laufzeit in einer SchülerInnenengruppe zu bearbeiten, ließ sich nicht realisieren. Mehrere der im Konzept vereinbarten Aufgaben wurden im Unterricht bearbeitet und die erarbeiteten Lösungen dienten der praktischen betrieblichen Umsetzung.

Drei Beispiele sollen hier kurz beschrieben und dokumentiert werden:

Entwurf und Zeichnungserstellung für Montageböcke. Um an der Be- und Entladeeinrichtung unter vertretbaren ergonomischen Bedingungen Montagearbeiten durchführen zu können, mußte die Be- und Endladevorrichtung erhöht positioniert werden. Vorhandene Werkbänke waren dafür aber zu hoch. Deshalb erstellten die SchülerInnen im Betrieb Skizzen der Aufhängung der Einrichtung und entwickelten im Unterricht alternative Konstruktionen für Montageböcke, wählten eine Lösung aus und erstellten Detailzeichnungen nach denen die Böcke von ihnen selbst in der Fachgruppe gebaut wurden (siehe Anlagen 25 bis 29 im Anhang).

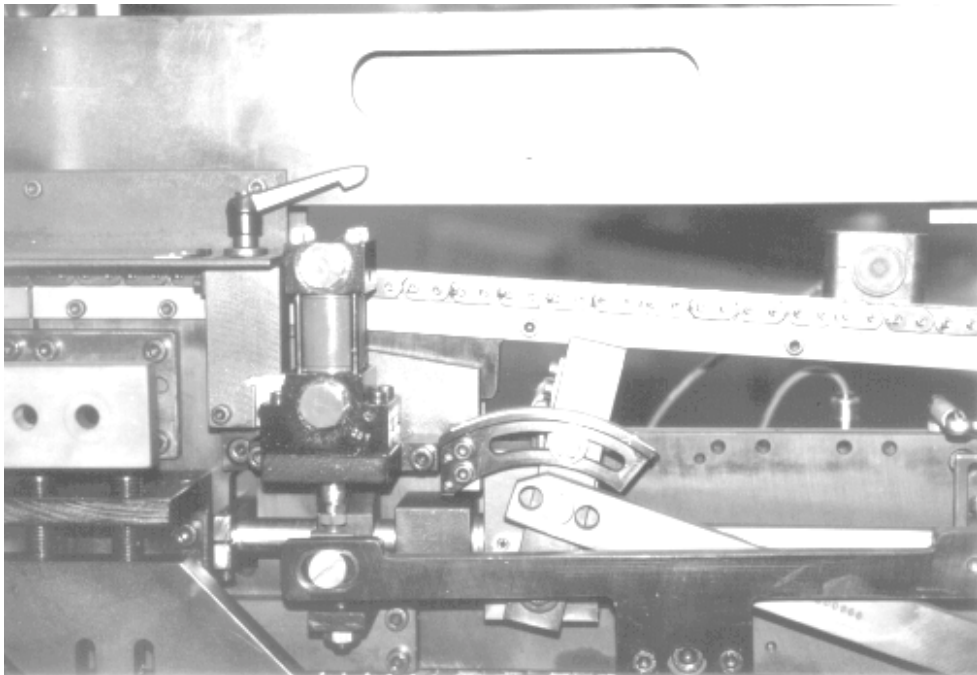


Abb. 6-5: Bügel im eingebauten Zustand

Erstellung von Zeichnungen für die Herstellung von Ersatzteilen nach Muster. Dies ist erforderlich, um verschlissene und defekte Einzelteile neu anfertigen zu können. Als Muster stand eine neue, gleiche Einrichtung mit einigen Detailänderungen zur Verfügung. Aus dieser wurden die, den neu anzufertigenden Teilen entsprechenden, Teile ausgebaut. Von diesen Teilen wurden im Unterricht Modellaufnahmen gezeichnet, die Teile wurden ausgemessen und es wurden Fertigungszeichnungen erstellt. Als Kontrolle für die richtige, normgerechte Erstellung der Zeichnung war vorgesehen, daß die SchülerInnen die von ihnen gezeichneten Teile auch selbst nach dieser Zeichnung herstellen sollten. Dies war jedoch nur in begrenztem Maße möglich, weil die Auszubildenden dann oft bereits wieder versetzt worden waren oder Lehrgänge absolvierten. Deshalb erfolgte die Korrektur der fehlerhaften Zeichnung teils im Unterricht und teils in der Fachgruppe unter Betreuung des Ausbilders. Dies wurde jeweils zwischen Ausbilder und beteiligten Lehrern abgesprochen. Bei dem

beiliegenden Beispiel „Bügel“ wurde das Ausmessen des Teiles mit mehreren Schülern an der 3D Koordinatenmeßmaschine der Schule vorgenommen (Abb. 6-5 und siehe Anlagen 30 und 31 im Anhang).

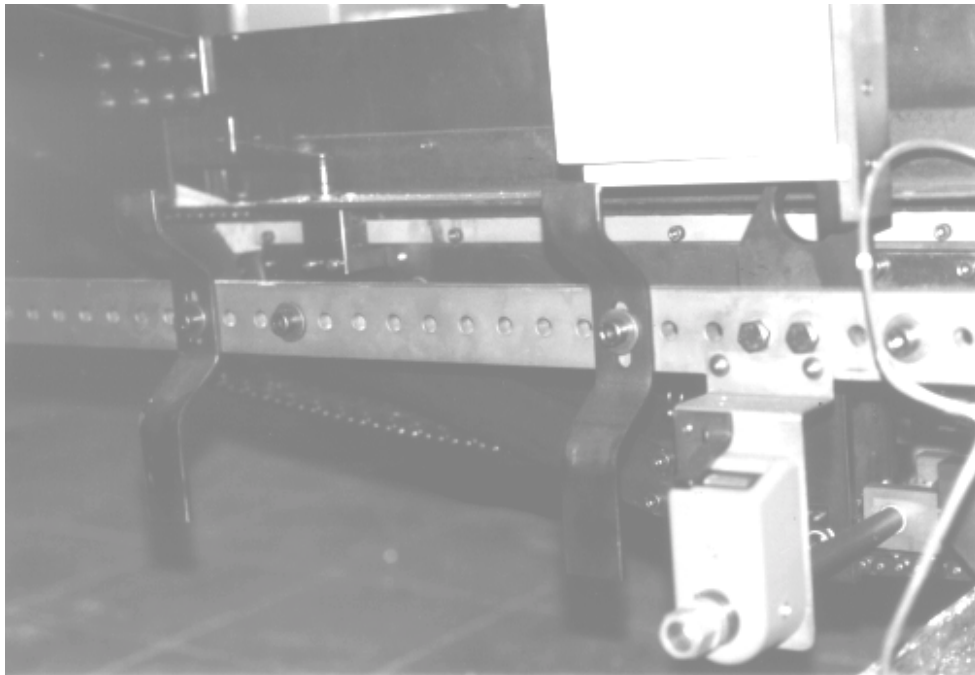


Abb. 6-6: Biegeteil im eingebauten Zustand

Entwurf und Zeichnungserstellung für eine Biegevorrichtung. Die Herstellung des Biegeteiles (Abb. 6-6) in größerer Stückzahl, 6 Stück je Anlage, wäre mit einfachen Werkzeugen schwierig geworden und die notwendige Genauigkeit wäre nur schwer einzuhalten gewesen. Deshalb wurde die Herstellung einer Biegevorrichtung geplant. Zunächst wurden in einer Klasse mit SchülerInnen, die zu diesem Zeitpunkt in die Fachgruppe versetzt waren, grundsätzliche Alternativen diskutiert, z.B. biegen der Radien von Hand in einer Vorrichtung nacheinander, biegen mehrerer Radien gleichzeitig in einer Biegepresse, biegen der einzelnen Radien in einer Biegepresse. Es wurde sich für das Biegen der einzelnen Radien in einer Biegepresse entschieden und dafür ein Entwurf erstellt (siehe Anlagen 32 bis 36 im Anhang). Wegen der Entscheidung, das Projekt nicht weiterzuführen, wurde die Biegevorrichtung leider nicht hergestellt und konnte auf ihre Funktionstüchtigkeit nicht überprüft werden.

### **Das Ende des Projektes und Ausblick**

Nach zuletzt längeren mehrwöchigen Phasen, in denen auf Grund der oben beschriebenen Schwierigkeiten an dem Projekt nicht weitergearbeitet werden konnte, erschien die Weiterführung des Projektes nicht mehr sinnvoll, so daß Anfang Mai 1998 von den Beteiligten der Entschluß gefaßt wurde, die instandgesetzte Einheit nach Lieferung der noch ausstehenden Ersatzteile fertigzustellen und ohne Probe-

lauf an den Betrieb auszuliefern. Die ursprüngliche Absicht, mehrere dieser Einrichtungen instandzusetzen wurde als nicht sinnvoll verworfen.

Das Konzept soll jetzt auf andere überschaubarere Auftragsarbeiten übertragen werden, bei denen die einbezogenen Auszubildenden während der gesamten Abwicklung des Auftrages beteiligt sind. Die Schule soll bei diesen Projekten dann von der Auftragserteilung an beteiligt werden und nach Absprache mit den Ausbildern Projektaufgaben in den Unterricht einbeziehen.

### **6.3 Unterrichtsarbeit an der Oskar-von-Miller-Schule**

#### **6.3.1 Unterrichtsbeispiel zum Lernprojekt „Triebwellenfertigung“**

##### Zweiter Projektverlauf

Die Evaluation des ersten Projektverlaufes einschließlich der Planungsunterlagen und deren Überarbeitung ist im ersten Zwischenbericht des Modellversuches ARBI dargestellt.

Nach dem ersten Durchlauf und der Überarbeitung sollten mit einem zweiten Durchlauf weitere Erfahrungen mit der Projektarbeit gesammelt werden, denn man ist sich einig, daß zukünftige Projekte aus den unterschiedlichen Qualifizierungsstützpunkten (M300-Räderfertigung, B80-Getriebefertigung, B80-Gehäusefertigung) hervorgehen sollten.

Der zweite Durchlauf erfolgte in der Zeit vom 03. 07. - 16. 07. 1997 mit der Oberstufenklasse O51a (Gruppe 2 + 3 VW-CG). Die Oskar-von-Miller-Schule organisierte zu diesem Zeitpunkt ihren Unterricht noch in Teilzeitform.

An der grundsätzlichen Vorgehensweise bei der Durchführung wurde nichts Wesentliches geändert. Dabei kam man überein, daß beide Wochen komplett im Betrieb durchgeführt werden.

Die Nähe des Projektes zur Fertigungsanlage und die sachliche Ausstattung des Betriebes ließen einen größeren Erfolg bei der Durchführung erwarten. Die Verantwortung an der Leitung wurde aufgeteilt:

1. Woche: Lehrer der OvM.
2. Woche: Ausbilder der VW-CG

Überschneidungen waren dabei vorgesehen, da die Räumlichkeit für beide Wochen von der VW-CG zur Verfügung gestellt wurden.

In der ersten Woche sollte dabei eine Erarbeitung der allgemeinen Aspekte der Fertigungsanlage im Vordergrund stehen. Anhand der überarbeiteten Fragebögen (siehe Anhang des 1. Zwischenberichtes) erfolgte die Annäherung an die komplexe verkettete Fertigungsanlage.

Struktur der Fragebögen:

- Fertigungsverfahren
- Qualitätssicherung
- Qualifikation der Mitarbeiter
- Arbeitsorganisation

Außerdem wurde dem Aspekt der Fehlermeldung und Fehlerbeseitigung besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Geplant war, das Projekt durch einen Videofilm zu begleiten. Aber aus betrieblichen Gründen (insbesondere der Geheimhaltung) wurde davon abgesehen.

In der zweiten Woche stand der technische Aspekt im Vordergrund. Unter den Schwerpunkten Antriebstechnik, SPS und Sensorik wurde die Anlage untersucht. Vorherrschende Arbeitsform sollte die Gruppenarbeit sein, wobei natürlich auch Raum für Einzelbeiträge gelassen wurde.

Deshalb stand der erste Tag ganz im Zeichen der Information und Hinführung zu der folgenden Gruppenarbeit. Ein Mitarbeiter, der für die Einführung der Gruppenarbeit im Betrieb verantwortlich ist, machte deutlich, welche Priorität VW der Gruppenarbeit beimißt.

Die Einteilung der fünf Gruppen wurde diesmal im Losverfahren durchgeführt. Da dies die Betriebswirklichkeit ebenso vorsieht, ein Mitarbeiter kann sich nur in Ausnahmefällen den Arbeitsplatz frei wählen, so ist man der Realität am nächsten gekommen. Anschließend besprach die Gruppe die Vorgehensweise und erstellte einen Arbeitsplan.

## 2. - 4. Tag

Durch die Begehung der Fertigungsanlagen in den Kleingruppen wurde sich anhand des Fragenkataloges ein Bild der Anlage gemacht und ein Aufstellungsplan erstellt. Befragung der Mitarbeiter und Meister sowie Beschaffung und Sichtung der Unterlagen der Maschinen standen im Mittelpunkt. Die Lehrer gaben eine Einführung in Präsentations- und Dokumentationstechniken.



# Projekt M300 Räder

Das Projekt M300 Räder, soll in Gruppenarbeit durchgeführt werden. <sup>3</sup>  
Das Ziel des Projektes ist, die Azubis (uns) auf Gruppenarbeit zu Trainieren. Wir die Gruppe, dokumentierten die Zweispindel CNC-Drehmaschine. Unser Ziel war ein besseres und schnelles Ergebnis zu bekommen.  
Das Thema konfrontierte uns mit verschiedenen Problemen die wir im Team lösten. Dabei war das wichtigste, daß die Verständigung untereinander ohne Konflikte ablief. Jeder in der Gruppe konzentrierte sich auf einen kleinen Themenkreis, den er so gut wie möglich bearbeitete. Das führte zu einem besseren Gesamtergebnis das uns sogar überraschte.  
Von CNC hatte zuvor keiner von uns etwas gehört, doch dabei hat es eine wichtige Rolle in der Industrie das heißt auch das es für uns die IEPR auch eine große Bedeutung hat, auf die wir nicht verzichten können.  
Wir hoffen das unsere Dokumentation einen kleinen Einblick in die Welt des  
**CNC**  
eröffnet hat.

*Schülerarbeit: Hier Abschlußkapitel zum Thema „2-Spindel CNC-Drehmaschine“*

## 5. Tag

Am „letzten Tag“, der unter Federführung der Lehrer der OvM stattfand, wurden die Ergebnisse der Erkundung präsentiert und eine Reflexion des ersten Teils des Projektes durchgeführt.

Jeden Tag wurde mit den Ausbildern zusammen ein Resümee gezogen und die weitere Vorgehensweise diskutiert. Eine Bewertung der Gruppenarbeit im Lernprojekt fand im Anschluß an die betriebliche Woche statt.

Nachteilig wurde die ungenügende Begleitung des Lernprojektes durch die Lehrer im Betrieb und die dabei auftretenden Koordinationsprobleme mit den Ausbildern gesehen. Die Lehrer waren durch ihre Unterrichtsverpflichtung bedauerlicherweise nur unregelmäßig anwesend.

Die Probleme aus schulischer Sicht bei der ersten Projektdurchführung konnten nicht vollkommen ausgeräumt werden: Ungenügendes Einbringen der Lehrer bei der Bearbeitung der betrieblichen Unterlagen, organisatorische Probleme wegen ungenügender Ortskenntnisse.

Die Arbeitsorientierung, die durch ein solches Projekt aus der Fertigung den Auszubildenden näher gebracht werden soll, muß, um von der Schule effektiv begleitet zu werden, auch in der Schule stattfinden.

Konsens wurde deshalb erzielt, daß im nächsten Ausbildungshalbjahr Lernfelder ermittelt und bearbeitet werden, die in starker Anlehnung an betriebliche Produktionsabläufe, Inhalte schaffen, die durch selbständiges Arbeiten in der Durchdringungsphase, Zusammenhangs- und Funktionswissen sowie Detailwissen erkennen und durch Transfer wieder in die betrieblichen Abläufe einfügen lassen.

Die Durchdringungsphase wird in der Schule durchgeführt, wobei jedoch im Bedarfsfall zusätzliche Erkundungsgänge vorgenommen werden können. Hilfreich wird dabei die Umstellung des Berufsschulunterrichts in Blockform sein.

Die Koordination der Organisation – Schule - Betrieb wird auch weiterhin eine Bedingung bei der Durchführung bleiben.

Als wünschenswert bei der Planung und Optimierung der einzelnen Phasen wäre das Einbringen der wissenschaftlichen Begleitung gesehen worden. Der Koordinationsaufwand wäre sicherlich effektiver gewesen.

### **6.3.2 Unterrichtsbeispiel zum Lernfeld „Zahnradfertigung“ in zwei Fachstufenklassen**

#### **Erkundungsphase**

Das Wochenprojekt begann mit der Erkundungsphase im Betrieb. Am Anfang stand eine Einführung über die Intentionen des Modellversuchs ARBI mit der Untersuchung der Arbeitspraxis im Betrieb. Es wurde deutlich, daß neben den eigentlichen Aufgaben als Mitarbeiter an einer Maschine oder in einem Arbeitsprozeß, die Gruppenarbeit als wesentliches Mittel zur Umsetzung der Arbeitsvorhaben eine gewichtige Rolle spielt. Beim Vergleich der Gruppenarbeit im pädagogischen Sinne mit der durchgeführten Gruppenarbeit der Arbeitspraxis konnte festgestellt werden, daß freie Elemente der Gruppenarbeit teilweise bereits vorgegeben sind, ohne Einfluß darauf nehmen zu können. Dies trifft insbesondere auf die Mitarbeit in einer Gruppe in der Arbeitspraxis und die Wahl des Arbeitsplatzes zu. Hier bestehen keine Wahlmöglichkeiten, sondern es greift das Zuordnungsprinzip. Um eine derartige Abbildung im arbeitsorientierten Projekt vorzunehmen, wurde eine Verlosung der Auszubildenden in die Arbeitsgruppen vorgenommen. Dieses kam, auch nach Meinung der Azubis, der Praxis am nächsten. Somit wurden 4 Gruppen ausgelost mit den elektrotechnischen Inhalten des QStP M300-Räderfertigung: Sensorik/SPS, Antriebe, CNC-Einführung/Zerspanungstechnik, Energieversorgung/Schutzmaßnahmen. Ergänzend wurde ein Spiel durchgeführt, das belegen konnte, welche Vorteile Gruppenarbeit im Endergebnis gegenüber Einzelarbeit haben kann. Hier wäre es für die Zukunft wün-

schenswert, ein Spiel zu entwickeln, das bereits in seinen Inhalten einen arbeitsprozessorientierten Ansatz hat.

Anschließend wurden die Kriterien der gemeinsamen Arbeit dargestellt und diskutiert: Arbeitsdurchführung, Vorgehensweise, Erarbeitung, Ziele, Präsentation und Ergebnissdarstellungen.

Zur eigentlichen Erkundung im QStP wurde ein Fragenkatalog mit Handlungs- und Tätigkeitsfeldern verteilt und erläutert. Dieser Fragebogen sollte zur Orientierung und Erschließung der Fachinhalte der Maschinen im QStP dienen, wobei jede Gruppe eine Maschine genauer zu untersuchen hatte.

Vor Ort im QStP gestaltete sich allerdings die Erkundung als sehr schwierig. Die Lerngruppe 1 konnte nur die an den Maschinen arbeitenden Auszubildenden befragen. Ein Ausbildungsbeauftragter war nicht anwesend. Lerngruppe 2 hatte die Möglichkeit, einen Beauftragten für 1,5 Stunden zu befragen, ansonsten mußten auch hier überwiegend die Auszubildenden gefragt werden. Mehr als Antworten zum Handling der Maschinen kam dabei vielfach nicht heraus. Es fehlte eine grundlegende inhaltliche Darstellung über die Funktion der Maschinen. Die Erschließung der fachsystematischen Inhalte am Arbeitsprozeß gestaltete sich als äußerst schwierig, zumal die vorher besorgten Unterlagen über die Maschinen sehr unvollständig waren und keinen fachlichen Zugang ermöglichten.

Somit war die Erkundungsphase, die eigentlich den Schlüssel zur Arbeitsorientierung darstellen sollte eher enttäuschend und bewirkte vielmehr eine Demotivation. Vor allem konnte die Wichtigkeit dieses Ansatzes nicht überzeugend übermittelt werden.

Für die beteiligten Lehrer war die Organisation in dieser Phase schwierig zu gestalten. Einerseits hatte man zwar den Kontakt zum QStP aufgebaut, andererseits hatte man aber nur wenig Einflußmöglichkeiten auf die Organisation. Dieses sollte in der Zukunft unbedingt beachtet und verbessert werden. Weiter wäre es sinnvoll, wenn mehr Industrieelektroniker-Azubis überhaupt an einen QStP im Rahmen der Versetzungszeiträume eingesetzt würden. Im Augenblick sind dies höchstens 10% aller Azubis. Die Notwendigkeit und Wichtigkeit des arbeitsorientierten Denkens muß auch organisatorisch verankert werden, sonst wird es von den Azubis eher als eine unwichtige Randerscheinung abgetan. Wichtig wäre es in der Zukunft, wenn eine mindestens 45minütige Darstellung über die inhaltlichen Belange für alle Azubis in einem lärmfreien Rahmen (außerhalb des QStP in einem Gruppenraum) von dem Ausbildungsbeauftragten oder einem Maschinenkundigen durchgeführt würde. Im Anschluß daran könnten dann Fragen nach Handlungs- und Tätigkeitsfeldern erkundet werden.

## **Durchdringungsphase**

Am Anfang der dreitägigen Durchdringungsphase stand die Organisation der Lernmittel wie das Beschaffen von Literatur, Software und Materialien zur Demonstration von Gruppenversuchen. Die Lernbedingungen im Vergleich zum herkömmlichen Unterricht änderten sich insoweit, daß die Schüler nicht als passiver Konsument, sondern aktiver Gestalter in Eigenverantwortung für die Ergebnisse waren. Eine selbsttätige Informationsbeschaffung und Bearbeitung der Aufgabenstellung war dabei unerlässlich. Die Rolle der Lehrer änderte sich vom reinen Wissensvermittler zum Lernorganisator und fachlichen Berater der Gruppenprozesse. Insbesondere wurden auch von den anwesenden Lehrern Strukturierungshilfen zur Eingrenzung des Themas, zur Anfertigung von Hilfsmitteln, zur Gestaltung von Arbeitsblättern und Dokumentationsmitteln und zur erfolgreichen Darstellung bei der abschließenden Präsentation, gegeben.

Problematisch waren sicher die Rahmenbedingungen in der Form, daß der normale Stundenplan des Lehrers weiter parallel durchgeführt wurde. In der Regel war es so, daß alle 2 Unterrichtsstunden ein anderer Kollege die Betreuung übernahm.

Im Nachhinein gesehen kann man feststellen, daß trotz guter Absprachen, die Kontinuität und Identifikation der Arbeit am Lernfeld hierbei etwas gelitten hat. Die Ansprechbarkeit der Lernorganisatoren war für die Schüler dabei nicht immer ganz einfach. Allerdings sollten die Schüler durchaus selbständig arbeiten und ihnen keine feste Struktur aufgezwungen werden, auch wenn dann die selbst erarbeitete Präsentation nicht immer perfekt war. Dafür konnte das Selbstvertrauen in der selbstverantworteten Arbeit besser entwickelt werden. Bei der Arbeit in der Durchführungsphase zeigten die Schüler die notwendige Bereitschaft an den ausgewählten Themen zu arbeiten. Sogar die Pausen wurden häufig so gelegt, daß der Arbeitsablauf nicht gestört wurde. Besonders wichtig in der Ausgestaltung der Arbeit war der PC als Medium zur textlich und graphisch darstellenden Gestaltung. Hier konnte an den Interessen der Schüler angesetzt und eine große Motivation erzielt werden.

Wesentlich schwieriger war die Einbindung der arbeitsorientierten, aber leider nicht erfolgreichen Erkundung im Betrieb. Außer der Beantwortung einiger gezielter Fragen aus dem Katalog, konnte eine arbeitsorientierte Verbindung nur teilweise hergestellt werden. Dies ist mit Sicherheit auf die negativen Erfahrungen der Erkundung zurückzuführen.

## **Präsentation**

In der Präsentation hatten die Schüler die Gelegenheit, ihre geleistete Gruppenarbeit vorzustellen. Bis auf eine Gruppe geschah dies im arbeitsteiligen Verfahren, wobei

alle Gruppenmitglieder bei der Vorstellung beteiligt waren. In einer Gruppe wurde der Vortrag auf 2 Gruppenmitglieder begrenzt, die von den anderen assistiert wurden.

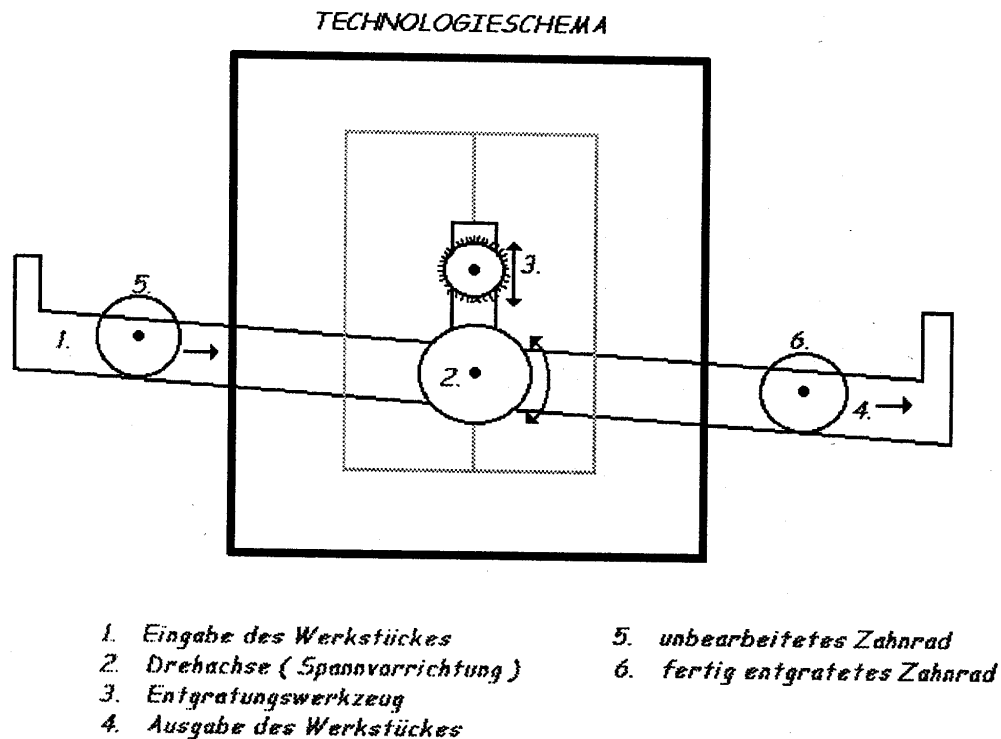


Abb. 6-7: Technologieschema

Die Arbeitsergebnisse wurden in Arbeitsakten zusammengefaßt und für alle Schüler kopiert. Jeder hatte somit die Arbeitsergebnisse aller Gruppen schriftlich dokumentiert zur Verfügung. Dabei konnten durchaus, aus der Sicht des Niveaus der Schüler, ansprechende Ergebnisse erzielt werden. Zwar konnten die Fachstufenklassen nicht das Niveau der Oberstufenklassen erreichen, das liegt aber einerseits daran, daß die Oberstufenschüler zum großen Teil höherwertige Schulabschlüsse haben und andererseits im Rahmen der Ausbildung bereits mehr Lehrgänge absolviert haben und dadurch einen leichteren fachlichen Zugang haben.

Bei der Vorstellung der Arbeitsergebnisse gab es einige methodische Anfängerfehler und zum Teil große Unterschiede im rhetorischen Verhalten der Gruppendarstellungen. Für eine erste Präsentation kann das Ergebnis allerdings als durchaus gelungen bezeichnet werden. Auf einzelne Fehler wurde in der folgenden Blockwoche eingegangen, um die persönlichen Verhaltensweisen zu verbessern. In einem Fragebogen konnten die Schüler ihre Meinungen darlegen, und differenziert dazu Stellung nehmen, was sie zur Bearbeitung des Lernfeldes einzubringen haben.

#### Vorschläge zur Verbesserung

1. Bessere Informationsgestaltung im Rahmen der Erkundungsphase durch Ausbildungsbeauftragte oder Mitarbeiter der Praxis, vor allem elektrotechnisch.
2. Transparentere Informationsunterlagen über fachliche Aspekte der einzelnen Maschinen in reduzierter und überschaubarer Form.
3. Fragen nach dem arbeitsorientierten Wesensgehalt, bzw. was bei der Erkundung gelernt werden soll.
4. Die Ausgestaltung der Erkundung sollte nicht nur durch die Lehrer, sondern auch durch die Ausbilder und wiss. Begleitung vorgenommen werden.
5. Es ist unbedingt notwendig, mehr Auszubildende am QStP im Rahmen der Ausbildung einzusetzen.
6. Eine Trennung der Erkundungsphase und der fachlichen Durchdringungsphase erscheint nicht sinnvoll, da sonst der arbeitsorientierte Ansatz verloren geht.
7. Eine Leistungsbewertung durch die Gruppen sollte vorgenommen werden.
8. Auf eine Veränderung der Prüfungsinhalte bei der Abschlußprüfung muß eingewirkt werden, da die Auszubildenden sonst die Ernsthaftigkeit arbeitsorientierter Lernfelder nicht erkennen.
9. Es sind für die Durchführung einige Versuchsmaterialien wie z.B. Sensorkoffer anzuschaffen, um mehr praktische Lerneffekte zu verwirklichen.
10. Alle am Modellversuch ARBI beteiligten Gruppen, nicht nur die Lehrer, sollten sich an der Durchführung des Lernfeldes M300-Räderfertigung vom Anfang bis zum Ende, beteiligen.

### **6.3.3 Unterrichtsbeispiel zum Lernfeld „Zahnradfertigung“ in zwei Oberstufenklassen**

Beide am Modellversuch beteiligte Oberstufenklassen (3. Ausbildungsjahr) erhielten die gleichen Lernaufträge, nämlich die Untersuchung des QStP M300-Räderfertigung nach verschiedenen Gesichtspunkten in Gruppenarbeit. In jeder Klasse wurden vier Gruppen gebildet, deren Zusammensetzung durch Losverfahren dem Zufall überlassen blieb. Die zufällige Zusammensetzung einer jeden Gruppe entspricht der Realität in der Arbeitswelt, wo die Mitarbeiter einer Arbeitsgruppe nur eine begrenzte Einflußmöglichkeit auf die Gruppenzuordnung haben.

Die Gruppen sollten einen Überblick über die gesamte Anlage gewinnen und ihre Stellung im Fertigungsprozeß erkennen. Weiterhin sollte jede Gruppe einen der vier folgenden Aspekte behandeln:

**Gruppe 1: Sensorik**

**Gruppe 2: Antriebe**

**Gruppe 3: CNC-Technik**

**Gruppe 4: Energieversorgung und Schutzeinrichtungen**

Die Bearbeitung des Lernfeldes dauerte eine Blockwoche. Am Montag waren alle Schüler und der jeweilige Klassenlehrer im Betrieb anwesend, um die Anlage kennenzulernen. Unterstützt wurden sie vom Betriebspersonal. Ein Stillsetzen der Anlage war leider nicht möglich. Sicherlich wären dann gründlichere Kenntnisse erworben worden.

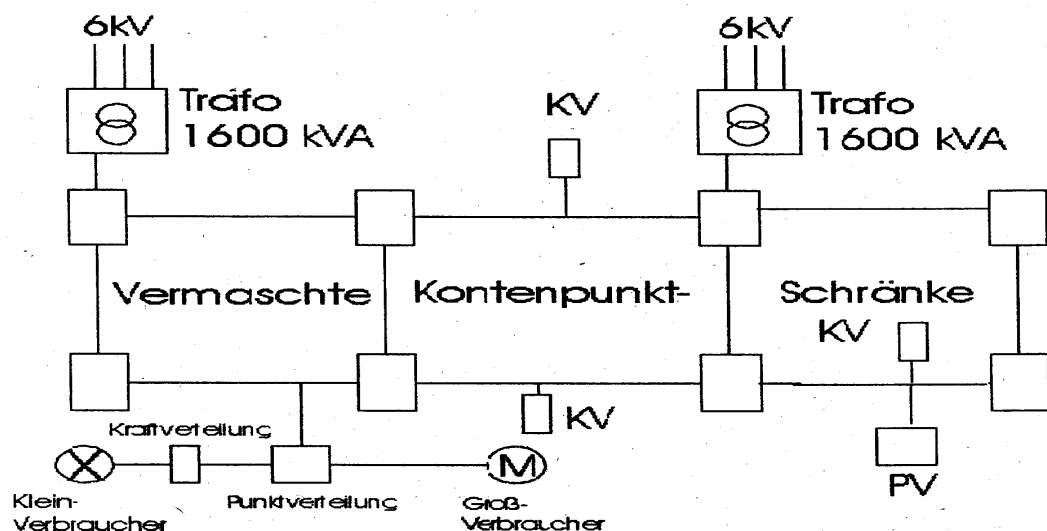


Abb. 6-8: Schema zur Energieversorgung

Am Dienstag, Mittwoch und Donnerstag stand Zeit in der Schule zur Verfügung, die zur Ausarbeitung der Referate genutzt wurde. Alle Gruppen haben die Computer für die Text- und Bildverarbeitung genutzt. Die Gruppe 4 (Energieversorgung und Schutzeinrichtungen) der Klasse 12 B 51 a ist am Dienstag erneut ins Werk gefahren, weil am Montag nicht alle Gesprächspartner zur Verfügung standen und dieser Themenbereich sehr komplex ist. Diejenigen Lehrer, die gemäß Stundenplan Unterricht hatten, haben an diesen Tagen die Klasse bei der Anfertigung der Arbeiten unterstützt und ggf. angeleitet sowie die Demonstrationsgeräte geholt und aufgebaut. Beispielsweise erhielt die Gruppe 4: "Energieversorgung und Schutzeinrichtungen" eine Einweisung in den Gebrauch des Prüfgeräts, um die im TN-Netz gängigen Schutzmaßnahmen "Nullung" (Schutz gegen zu hohe Berührungsspannung durch Überstrom-Auslöser) und "FI-Schutzschaltung" (Schutz gegen zu hohe Berührungsspannung durch Fehlerstrom-Schutzschalter) testen zu können. Diese Gruppe benutzte auch ein Demonstrationsgerät, um die Wirkungsweise der FI-Schutzschaltung zeigen zu können und wurde entsprechend eingewiesen.

Am Freitag wurden die Ergebnisse der Gruppen präsentiert. Allerdings benötigten alle Gruppen noch einen Teil des Vormittags, um ihre Ausarbeitung zu Ende zu führen. Dennoch standen die Präsentationen der beiden Klassen nicht unter Zeitdruck.

Die Vorträge zeigten, daß sich die vier Gruppen gründlich mit ihren Themen beschäftigt hatten.

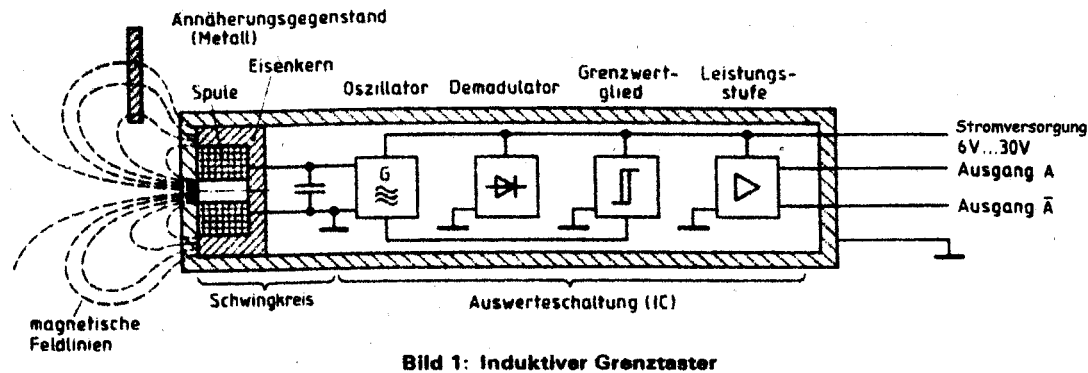


Abb. 6-9: Schema eines induktiven Sensors

Die Gruppe 1 (Sensorik) der beiden Klassen konnte ihr Referat mit einem "Sensor-koffer" veranschaulichen, den die VW-CG dankenswerterweise für diesen Zweck an die Oskar-von-Miller-Schule ausgeliehen hatte.

Die Gruppe 2 (Antriebe) zeigte den in der Praxis überwiegend gebräuchlichen Drehstrommotor sowie den zugehörigen Frequenzumrichter, der mit Unterstützung des Lehrers am Vortag aufgebaut wurde. Hier zeigten sich aber auch die Grenzen der Selbst-Erarbeitung, denn die Schüler waren der Meinung, es würden überwiegend Synchronmotoren verwendet, da sie auf den Typenschildern "runde" Drehzahlwerte vorgefunden hatten statt der gewohnten "krummen" Angaben wegen des Schlupfes. (In Wirklichkeit handelte es sich um Motoren, die speziell für den Betrieb am Frequenzumrichter gebaut worden sind und die somit einen glatten Wert als Höchst-drehzahl aufweisen.) Daraus kann man schlußfolgern, daß es besser wäre, wenn die Themen zuerst im Berufsschulunterricht behandelt werden müßten, bevor sie von den Gruppen aufgearbeitet werden. Im konkreten Fall war das Thema "Frequenzum-richter" noch nicht in der Berufsschule durchgenommen wurden.



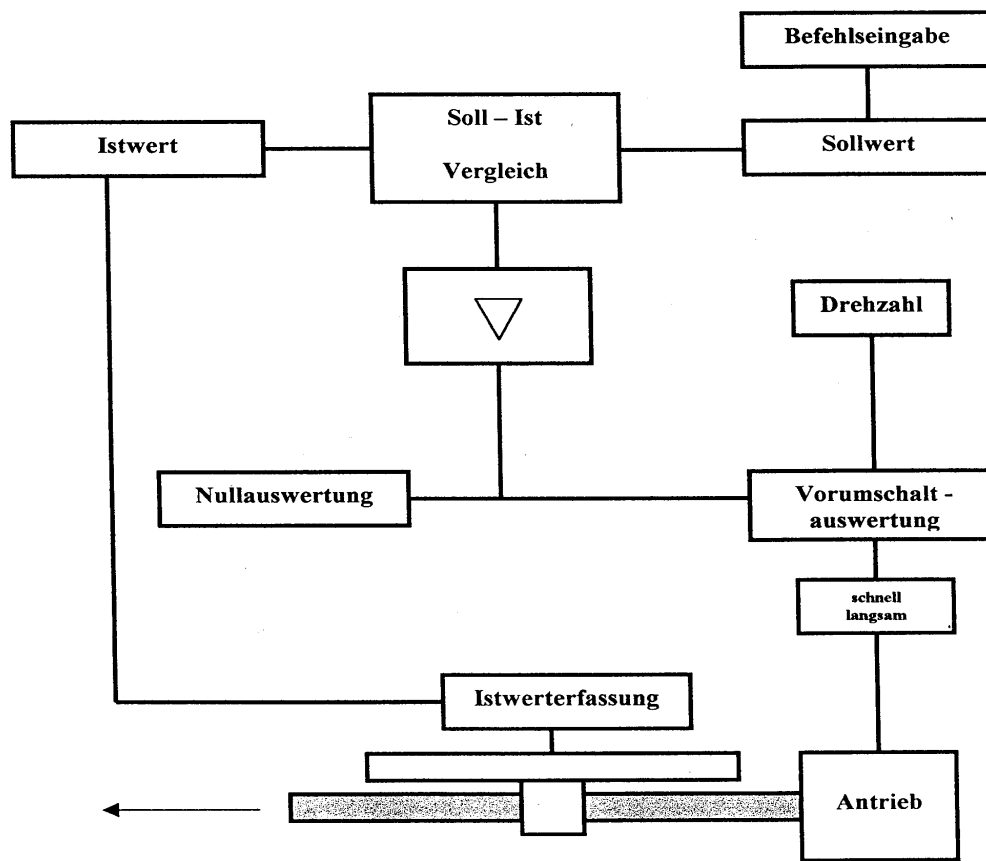


Abb. 6-10: Technologieschema des Antriebs einer CNC-Maschine

Die Gruppe 3 (CNC-Technik) hatte keine Maschine zur Verfügung, konnte ihr Thema jedoch mit Hilfe einer Computersimulation verdeutlichen.

Die Gruppe 4 (Energieversorgung und Schutzeinrichtungen) zeigt mit Hilfe von Folien den Weg der Energie vom Werkkraftwerk und der Einspeisung aus dem öffentlichen Netz bis zur einzelnen betrachteten Maschine auf. Besonders die Schüler der 12 B 51 a (O 51 a) gaben sich mit diesem Schwerpunkt große Mühe. Die 12 B 51 b (O 51 b) legte den Schwerpunkt stärker auf den Schutz des Netzes (z.B. Selektivität der Sicherungen) und auf die Folgen eines möglichen Netzausfalls. In einem Interview beschreibt ein Kollege aus der Produktion das Wiederanfahren der Anlage nach einem Stromausfall. Beide Klassen kümmern sich ausführlich um das Thema Schutzmaßnahmen, können aber aus der umfangreichen Thematik nur einzelne Aspekte herausgreifen. Das Referat wurde durch die Vorführung der oben genannten Geräte untermauert.

Im Anschluß an die Präsentation erfolgte eine Abschlußbesprechung der Schüler und Lehrer und selbstverständlich auch der Abbau der Versuchsgeräte.

Die Schüler äußerten ihre Meinung in der Abschlußbesprechung sowie auf Fragebögen, die im Anschluß an die Projektwoche ausgegeben wurden.

Dabei kristallisierten sich folgenden Meinungen heraus:

- Einige Schüler meinen, daß die Projektarbeit recht interessant war, aber nicht zu Lasten des "normalen" Unterrichts gehen sollte. Der fachsystematischen Erarbeitung von Themen in überwiegend darstellend-erörternder Form wird offenbar mehr getraut als der eigenen Erarbeitung bzw. der Darstellung durch die anderen Auszubildenden. Hierzu paßt, daß die meisten Schüler meinen, sie hätten nur von demjenigen Thema etwas gelernt, daß sie selbst bearbeitet haben.
- Die Zusammenarbeit innerhalb der eigenen Gruppe wird durchweg positiv bewertet. Zwischen den Gruppen hat es offenbar keine Zusammenarbeit gegeben.
- Die Arbeit der Lehrer als Berater und Organisator wird sehr unterschiedlich gesehen. Die Meinungen reichen von "Die Lehrer wußten bei den meisten Aufgaben auch keine Antwort." über "Sie konnten uns in vielen Dingen helfen." bis zu "Es war das einzige, was erfolgreich war."! Ein möglicher Grund für die unterschiedlichen Bewertungen könnten die unterschiedlichen Anforderungen der Gruppen sein: Auf Fragen zu Einzelheiten der betreffenden Maschinen werden die Lehrer i.A. keine Antworten wissen, während es bei anderen fachlichen Fragen es vom Fachgebiet des jeweils nach Stundenplan anwesenden Lehrers abhängt, ob er einer Gruppe konkret weiterhelfen kann.
- Der Zusammenhang zur Arbeitspraxis wird nur von einem geringen Teil der Schüler gesehen.
- Eine Notenbewertung wird von vielen Schülern begrüßt, aber die Kriterien müssen klar sein.
- Zur Verbesserung des Projekts werden insbesondere praxisnahe Unterlagen sowie gründliche Informationen durch die Facharbeiter vor Ort gewünscht.

#### **6.3.3.1 Verknüpfungen zwischen Rahmenlehrplan und dem Lernfeld „Zahnradfertigung“**

Am oben vorgestellten Lernfeld „Zahnradfertigung“ soll exemplarisch dargestellt werden, welche Einbindung das Lernfeld in die Lehrgänge des Rahmenlehrplanes für die Industrieelektroniker erfährt.

##### **Zu „Sensoren“**

Innerhalb der Lehrgangs Prozesstechnik 3 im 7. Halbjahr der Ausbildung werden zwei Lernziele aufgeführt, die sich näher mit Sensoren auseinandersetzen:

- Wirkungsweise von Meßwertaufnehmern untersuchen und ihre Eigenschaften anhand von Datenblättern anwendungsbezogen beurteilen.
- Meßverfahren für physikalische Größen untersuchen und beschreiben.

Des weiteren gehört die Sensorik in den Lehrgang Regelungstechnik (6. und 7. Hj.) obwohl sie hier nicht expressis verbis aufgeführt sind und es gibt Anknüpfungspunkte an den Lehrgang Elektrotechnik 3 (3. Hj.) und an den Lehrgang Steuerungs- und Informationstechnik (4. Hj.).

### **Zu „Antriebe“**

Wesentliche Bezüge lassen sich hier zum Lehrgang Dreiphasenwechselstrom und Drehfeldmaschinen (4. Hj.) und zum Lehrgang Antriebe 1 (5. Hj.) knüpfen ein weiterer Bezug besteht zum Lehrgang Antriebe 2 (6. Hj.). Da es sich bei den modernen Antrieben im wesentlichen um stromrichter gesteuerte bzw. –geregelter Antriebe handelt bieten sich als weitere Bezüge die Leistungselektronik (5. Hj.) und der Lehrgang Regelungstechnik (6. und 7. Hj.) an.

### **Zu „CNC-Technik“**

Hier gibt es keinen direkten Verknüpfungspunkt zum Rahmenlehrplan für Industrieelektroniker, jedoch muß der spätere Facharbeiter Grundkenntnisse über CNC-gesteuerte Maschinen besitzen, die über die eigentlichen elektrotechnischen Kenntnisse hinausgehen. Es lassen sich aber wegen der vielfältigen internen Meßaufgaben bei diesem Maschinentyp Bezüge zu Codiersystemen herstellen.

### **Zu „Energieversorgung und Schutzeinrichtungen“**

Die direkten Anknüpfungspunkte zum Rahmenlehrplan stellen die beiden Lehrgänge Elektrischen Anlagen und Schutzmaßnahmen im 4. und 7. Halbjahr her, sowie der Lehrgang Dreiphasenwechselstrom und Drehfeldmaschinen (4. Hj.) weiterhin kann man sich hier auf Inhalte des 1. Lehrjahres beziehen und gerade im Bereich Energieversorgung die ökologischen Aspekte unterschiedlicher Energiewandlungsprozesse beleuchten.

Im Politik- und Wirtschaftskundeunterricht lassen sich u.a. die Folgen der Veränderung der Arbeitswelt durch die Einführung neuer Technologien darstellen.

Zieht man ein Fazit der bisher durchgeführten Unterrichtswochen im Rahmen des Modellversuchs ARBI so läßt sich festhalten, daß neben der Verknüpfung von Lerninhalten aus mehreren Lehrgängen gerade die heute so geforderten überfachlichen Qualifikationen auch Schlüsselqualifikationen genannt hier sehr stark entwickelt werden konnten. Als da sind:

- Teamfähigkeit und Gruppenarbeit
- Selbständiges Erkunden einer Arbeitsumgebung
- Kommunikationsfähigkeit

- Selbständige Informationsbeschaffung
- Arbeiten mit Office-Programmen
- Erstellung von Präsentationsvorlagen
- Präsentation von Ergebnissen

Ein Teil dieser hier aufgeführten zusätzlichen Kompetenzen sind Fähigkeiten, die die VW-AG von ihren Mitarbeitern erwartet und welche die Schulen im Rahmen der Lernortkooperation mit VW-CG mit leisten können.

#### **6.4 Lernortkooperation zwischen Schule und Betrieb und zwischen den beiden Modellversuchsschulen**

Lernortkooperation genießt in der gegenwärtigen bildungspolitischen und berufspädagogischen Diskussion einen hohen Stellenwert. Wer heute öffentlich eine verstärkte Lernortkooperation fordert, kann sich breiter Zustimmung sicher sein. Beobachtet man hingegen die didaktische Praxis, muß man feststellen, daß Formen der didaktischen Kooperation im dualen System die Ausnahme sind. Lernortkooperation hat offenbar für die didaktische Praxis der Berufsausbildung einen ähnlichen Stellenwert, wie die als „Feiertagdidaktiken“ apostrophierten allgemeinen didaktischen Modelle für den Berufsschulunterricht.

Nach einer Untersuchung von K. Berger und G. Walden mit dem Titel „Zur Praxis der Kooperation zwischen Schule und Betrieb“ aus dem Jahre 1995 haben 26 % der Ausbildungsbetriebe überhaupt keinen Kontakt zur zuständigen Berufsschule (Großbetriebe 9 %) und immerhin 33 % haben nur sporadischen Kontakt (Großbetriebe 32 %). Nur 16 % der befragten Betriebe gaben an, daß es zu regelmäßigen Treffen „zur intensiven Erörterung organisatorischer und methodisch-didaktischer Fragen“ (Großbetriebe 29%) kam (Modernisierung des dualen Systems – BLK Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung, Heft 62, Untersuchung von Prof. Dr. Euler, Universität Nürnberg, Bonn 1998, S. 123).

Die Frage, wie sich die Lernortkooperation zwischen den verschiedenen Lernorten entwickelt hat, muß differenziert beantwortet werden, da wir es mit insgesamt 4 Lernorten zu tun haben. Die Berufsschulen OvM und HBS, die VW-CG und die Fertigungsabteilungen in der Getriebeproduktion des VW-Werks Kassel in Baunatal. Zunächst soll die Lernortkooperation zwischen der VW-CG und der OvM thematisiert werden, danach die Lernortkooperation mit dem VW-Werk und der OvM und zuletzt die Lernortkooperation zwischen der HBS und der OvM.

#### **6.4.1 Lernortkooperation zwischen der Oskar-von-Miller-Schule und dem Ausbildungsbereich der VW-CG**

Im Rahmen eines Modellversuchs sind die Kooperationsmöglichkeiten in der Regel gut gegeben – wenn eine befriedigende Entlastung von den Alltagsaufgaben seitens des jeweiligen Dienstherrens für diese Aufgabe gewährt wird. Während des Modellversuchs ARBI ist diese Entlastung jedoch nur den Berufsschullehrern und dem Lernortkoordinator gewährt worden. Die Zahl der Vollzeit-Ausbilder in der VW-CG wurde dagegen spürbar verringert, ohne die Gesamtaufgaben für diese Mitarbeiter in gleichem Maße anzupassen.

Eine Kooperation zwischen der OvM und diesen Mitarbeitern der VW-CG ist deshalb auch in den Ansätzen steckengeblieben. Dazu hat sicher u. a. die vollständig andere Lernortlehrstruktur beigetragen. Während an der OvM im 1-wöchigen Blockunterricht - alle 3 Wochen - jeweils unterschiedliche Lerngebiete und Lehrgänge auf dem Plan standen, wird in der betrieblichen Ausbildung ein Lehrgangsthema für jeweils eine Teilklasse über mehrere Wochen von einem einzelnen Ausbilder durchgeführt und damit thematisch abgeschlossen. Bestimmte Aufbaulehrgänge, die es in mehreren Ausbildungsjahren gibt, greifen auf Fertigkeiten und Kenntnisse aus vorangegangenen Lehrgängen zurück, da sie dem gleichen Thema gewidmet sind. Im Unterricht tritt oft eine Situation ein, daß Schüler einen Lehrgang bereits vor einiger Zeit abgeschlossen hatten oder gerade mitten im Lehrgang sind. Andere Schüler dieser Lerngruppe bekommen diesen Lehrgang erst in einiger Zeit. Schüler anderer Ausbildungsbetriebe bekommen solche Lehrgänge überhaupt nicht, da sie gänzlich anders ausgebildet werden.

Das Schulcurriculum trifft auf eine Ausbildungskultur, die sich in ihrer Lehrgangsstruktur im wesentlichen an den Anforderungen betrieblicher Ausbildungsstationen orientiert und in ihren Inhalten stark auf die Zwischen- und Abschlußprüfung ausgerichtet ist. So erfahren Auszubildende in einem Lehrgang am Beginn des ersten Ausbildungsjahres alles über Licht- und Beleuchtungstechnik – u. a. wird auch der Startvorgang von Leuchtstofflampen thematisiert – damit sie am Ende des ersten Ausbildungsjahres in einen entsprechenden betrieblichen Einsatzort versetzt werden können. In dieser Werkstatt müssen sie eventuell Leuchtstofflampen oder Starter wechseln. Da das Verständnis des Startvorgangs von Leuchtstofflampen an verschiedene fachliche Voraussetzungen gebunden ist, wird es in der Berufsschule zu recht nicht am Anfang der Ausbildung behandelt, sondern erst im 2. Ausbildungsjahr.

Insgesamt ist der Anteil der in der VW-CG durchgeführten Lehrgänge gegenüber den betrieblichen Einsatzzeiträumen noch zu hoch. Zur Zeit sind die Einsätze in den QStP als Ersatz betrieblicher Einsätze organisiert worden. Es ist anzustreben, daß

eine größere Zahl von Lehrgängen zu Gunsten von betrieblichen Einsätzen in QStP aufgegeben werden.

In den IT-Berufen ist man hier schon weiter. Herr Dubiella, Ausbildungsleiter bei Hewlett-Packard, führte anlässlich der Einführungsveranstaltung auf der Fachtagung für die neuen IT-Berufe in Weilburg vom 22.-24. Juni 1998 aus, daß man bis jetzt bei der Ausbildung industrieller Elektroberufe ebenso wie VW das Mittel des „Gewächshauses“, sprich Lehrwerkstatt eingesetzt hätte. Die Auszubildenden wurden in diesem Schonraum vor dem rauen Wind der Wirklichkeit geschützt. Sie konnten sich auf diesem Wege aber auch nicht auszeichnen und hatten im Anschluß beim Übergang in die Berufstätigkeit Anpassungsprobleme. HP vermeidet diese Probleme jetzt konsequent dadurch, daß die Auszubildenden von Beginn der Ausbildung an in Projektgruppen mitarbeiten. Die Zeiträume für zentrale Schulungen wurden auf das unbedingt notwendige beschränkt.

In anderen Ausbildungsbetrieben der Elektrobranche geht man auch andere Wege. Der Ausbilder betreut die Auszubildenden nicht die ganze Woche und hält auch keine Lehrgänge zu einem Thema ab, sondern er greift in einem kleineren zeitlichen Umfang den Unterricht der Berufsschule auf und sorgt mit geeigneten Übungen und Freiräumen für Lernsituationen, in denen offene Fragen geklärt werden und in denen auch geübt werden kann. Er versucht kein eigenes Curriculum zu entwickeln, sondern er ergänzt die Arbeit der Schule. Die Vermittlung des notwendigen theoretischen Berufswissens leistet die Berufsschule und die praxisbezogenen Übungen werden vom Ausbilder im Betrieb durchgeführt. Den größten Zeitanteil befinden sich die Auszubildenden im betrieblichen Einsatz.

#### **6.4.2 Lernortkooperation zwischen VW-Werk und der Oskar-von-Miller-Schule**

Die Lernortkooperation mit dem Ausbildungsbeauftragten an dem jeweiligen QStP hat sich positiv entwickelt – wenngleich auch hier noch vieles zu verbessern wäre. Schulklassen des Modellversuchs können nach langfristiger Vereinbarung mit dem Ausbildungsbeauftragten an einem bestimmten Tag eine Erkundung im QStP durchführen. Durch das Ziel der Aufrechterhaltung der Produktion durch den Ausbildungsbeauftragten ist aber ein Interessenkonflikt wahrnehmbar, der dazu führt, daß z. B. das für die Erkundung notwendige Stilllegen und Öffnen der Maschinen unterbleibt.

Die Bildungsqualität eines QStP steht und fällt mit dem Ausbildungsbeauftragten. Sein Fachwissen und seine Bereitschaft es den Auszubildenden zu vermitteln, üben

den entscheidenden Einfluß aus. Für das Berufsfeld Elektrotechnik ist es deshalb unabdingbar, daß der Ausbildungsbeauftragte eine ausgebildete Fachkraft aus dem Berufsfeld Elektrotechnik ist. Ohne dieses Fachwissen wird auch die Lernortkooperation mit diesem QStP schwierig, da der Ausbildungsbeauftragte nicht über die notwendigen Kompetenzen verfügt und Fragen der Auszubildenden, die elektrotechnische Inhalte berühren, in der Regel nicht beantworten kann. Dazu kommt noch, daß er auch keine Berechtigung besitzt, Schaltschränke zu öffnen. Einblicke in die elektrotechnische Berufspraxis können dann nur Betriebselektriker, die für diesen QStP zuständig sind, geben. Langfristige Verabredungen mit diesem Personenkreis sind aber naturgemäß nur schwer zu realisieren, da dieser Personenkreis bei einer eventuell auftretenden Störung kurzfristig nicht mehr zur Verfügung steht. Bei der jetzt gültigen Lernortlehrstruktur der VW-CG ist eine Unterstützung durch die Ausbilder, die ursprünglich jeweils einem QStP zugeordnet waren, nicht zustande gekommen.

Unsere Erfahrungen haben wir in mehreren Berichten dargestellt. Für den QStP M300-Räderfertigung lassen sich zusammenfassend folgende Problembereiche der Lernortkooperation benennen:

- Der Ausbildungsbeauftragte ist keine Fachkraft des Berufsfeldes Elektrotechnik – notwendige Kompetenzen zur Vermittlung fachbezogener Inhalte des Berufsfeldes Elektrotechnik fehlen ihm und damit ist der Erwerb dieser Fachkompetenzen schwieriger.
- Maschinen und Anlagen wurden an den Erkundungstagen nicht geöffnet und nicht stillgelegt, damit blieben den Schülern wichtige lernhaltige Bildungsinhalte verschlossen.
- Eine Absprache nur mit dem Ausbildungsbeauftragten alleine ist im Fertigungsbereich nicht ausreichend. Der zuständige Meister und der Kostenstellenleiter sind ebenfalls zu informieren. Da dieser Personenkreis bei Störungen zugezogen wird und sich, wenn er vorher nicht informiert wurde, auch außerordentlich unkooperativ verhalten kann und, wie in einem Fall geschehen, die Berufsschüler aus dem QStP verweisen kann.
- Für das Lernen im QStP stehen zu wenig oder zu wenig geeignete oder nicht vollständige Unterlagen zu den einzelnen Maschinen zur Verfügung – so blieben die Aussagen der Berufsschüler zu einigen Inhalten zu allgemein und zu wenig bezogen auf die eingesetzten Maschinen im QStP.
- Es ist wünschenswert, daß Lehrer und Ausbilder die fehlenden Unterlagen gemeinsam erstellen.

Trotz der hier vorgetragenen Kritik ist das QStP-Ausbildungskonzept der VW-CG gegenüber dem herkömmlichen Ausbildungssystem eine deutliche Verbesserung – allerdings sollten nicht nur betriebliche Versetzungszeiträume durch QStP ersetzt werden, sondern auch Lehrgangsversetzungszeiträume. Darüber hinaus sollten alle

Auszubildenden in mehreren sinnvoll aufeinander folgenden QStP arbeiten können. Dies ist, soweit es die Industrieelektroniker betrifft, zur Zeit noch nicht möglich. Zukünftige Entwicklungen wie der QStP B80-Gehäusefertigung und QStP in der CVT-Getriebefertigung zeigen aber, daß die VW-CG auf einem guten Wege ist.

#### **6.4.3 Lernortkooperation zwischen der Herwig-Blankertz-Schule und der Oskar-von-Miller-Schule**

An der HBS werden die Industriemechaniker unterrichtet, an der OvM die Industrieelektroniker. Beide Berufsgruppen arbeiten gemeinsam in der Produktion und in den QStP. Eine gemeinsame Erkundung beider Berufsgruppen in einem QStP läge nahe. Bis jetzt ist es zu dieser Form der Lernortkooperation noch nicht gekommen. Auf einem Seminar in dem Bildungsinstitut der VW AG in Schulerberg am 25. und 26. Mai 1998 sollen diese Fragen intensiv diskutiert werden und verschiedene Lösungsansätze sollen geprüft werden. Es ist auszuloten, in wie weit die Bereitschaft in beiden Schulen dazu vorhanden sein wird.

„Letztlich bedeutet Lernortkooperation immer Zeit und Geduld – beide Merkmale widerstreben der Hast des pädagogischen Alltags in Schule und Betrieb, es sei denn, man erkennt, daß es notwendige Bedingungen für die Erreichung der angestrebten Ausbildungsziele sind“ (Euler, 1998, S. 125).

#### **6.4.4 Lernortkooperation zwischen dem Lernort VW-Werk (QStP), dem Ausbildungsbereich der VW-CG und der Herwig-Blankertz-Schule**

Gut entwickelt hat sich die Kooperation mit den betrieblichen Abteilungen, insbesondere mit den Abteilungen, in denen QStP angesiedelt sind. Die Bereitschaft der betrieblichen Abteilungen, die Arbeit der Berufsschule zu unterstützen ist groß und im Zusammenhang mit einem gestiegenen Interesse an der Berufsausbildung und deren Verbesserung zu sehen.

Das betrifft die Freistellung von Experten (Unterabteilungsleiter, Meister, Planer, Ausbildungsbeauftragte) für die Erklärung von Verfahren und Anlagen und Gespräche mit den SchülerInnen im Rahmen der betrieblichen Erkundungen.

Das Volkswagenwerk Kassel stellte der Herwig-Blankertz-Schule für den unterrichtlichen Einsatz Produkte und Anschauungsstücke zur Verfügung, so z.B. ein Schnittmodell eines B80-Schaltgetriebes und ein AG4-Automatikgetriebe.





*Abb. 6-11: Bei der Übergabe (von links) Herr Dr. Scheibe, die Auszubildenden Nicole Urban und Heike Lange und Frau Hagelücken, Leiterin der Herwig-Blankertz-Schule*

Der Leiter des Getriebebaus im Volkswagenwerk Kassel, **Herr Dr. Scheibe** übergab am **14.07.97** das **Schnittmodell eines B80-Schaltgetriebes** an die **Herwig-Blankertz-Schule**. Das Schnittmodell soll im Unterricht der Berufsschule im Lernfeld Montagetechnik / Getriebemontage eingesetzt werden. (siehe Presseberichte, Anlagen 38 und 39 im Anhang)

Darüber hinaus wurden Getriebeteile für das Lernfeld Zahnradfertigung und für Meßübungen zur Verfügung gestellt. Bei den Meßübungen werden die aus Mitteln des Modellversuchs beschafften Meßzeuge, Rechner und SPC-Software eingesetzt um am Arbeitsprozeß orientierte Meßreihen durchzuführen, auszuwerten und zu interpretieren. Für diesen Bereich wurde in einer 2. Examensarbeit von einem Referendar ein Unterrichtskonzept entwickelt und erprobt. (siehe auch die Darstellung der Unterrichte unter 6.2)

Die Zusammenarbeit mit den Ausbildungsbeauftragten in den QStP gestaltet sich positiv, da sie im Normalschichtbetrieb wie die Auszubildenden arbeiten und deshalb jederzeit ansprechbar sind. Dies bedeutet jedoch i.d.R., daß die Berufsschullehrer den Ausbildungsbeauftragten im QStP aufsuchen müssen, da ein direkter telefonischer Kontakt wegen der Produktionsbedingungen und der räumlichen Entfernung der QStP zum Telefon im Meisterbüro schwierig ist. Die Berufsschullehrer können von den Ausbildungsbeauftragten umfassende Auskünfte über die Tätigkeit der Auszubildenden, die Ausbildungsmaßnahmen und -inhalte im QStP und die Einbindung

des QStP in die Produktion erhalten und es ist möglich, Ausbildungsinhalte abzustimmen. Ausbildungsbeauftragte haben auch schon die Gelegenheit genutzt, die Herwig-Blankertz-Schule zu besuchen und am Unterricht der Klassen teilzunehmen, aus denen SchülerInnen in ihren QStP ausgebildet werden und der sich mit den Inhalten des QStP befaßt.

Die Kooperation mit den hauptamtlichen Ausbildern der VW-CG gestaltete sich dagegen schwierig. In der Anfangsphase des Modellversuchs entwickelte sich eine enge Zusammenarbeit in regelmäßigen Projektkonferenzen mit den am Modellversuch beteiligten Berufsschullehrern, in denen eine gemeinsame Fortbildung zu Gruppenarbeit absolviert und weitere Möglichkeiten der Zusammenarbeit diskutiert wurden. Daraus resultierte eine Befragung von Auszubildenden zu Gruppenarbeit und das beschriebene Projekt Honmaschine (Kap. 6.2.3).

Die Verlagerung der meisten Aktivitäten auf die QStP sollte durch dafür benannte Ausbilder betreut und unterstützt werden und die Ergebnisse sollten für die gesamte Ausbildung nutzbar gemacht werden. Die Ausbilder sollten die Betreuung für beide Modellversuche („Arbeitsorientierte Berufsbildung“ und „Ausbildungs- und Organisationsentwicklung bei arbeitsplatzbezogenem Lernen“) wahrnehmen und in den Projektkonferenzen mit den Berufsschullehrern weiterhin zusammenarbeiten. Dies System der Betreuung und die Mitarbeit in den Projektkonferenzen brach Mitte 1997 fast völlig zusammen, lediglich die Zusammenarbeit mit den Ausbildern, die am Projekt Honmaschine arbeiteten, konnte trotz der unter 6.2.3 beschriebenen Schwierigkeiten fortgeführt werden.

Als Grund für diese negative Veränderung wurde von den Ausbildern die Überlastung der Ausbilderteams mit anderen Aufgaben und der daraus resultierende Zeitmangel und Terminschwierigkeiten genannt. In der Zwischenzeit wurde die Initiative ergriffen, um zwischen den beteiligten Schulen und der VW-CG Vereinbarungen zu treffen, die zur Verbesserung der Kooperation zwischen den Berufsschullehrern und den Ausbildern beitragen, um ein wesentliches Anliegen des Modellversuchs - die Kooperation zwischen Berufsschulen und Betrieb - nicht nur im Modellversuch zu realisieren, sondern Strukturen für die Weiterarbeit nach Beendigung des Modellversuchs aufzubauen und die Ergebnisse auf andere Bereiche übertragbar zu machen.

#### **6.4.5 Probleme bei der Kooperation zwischen dem Ausbildungsbetrieb und den Berufsschulen**





An einigen Beispielen soll aufgezeigt werden, daß es immer noch Kooperationschwierigkeiten zwischen den am Modellversuch beteiligten Partnern gibt. In der

konkreten Zusammenarbeit wird punktuell auch die unterschiedliche berufliche Sozialisierung der Beteiligten deutlich. Die Beschreibung der Kooperationsprobleme zeigt, daß es sich hierbei um einen relativ sensiblen zwischenmenschlichen Bereich handelt in dem nicht per Dienstweg Erfolg angeordnet werden kann.

**1. Beispiel:** Die zweite Durchführung des gemeinsam geplanten, organisierten und durchgeführten Lernprojektes 'AG 4 - Triebwellenfertigung' kann ein Beispiel für eine Beschreibung von Organisationsproblemen / Abstimmproblemen sein. Inhalte und Ziele dieses Lernprojektes sind bereits im 1. Zwischenbericht (MV - ARBI, S. 115ff und Anhang 6 - 8) ausführlich beschrieben. Dieses gemeinsam von Schule und Betrieb entwickelte Lernprojekt sollte in einer zweiten Auflage von den beteiligten Lehrern und Ausbildern inhaltlich und organisatorisch überarbeitet, d.h. optimiert werden. Hierbei sollten die bei der ersten Durchführung des Projektes gemachten Erfahrungen (ebenda) und gewonnenen Erkenntnisse berücksichtigt und entsprechend umgesetzt werden.

Die konkrete Durchführung des Projektes zeigte dann aber, daß die gemeinsame Optimierung des Projektes einschließlich einer Überarbeitung der auszugebenden Unterrichtsunterlagen vorher nicht stattgefunden hat. Die fachlichen und methodischen Gruppenergebnisse der Auszubildenden und die Rückmeldungen während einem abschließenden Feedback waren 'niederschmetternd'. In einer anschließenden Projektkonferenz wurde sehr kritisch über die verschiedenen Probleme der 'Nicht-Planung' und den daraus resultierende Folgen diskutiert. Festgestellt wurde z.B., daß es nicht ausreicht, ein fertiges Konzept (ausgearbeitete Projektunterlagen vom letzten mal) ohne Überarbeitung in die neue Lerngruppe zu geben. Zumal eine Optimierung des Projektes fachlich und besonders methodisch angebracht gewesen wäre. Selbst eine Anpassung auf die neue Lerngruppe war versäumt worden.

Ein mit Hilfe der Metaplantchnik präsentiertes 'Ursache-Wirkung-Beziehungs-Diagramm' zur Evaluierung des Lernprojektes wurde zur Diskussion gestellt (siehe Tab. 6-1 und 6-2).

<b>Arbeitsgruppe AG4 Triebwellenfertigung</b>		<b>Koordination Modellversuch</b>		<b>Gruppe der Auszubildenden</b>
<b>Aufgaben und Ziele Verantwortlich für:</b>		<b>Aufgaben und Ziele Verantwortlich für:</b>		<b>Aufgaben und Ziele Verantwortlich für:</b>
<b>1. Optimierung des Lernprojektes Triebwelle</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Analyse der Ergebnisse der ersten Durchführung des Lernprojektes</li> <li>♦ Überarbeitung der Inhalte</li> <li>♦ Erstellung des Ablaufplanes</li> <li>♦ Festlegung der Verantwortlichkeiten</li> </ul>	<b>Problem ?</b> 	<b>1. Mitarbeit bei der Planung und Durchführung von Projekten</b>  <b>2. Schaffung der organisatorischen Voraussetzungen zur Durchführung von Lernprojekten</b>	<b>Betreuung der Auszubildenden</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereitschaft zur Mitarbeit im Lernprojekt</li> <li>• Engagement</li> <li>• Bestmögliche Leistungen zu erbringen</li> </ul>
<b>2. Durchführung des Lernprojektes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Anwesenheit bei den einzelnen Projekttagen klären</li> <li>♦ Informationsaustausch sicherstellen</li> <li>♦ Detailplanung durchführen in Abhängigkeit vom Prozeßverlauf</li> </ul>	<b>Hilfestellung</b> 	<b>3. Ergebnissicherung</b>  <b>4. Verbindung zur wissenschaftlichen Begleitung</b>  <b>5. Umfassende Hilfestellungen</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Gruppenarbeit</li> <li>• Ergänzung von Arbeitsmitteln</li> </ul>
<b>3. Evaluation/Dokumentation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Verantwortlichkeiten festlegen</li> </ul>	<b>Input</b> 	<b>6. Projektstand:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planungsstand im Prozeß</li> <li>- Verlauf</li> <li>- Zeit</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung einer Dokumentation</li> <li>♦ Präsentation</li> <li>♦ Feedback</li> </ul>

Tab. 6-1: Evaluation des Lernprojektes 'AG 4 - Triebwellenfertigung'

## ⇒ Ergebnisse und weiteres Vorgehen

### Leitfaden zur Durchführung von Projekten

- Arbeitsgruppe frühzeitig festlegen
- Betrieb und Schule entwickeln eigenen Leitfaden

### Durchführung

- Präsentation auf der nächsten Projektkonferenz

## ⇒ Zukunft: Modellversuch muß Selbstläufer werden!

Tab. 6-2: Ergebnisse und weiters Vorgehen im Lernprojektes 'AG 4 - Triebwellenfertigung'

Die Teilnehmer der Projektkonferenz stimmten der Darstellung zu und beschlossen, die Verbesserungsvorschläge hinsichtlich der Kooperation zwischen den Lernorten bei der nächsten Durchführung des 'AG 4 Triebwellenprojektes' zu berücksichtigen. In der Diskussion zeichneten sich aber schon die Probleme ab, die später zum 'Ausstieg' der Ausbilder und zum Scheitern des Mentorensystems im Modellversuch-Wirtschaft führten.

Anmerkung: Bei der dritten Durchführung des Lernprojektes 'AG 4 - Triebwellenprojektes' war die Kooperation zwischen den beteiligten Lehrern und Ausbildern wesentlich besser als bei der zweiten Durchführung und die Ergebnisse bezüglich des Unterrichts- und Ausbildungserfolgs waren sehr gut.

**2. Beispiel:** Ein weiteres Beispiel, welches Einschränkungen bzw. Behinderungen bei der konkreten Zusammenarbeit darstellt, ist die Schwierigkeit in relativ großen Arbeitsgruppen schnell und erfolgreich zu einem positiven Arbeitsergebnis zu kommen. Gründe die eine optimierte Ergebnisfindung behindern sind u.a.: das langwierige Einführen von modernen, aber inzwischen praxisbewährten Methoden zur Konferenztechnik (Metaplan usw.):

- ⇒ unterschiedliche Auffassungen (und daraus resultierende Diskussionen) von gewählten Arbeitsmethoden und Prozeßformen,
- ⇒ „ellenlange“ Diskussionen um Verantwortlichkeiten und
- ⇒ das immer wiederkehrende Lamento der Beteiligten über die schlechten Rahmenbedingungen.

**3. Beispiel:** Bei der Durchführung der ersten Projektwochen entstanden Probleme, die bei einer vernünftigen Vorplanung und entsprechenden Vorgesprächen mit dem Unterabteilungsleiter, Meister und Ausbildungsbeauftragten der betroffenen Abteilungen nicht entstanden wären. Hinzu kam, daß der zeitliche Ablaufplan der Projekte zu spät mitgeteilt wurde, so daß sich zum Teil große Probleme im Betrieb ergaben, die entsprechenden Vorbereitungen zu treffen.

In einem konkreten Fall bestanden die Lehrer darauf, die Organisation (incl. sämtlicher Vorbereitungen) und Durchführung einer Projektwoche im Qualifizierungsstützpunkt allein durchzuführen. Sie wollten 'allein die Verantwortung tragen'. Es wurde während der Projektvorbereitung 'vergessen' den Unterabteilungsleiter und den Meister zu informieren. Während der Erkundungsphase trat eine Störung in einer Maschine der Anlage auf. Die Anwesenheit einer zweiten Schulklasse (diese war angemeldet, es hatte aber keine Terminabstimmung untereinander gegeben) im Qualifizierungsstützpunkt, das Erscheinen des Meisters und des Unterabteilungsleiters der Kostenstelle steigerten die Hektik der Auszubildenden und des Ausbildungsbeauftragten. Die (unangemeldete) Schulklasse und ihr Lehrer mußten den Qualifizierungsstützpunkt verlassen, weil die Anwesenheit so vieler Personen als

störend empfunden wurde. Bei einer „ordnungsgemäßen Anmeldung“ und einer besseren terminlichen Abstimmung dieser Projektwoche wäre es nicht dazu gekommen!

Fazit: Während der Projektdurchführung haben wir die Erfahrung gemacht, daß die Vorbereitung von Projektwochen im Betrieb umfassender und besser erfolgen muß - und ohne irgendwelche Eitelkeiten (Lehrer: „Wir machen das immer so locker!“).

Wichtigste Erkenntnis ist das Einstellen auf andere Arbeitsbedingungen und den dort gegebenen Rahmenbedingungen.

Abschließend sei der Vollständigkeit halber angemerkt, daß es bei dieser Projektdurchführung Abstimmungsschwierigkeiten mit den Ausbildern gab und keiner während des Projektes vor Ort war.

#### **6.4.6 Zukünftige Entwicklungen zur Stärkung der Lernortkooperation**

Die im Modellversuch mit der Lernortkooperation gemachten Erfahrungen sind überwiegend positiv und im Ergebnis führt sie zu einer verbesserten Ausbildung in Berufsschule und Betrieb. Die Erfahrung zeigt aber auch, daß dort, wo diese Einsicht nicht schon vorhanden ist, noch erhebliche Überzeugungsarbeit zu leisten ist und auch Voraussetzungen geschaffen werden müssen, um diese Erkenntnis in der Berufsausbildung allgemein wirksam werden zu lassen.

Um ein partnerschaftliches Miteinander der Lernorte zu ermöglichen, ist eine positive Einstellung der Kooperationspartner - Schule und Betrieb, Lehrer und Ausbilder - eine Grundvoraussetzung. Dazu müssen die Kooperationspartner nicht nur die Vorteile der Kooperation erkennen, sondern vor allem erleben können, d.h. sie müssen sowohl Freiräume und Möglichkeiten erhalten, um kooperieren und experimentieren zu können, als auch entsprechende Vorgaben in Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrplänen erhalten.

Durch die gemeinsame Entwicklung von Arbeits- und Lernaufgaben und deren Umsetzung, gemeinsame Unterrichtsprojekte, selbstorganisierte betriebliche und schulische Fortbildungsmaßnahmen, usw. läßt sich Lernortkooperation nicht nur für Ausbilder und Lehrer, sondern auch für Auszubildende / SchülerInnen erfahrbar machen, die Vorteile für die Unterrichts- und Ausbildungstätigkeit werden erkennbar und wirken motivierend auf alle Beteiligten.

Die Freiräume und Vorgaben müssen inhaltlicher und organisatorischer Art sein und durch veränderte, den neuen Erfordernissen angepaßte und flexibel gestaltete Rahmenbedingungen für Betrieb und Schule abgesichert werden. In diesem Zusammenhang ist insbesondere der Bereich des Prüfungswesens zu verändern, da seine Wir-

kung für die Ausbildung dominierend ist und nicht der Anforderungen einer arbeitsorientierten Berufsbildung entspricht.

Die entscheidende Aufgabe einer Berufsausbildung ist – aus der Sicht der Schüler – das Bestehen der Abschlußprüfung. Die zur Zeit gültige Abschlußprüfung mit ihren atomisierten Inhalten und Verfahren ist jedoch kaum geeignet, gemeinsam zu erfüllende Aufgaben zu definieren. Hier gilt es schnell Abhilfe zu schaffen. Ohne eine mehr als nur marginale Veränderung dieser Prüfung wird die vom Modellversuch ARBI entwickelte Form der Lernortkooperation wahrscheinlich nicht nachhaltig wirken, da sie erkennbar kaum prüfungsrelevante Fähigkeiten und Fertigkeiten vermittelt. In der Hast des pädagogischen Alltags wird alles, was nicht zu den Kernaufgaben gehört, schnell an den Rand des Interesses gedrängt und dort vergessen. Erst wenn die gemeinsam definierten Aufgaben nur erkennbar gemeinsam gelöst werden können, wird es zu einer über das rein rhetorische hinausgehenden Lernortkooperation kommen. Als eine Möglichkeit solche Aufgaben zu definieren, soll das Instrument der Lern- und Arbeitshefte eingesetzt werden, wie es in verschiedenen Modellversuchen in verschiedenen Berufsfeldern bereits mit guten Ergebnissen erprobt wurde. Wenn mit diesen Lern- und Arbeitsheften die wesentlichen Inhalte und Strukturen vermittelt werden, die zur Erreichung eines Berufsabschlusses notwendig sind und diese nur durch Zusammenarbeit aller Lernorte auch erreicht werden können, sind wir am Ziel einer nachhaltig weiter wirkenden und praktisch ausgeübten Lernortkooperation.



## 7 Dokumentation der Erprobungsphase

### 7.1 Sitzungen

Die **Arbeitsgruppen der Lehrer an den beiden beteiligten Schulen** trafen sich regelmäßig, um

- die Unterrichtsvorhaben zu planen, zu koordinieren und auszuwerten,
- die neu beschafften Unterrichtsmedien aufzubauen, in Betrieb zu nehmen und in den Unterricht zu integrieren,
- die Präsentation von Modellversuchvorhaben und -ergebnissen vorzubereiten, bzw. sie durchzuführen.

Die **Arbeitsgruppe der Lehrer an der OvM** führte im einzelnen die folgenden Aktivitäten durch:

Am 6. Mai 1997 fand im VW-Werk eine Sitzung zur Vorbereitung der Projektwochen zum QStP M300-Räderfertigung statt. Es wurden technische Unterlagen gesichtet, die im Unterricht eingesetzt werden konnten.

Am 22. Mai 1997 und am 5., 12. Und 26. Juni fanden Vorbereitungssitzungen an verschiedenen Orten zur Durchführung des Triebwellenprojektes statt. An diesen Veranstaltungen haben auch Ausbilder der VW-CG teilgenommen. In der Zeit vom 3. Juli bis zum 16. Juli 1997 wurde dieses Projekt im VW-Werk durchgeführt .

Für die zukünftigen Projekte, die zum größten Teil in der OvM durchgeführt werden sollten, wurde vom 15. bis zum 19. September 1997 der Raum 207 im 2. Stock der OvM von Lehrern und Schülern umgebaut. Es entstand ein integrierter Fachraum, der sowohl traditionellen Unterricht zulässt, als auch die Möglichkeit eröffnet an 9 Computerarbeitsplätzen über ein lokales Netzwerk zu kommunizieren und Dokumentationen zu entwickeln und auszudrucken.

Am 2. September 1997 fand eine erneute Sichtung der technischen Unterlagen zum QStP M300-Räderfertigung statt.

Am 29. und 30. Oktober 1997 fand eine erste Einweisung in das Montagemodell der Firma Topic Didaktik statt. Herr Adomatis lieferte das bestellte Montagemodell aus und verband dies mit einer praxisorientierten Einführungsveranstaltung in das Montagesystem. Mit dem Modell sollen im Modellversuch insbesondere die Handlungs- und Tätigkeitsfelder des Inbetriebnehmens und der Fehlersuche behandelt werden. Am 14. und 15. Januar 1998 wurde diese Veranstaltung fortgesetzt. Ab dem 13. November 1997 begannen die Vorbereitungen zur Erstellung eines Fachraums, der mit neuen PCs und dem Montagemodell ausgestattet werden soll.

In der Woche vom 3. bis zum 7. November 1997 wurde das Lernfeld „Zahnradfertigung“ am Beispiel des QStP M300-Räderfertigung mit einer Oberstufenklasse durchgeführt. Am 24. bis 28. November 1997 fand dieses Projekt mit der Parallelklasse statt. Darüber hinaus fanden im November 1997 mehrere intensive Vorbereitungstreffen statt, die die Veranstaltung mit den beiden Kultusministern aus Niedersachsen und Hessen am 26. November 1997 vorbereiten sollten.

In der Woche vom 23. bis 27. Februar 1998 wurde das Lernfeld „Zahnradfertigung“ am Beispiel des QStP M300-Räderfertigung mit der Fachstufenklasse durchgeführt, vom 16. bis 20. März 1998 mit der Parallelklasse.

Zur Koordination fanden im Berichtszeitraum schulinterne regelmäßige Treffen jeweils am Donnerstag nachmittag statt.

**Projektkonferenzen** zwischen den am Modellversuch beteiligten Lehrern der Herwig-Blankertz-Schule und den Ausbildern der VW-CG fanden nur unregelmäßig, mit einer Unterbrechung von ca. einem halben Jahr und wechselnder, bzw. geringer Beteiligung der Ausbilder statt, d.h. Ausbilder haben ihre Teilnahme kurzfristig abgesagt oder sind nicht erschienen (Treffen am 22.04.97, 27.05.97, 08.07.97, 31.03.98, 12.05.98). **Projektkonferenzen** zwischen den am Modellversuch beteiligten Lehrern der Oskar- von Miller-Schule und den Ausbildern der VW-CG fanden in noch geringerem Umfang statt (Treffen am 22.05.97, 16.07.97, 16.03.98). Als Grund wurde von den Ausbildern die hohe zeitliche Belastung und die geringen Freiräume für die Mitarbeit im Modellversuch benannt. Eine Verbesserung der Arbeit dieser Kooperationsebene ist aber unbedingt erforderlich. Deshalb wird Anfang Juni 1998 ein Gespräch zwischen den beiden beteiligten Schulen, vertreten durch die Schulleiterin, den Schulleiter und die Projektkoordinatoren, der Leitung der VW-Coaching und dem Betriebsrat stattfinden, um Lösungen für die Verbesserung der Kooperationsbedingungen zu finden.

Die **Planungsgruppe** traf sich zu regelmäßigen Sitzungen. In ihnen wurden die Aktivitäten des Modellversuchs koordiniert, die Unterrichtsvorhaben der Schulen besprochen und durchgeführte Unterrichte reflektiert, Präsentationen, Fortbildungen und Workshops geplant, Anregungen der wissenschaftlichen Begleitung zu curricularen Veränderungen und für die weiteren Unterrichtsvorhaben diskutiert, die Vorarbeiten für ein gemeinsames Lern- und Arbeitsheft für Berufsschule und Qualifizierungstützpunkte geleistet, die Inhalte der Zwischenberichte besprochen, sowie die notwendigen organisatorischen Absprachen getroffen. (Sitzungen am 22.05.97, 24.06.97, 17./18.09.97, 06.11.97, 11.12.97, 21./22.01.98, 05.03.98, 30.04.98)

Die Planung und ein Rohentwurf des **Lern- und Arbeitsheftes** und Entwürfe von Arbeitsblätter wurden von der Planungsgruppe, d.h. der wissenschaftlichen Beglei-

tung, den Projektkoordinatoren der Schulen und dem Lernortkoordinator der VW-CG in mehreren Sitzungen entworfen, formuliert und diskutiert und zur Grundlage für die Weiterbearbeitung in den Arbeitsgruppen der Lehrer der beteiligten Schulen gemacht. (Sitzungen am 12.02.98, 05.03.98, 12.03.98, 26.03.98, 27.04.98) Das Lern- und Arbeitsheft soll als Loseblattsammlung den Unterricht in den Lernfeldern unterstützen und orientieren, den Auszubildenden als Information beim späteren Einsatz in den QStP dienen und durch Informationen und Arbeitsanweisungen zum QStP ergänzt werden, die von der VW-CG erstellt werden. Es ist geplant, als erstes ein Lern- und Arbeitsheft zum Lernfeld Zahnradfertigung, mit dem Hintergrund des QStP M300-Räderfertigung zu erstellen, das in der Struktur gleich, aber mit inhaltlichen Abweichungen in den beiden Berufsfeldern der beteiligten Schulen eingesetzt werden kann.

In dem Berichtszeitraum fand eine **Beiratssitzung** des gemeinsamen Beirates der Modellversuche „Arbeitsorientierte Berufsbildung“ und „Ausbildungs- und Organisationsentwicklung bei arbeitsplatzbezogenem Lernen“ am 24.06.97 im Volkswagenwerk Kassel statt.

In der Beiratssitzung wurde zunächst der Stand der Modellversuche und die beabsichtigte weitere Vorgehensweise dargestellt und diskutiert. Zur Ausbildung im Produktionsprozeß und zur arbeitsorientierten Berufsbildung wurden von den an der Durchführung der Modellversuche Beteiligten die Auswirkungen auf den Betrieb, die Schule und die Prüfungsordnungen dargestellt und ein Ausblick auf den Transfer in andere Betriebe und Berufsschulen gegeben. Nach eingehender Diskussion wurden die in die Modellversuche einbezogenen Qualifizierungsstützpunkte M300-Räderfertigung und M300-Gehäusefertigung besucht, um die Sitzungsteilnehmer über die Umsetzung der dargestellten Modellversuchsaktivitäten zu informieren.



Abb. 7-1: Mitglieder des Beirates, im Hintergrund Darstellung von Projektvorhaben



Abb. 7-2: Teilnehmer der Beiratssitzung

## 7.2 Workshops

In dem Berichtszeitraum wurden zwei Workshops durchgeführt:

1. Der Workshop 'Abstimmung der Ausbildungsinhalte' wurde im VW-Bildungszentrum *Haus Schulenberg*, Harz, vom 13.10. - 14.10.97 durchgeführt. An diesem Workshop nahmen die am Modellversuch beteiligten Lehrer der Oskar-von-Miller-Schule und die Elektroausbilder der VW-CG unter Mitwirkung der wissenschaftlichen Begleitung teil. Ziel dieses Workshops war eine Verteilung der Ausbildungsinhalte zwischen den beiden Lernorten Ausbildungsbetrieb und Berufsschule vorzunehmen. Ergebnis war, neben einer partiellen Verteilung der Ausbildungsinhalte (im wesentlichen im 1. Ausbildungsjahr) die zeitliche Verlegung / Verschiebung der zu vermittelnden Inhalte in der Berufsschule und eine Anpassung der Lehrgangsorganisation im Betrieb an die nach den Sommerferien eingeführte Unterrichtsorganisation in Form des Blockunterrichts (zwei Wochen Betrieb, eine Woche Schule).
2. Am 25./26.05.98 fand in Schulenberg ein Workshop der am Modellversuch beteiligten Lehrer der Oskar-von Miller-Schule und der Herwig-Blankertz-Schule, der VW-CG und der wissenschaftlichen Begleitung statt. Schwerpunkte der Arbeit waren der Stand der Arbeit im Modellversuch, die Erörterung von Problemen bei der Arbeit und die Suche nach Lösungen, die Diskussion der bisher erarbeiteten Vorschläge zum Lern- und Arbeitsheft.

## 7.3 Präsentation des Modellversuches ARBI

An der **Fachtagung „Lernortkooperation“**, die vom Modellversuch KONSIL am 1./2.10.97 in Bremen durchgeführt wurde, nahmen mehrere Mitarbeiter des Modellversuchs und der wissenschaftlichen Begleitung teil und stellten den Modellversuch ARBI vor. Eine Zusammenfassung des Beitrags wird in dem demnächst erscheinenden Tagungsband abgedruckt sein. Der Modellversuch ARBI beabsichtigt in dem auf der Fachtagung ins Leben gerufenen Arbeitskreis Lernortkooperation mitzuarbeiten.

Der hessische Kultusminister Holzapfel und der niedersächsische Kultusminister Wernstedt ließen sich bei einer **Informationsveranstaltung am 26.11.97** im Volkswagenwerk Kassel über die Ziele, Vorhaben und bisherigen Ergebnisse des Modellversuchs informieren. Beim Besuch im Qualifizierungsstützpunkt M300-Räderfertigung beschrieben die dort eingesetzten Auszubildenden ihre Tätigkeiten und stellten die im Unterricht beider beteiligten Berufsschulen erarbeiteten Ergebnisse zum Lernfeld Zahnradfertigung vor.



Abb. 7-3: Ein Auszubildender erläutert die Tätigkeit an einer Entgratmaschine



Abb. 7-4: Kultusminister Wernstedt, Kultusminister Holzapfel und Herr Richter, Oskar-von Miller-Schule ( von links)

Es schloß sich eine Podiumsdiskussion zum Thema: "Wie ist eine moderne kooperative duale Ausbildung zu gestalten? - Bisherige Ergebnisse, Einschätzungen, Handlungsbedarf" an. Herrn Schreiner, Leiter der Niederlassung Kassel der VW-CG, moderierte die Diskussion, an der auf dem Podium die Kultusminister, ein Auszubildender und Vertreter der beiden beteiligten Schulen, der wissenschaftlichen Begleitung, der Werksleitung und des Betriebsrates des Volkswagenwerks Kassel und der VW-

CG teilnahmen. Nach einer Diskussionsrunde auf dem Podium beteiligten sich weitere Veranstaltungsteilnehmer mit Fragen und Diskussionsbeiträgen.



*Bild 7-5: Teilnehmer der Podiumsdiskussion*

Durch Presseveröffentlichungen über die Veranstaltung (siehe Anlagen 3 bis 6 im Anhang) und die Übertragung von Interviews im Hessischen Rundfunk wurde der Modellversuch auch in der Öffentlichkeit bekannt gemacht.

Anlässlich einer **Kabinettsitzung der Hessischen Landesregierung** am 21.01.98 im Volkswagenwerk Kassel informierte sich diese zusammen mit dem **Vorstandsvorsitzenden der Volkswagenwerk AG, Herrn Prof. Dr. Ferdinand Piech**, im Qualifizierungsstützpunkt „M300-Räder“ über die Arbeit und Ziele des Modellversuchs. Die Auszubildenden beschrieben ihre Tätigkeiten im Qualifizierungsstützpunkt und Herr Schreiner, Leiter der Niederlassung Kassel der VW-CG erläuterte die Ziele und Vorhaben des Modellversuchs.

Im Vorfeld der Beantragung von Modellversuchen zur Umstrukturierung der Berufsausbildung in der Volkswagenwerk AG ließen sich in einer **Informationsveranstaltung am 10.03.98** im Volkswagenwerk Kassel Vertreter der Kultusministerien von Niedersachsen, Hessen und Sachsen, die Leitung der VW-CG und Vertreter des ITB Bremen als wissenschaftliche Begleitung über den Modellversuch ARBI informieren. Die Ziele, der bisherige Verlauf und die bisherigen Ergebnisse wurden durch Mitarbeiter der VW-CG und des Modellversuchs beschrieben und der Qualifizierungsstützpunkt „B80-Gehäusefertigung“ bei einer Besichtigung durch Auszubildende und den Ausbildungsbeauftragten vorgestellt.

Der **Landesausschuß für Berufsbildung** ließ sich anlässlich einer Sitzung am 28.04.98 im Volkswagenwerk Kassel über die Modellversuche „Arbeitsorientierte Berufsbildung“ und „Ausbildungs- und Organisationsentwicklung bei arbeitsplatzbezogenem Lernen“ informieren. Mitarbeiter der Modellversuche und der VW-CG stellten die Ziele, den bisherigen Verlauf und die bisherigen Ergebnisse dar und gingen in der Diskussion auf die Übertragbarkeit auf weitere Bereiche der Berufsbildung ein.

Bei weiteren verschiedenen **Fachtagungen** und durch **Vorträge** wurde der Modellversuch ARBI präsentiert und zur Diskussion gestellt:

- ‘Orientierungsveranstaltung der Berufs- und Wirtschaftspädagogik-Studierenden’, Universität der Gesamthochschule Kassel (16.06.97). Vortrag: ‘Berufliche Alltagssituationen von Lehrern und Ausbildern’. Vorstellung des MV-ARBI und Diskussion.
- Informationsveranstaltung Hessisches Institut für Lehrerfortbildung, Fulda, bei der VW-CG, Baunatal (10.07.97). Vortrag: ‘Qualifizierung für die Zukunft - neue Anforderungen an die Arbeitnehmer aus der Sicht der Arbeitgeber’. Vorstellung des MV, Diskussion.
- Informationsveranstaltung Pädagogisches Institut Nordhessen (HeLP), Regionalstelle Bad Wildungen, bei der VW-CG, Baunatal (30.09.97). Vortrag: Konzepte innovativer Berufsausbildung bei VW-CG, Niederlassung Kassel. Vorstellung des MV, Diskussion.
- Informationsveranstaltung für Lehrer, Schüler und Eltern. Liebigsschule (Europaschule) in Frankfurt/Main (04.11.97). Zwei Vorträge: ‘Ausbildung und Lehrmethoden bei Volkswagen - neue Formen des Lehrens und Lernens’ und ‘Übertragungsmöglichkeiten von Lehr- und Lernmethoden in einem Unternehmen auf die schulische Praxis’. Vorstellung des MV, zwei Diskussionsrunden mit Lehrern, Schülern und Eltern.
- LEONARDO DA VINCI Kontaktseminar (Ausschreibungsrunde 1998), Basel (14.11. - 15.11.97). Vortrag und Vorstellung von Zwischenergebnissen des Modellversuchs ARBI, Diskussionsrunden in Workshops.
- Informationsveranstaltung zur Berufsausbildung bei der VW-CG, Niederlassung Kassel für Berufspädagogikstudenten der Universität Gesamthochschule Kassel (13.02.98). Vorstellung des MV, Diskussion.
- Projektwoche ‘Lebens- und Berufsplanung’ der Gesamtschule Waldau, Kassel (24.02.98). Zwei Vorträge: ‘Vorstellung der Berufsausbildung bei der Volkswagen AG’. Zwei Diskussionsrunden mit Schülern.

#### 7.4 Veröffentlichungen

- Ein Bericht über die Modellversuche „Arbeitsorientierte Berufsbildung“ und „Ausbildungs- und Organisationsentwicklung bei arbeitsplatzbezogenem Lernen“ erschien am 10.07.97 in der Frankfurter Rundschau. (siehe Anlage 7 im Anhang).



- Eine Information zum Modellversuch „Arbeitsorientierte Berufsbildung“ wurde vom Bundesinstitut für Berufsbildung im Internet veröffentlicht.  
<http://www.bibb.de/projekte/lernort/arbi.html>

## 8 Ausblick

Wie mit dem Zeit- und Arbeitsplan des Modellversuchs vorgesehen, wird die aktuelle Erprobungsphase 2 bis 31.7.98 abgeschlossen. Die bisher erreichten und dokumentierten wie schon absehbaren Modellversuchsergebnisse weisen aus, daß die angestrebten Um- und Neuorientierungen in der Unterrichts- und Ausbildungsgestaltung im Sinne der arbeitsorientierten und einer neuen dual kooperativen Ausbildungsgestaltung erst in ersten Ansätzen erreicht werden konnten. Besonders schwierig hat sich der Prozeß erwiesen, in die vorhandenen „alten“ Ausbildungsstrukturen neue arbeitsorientierte wie dual abgestimmte Lern- und Ausbildungsfelder curricular und ausbildungsdidaktisch zu integrieren. Hierzu gehört, daß für die beiden Produktionsberufe zum einen die berufliche Grundbildung in Schule und Betrieb unter curricularen wie didaktisch-methodischen Gestaltungs- und Abstimmungsaspekten bisher „unangetastet“ blieb. Zum anderen haben sich die Veränderungen in der Fachbildung bisher weitgehend nur auf solche Ausbildungsabschnitte konzentriert, in denen auch die betriebliche Ausbildung Veränderungen bzw. genauer eine Erweiterung ihres innerbetrieblichen „Lernortsystems“ um die Qualifizierungsstützpunkte vorgenommen hat. Insofern hat sich die angestrebte und letztlich bereits wesentlich verbesserte Abstimmung und Zusammenarbeit zwischen der schulischen und betrieblichen Ausbildung allerdings auch zu einer zu engen „Anbindung“ und damit zugleich zu der Beschränkung auf einzelne Teilabschnitte in der schulischen Fachbildung entwickelt. Die hierbei erreichten Ergebnisse und gewonnenen Erfahrungen waren und sind dennoch hilfreich, da sie Gestaltungs- und Abstimmungsprobleme der gesamten Um- und Neuorientierungen aufzeigen und zugleich implizit Hinweise enthalten, wie die Fachbildung (unter Einbeziehung der Grundbildung) im weiteren Prozeß umfassender von ihrer alten zu einer neuen Ausbildungsstruktur überführt und umgestaltet werden kann. So ist aufgrund der Ergebnisse heute auch erkennbar, daß der Ansatz des Modellversuchs ARBI, sich angesichts der weitreichenden Zielsetzungen und insbesondere der Abstimmung mit dem parallel durchgeführten Wirtschafts-Modellversuch zunächst auf die Fachbildung zu beschränken und damit die Grundbildung nicht in die Modellversuchsaufgaben einzubeziehen, für diese Aufgabenbearbeitung eher ein Nachteil als ein Vorteil ist.

Unter Berücksichtigung der nach den Modellversuchszielen zu leistenden Aufgaben stehen im Rahmen der Arbeitsfortführungen und ergänzenden Entwicklungen und Erprobungen noch die folgenden Punkte zur weiteren Bearbeitung an:

- **Fortführung und Erweiterung** der begonnenen Gestaltung und Erprobung **arbeitsorientierter** Lernfelder in Abstimmung mit der betrieblichen Ausbildung in

den Qualifizierungsstützpunkten und unter verstärkter Einbeziehung der betrieblichen Ausbilder.

- Intensivierung der **Zusammenarbeit mit dem Wirtschaftsmodellversuch** mit dem Ziel, die curriculare und ausbildungsdidaktische Abstimmung der Ausbildungskonzepte der schulischen Lernfeld-Ausbildung und der betrieblichen Ausbildung in den Qualifizierungsstützpunkten noch zu verbessern.
- **Erweiterung und Entwicklung arbeitsorientierter Lernfelder** unter besonderer Berücksichtigung der alten schulischen und betrieblichen Lehrgänge bzw. Ausbildungsabschnitte und deren curriculare und ausbildungsdidaktische **Abstimmung zwischen Schule und Schule sowie Schule und Betrieb** durch Berufsschullehrer und Ausbilder.
- Ausarbeitung von abgestimmten und gemeinsamen „**Arbeits- und Lernaufgaben**“ unter besonderer Berücksichtigung der Handlungs- und Gestaltungsaspekte in der Produktionsfacharbeit sowie der Förderung der beruflichen Selbststeuerung und Eigeninitiative der Auszubildenden.
- Weiterentwicklung der begonnenen **berufsübergreifenden Zusammenarbeit** der Berufsschullehrer und Umsetzung und Erprobung gemeinsamer arbeitsorientierter Lernfelder und Unterrichtsvorhaben.
- Gemeinsame und lernortübergreifende didaktische Entwicklung von „**Lern- und Arbeitsheften**“ für die schulische und betriebliche Ausbildung zur Unterstützung und Förderung einer arbeitsorientierten und dual kooperativen Ausbildungsgestaltung.
- Erweiterung und Erprobung der entwickelten bzw. erworbenen arbeitsorientierten **Lehr- und Lernmittel und Fachraumausstattungen** im Rahmen der Lernfeldumsetzungen.

Die Bearbeitung dieser Aufgabenbereiche erfordert angesichts des Umfangs innerhalb der Modellversuchszeit eine Schwerpunktbildung, die letztlich auch in Abhängigkeit von der Frage und **den** Möglichkeiten der Fortführung der begonnenen Arbeiten und des Transfers der erreichten Ergebnissen zu beantworten ist. Dies trifft insbesondere für solche Aufgaben und Arbeiten zu, die sich erst im Rahmen des Modellversuchs und der Erprobungen herausgebildet und entwickelt haben.

## 9 Literaturverzeichnis

- ABRAMSON, T.:** Handbook of vocational education. Beverly Hills 1979
- ARBEITSGRUPPE DES HESSISCHEN KULTUSMINISTERIUMS:** Die Berufsschule. Grundlagen für den Bildungsauftrag. Zielvorgaben für den Unterricht. Empfehlungen für die Weiterentwicklung. Fassung vom Mai 1995.
- BEYWL, W., FRIEDRICH, H. u. GEISE, W.:** Evaluation von Berufswahlvorbereitung. Fallstudie zur responsiven Evaluation. Opladen 1987
- BEYWL, W.:** Zur Weiterentwicklung der Evaluationsmethodologie. Grundlagen, Konzeption und Anwendung eines Modells der responsiven Evaluation. Frankfurt/M 1988
- BLOCK, R. u. KLEMM, K.:** Lohnt sich Schule? Aufwand und Nutzen: Eine Bilanz. Reinbeck 1997
- BUNDESMINISTER FÜR WIRTSCHAFT (Hrsg.):** Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen vom 15. Januar 1987; verkündet im Bundesgesetzblatt, Teil I, S. 274 ff., Bonn: 15. Januar 1987. In: Sonderdruck des IFA-Institut für berufliche Aus- und Fortbildung - Herausgeber des Informationsdienstes „Technische Innovation und berufliche Bildung“. Bonn: TIBB-Redaktion, TIBB-INFO METALL, o.J.
- BUNDESMINISTER FÜR WIRTSCHAFT (Hrsg.):** Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Elektroberufen und zum Kommunikationselektroniker/zur Kommunikationselektronikerin im Bereich der Bundespost vom 15. Januar 1987; verkündet im Bundesgesetzblatt, Teil I, S. 199 ff., Bonn: 22. Januar 1987. In: Sonderdruck des IFA-Institut für berufliche Aus- und Fortbildung - Herausgeber des Informationsdienstes „Technische Innovation und berufliche Bildung“. Bonn: TIBB-Redaktion, TIBB-INFO ELEKTRO, o.J.
- EULER, D.:** BLK Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung, Heft 62, S. 123, Bonn 1998
- FRIELING, E.:** Kehrt das Fließband zurück? Ist die Diskussion um die Einführung von Gruppenarbeit hinfällig geworden?
- KAISER, F.:** Stellenwert und spezifische Probleme der Evaluation in Modellversuchen aus der Sicht der Wissenschaftlichen Begleitung. In: Benteler, P.: Modellversuchsforschung als Berufsbildungsforschung. Köln: Botermann und Botermann, 1995 (Wirtschafts-, berufs- und sozialpädagogische Texte: Sonderband 6), S. 113 - 127
- KERN, H. u. SCHUMANN, M.:** Das Ende der Arbeitsteilung? Rationalisierung in der industriellen Produktion. München 1984
- KERN, H.:** Das Ende der traditionellen Berufsausbildung? Bedeutet die Abschaffung der Berufsausbildung eine „Amerikanisierung“ der zukünftigen Bildungslandschaft in Deutschland oder werden Innovationen durch die Berufsausbildung blockiert? In: VW Coaching Gesellschaft mbH: Rückblick Bilanz Perspektiven. Dokumentation. Baunatal, o.J.

- KLAFKI, W. u.a.:** Schulnahe Curriculumentwicklung und Handlungsforschung. Forschungsbericht des Marburger Grundschulprojektes. Weinheim, Basel 1982
- KRAPP, A., HOFER, M. u. PRELL, S.:** Forschungs-Wörterbuch. Grundbegriffe zur Lektüre wissenschaftlicher Texte. München, Wien, Baltimore 1982
- KRUSE, W.:** Von der Notwendigkeit des Prozeßwissens. In: SCHWEITZER, Jochen (Hrsg.): Bildung für eine menschliche Zukunft. Bildungspolitischer Kongreß der GEW 1986 in Hannover. Weinheim, München 1986.
- MANGELS, P.:** Nur derjenige, der selbst kompetent ist, kann auch soziale Kompetenz vermitteln, in: „Stolperstein“ Sozialkompetenz - Was macht es so schwierig, sie zu erfassen, zu fördern und zu beurteilen?. Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.). Berichte zur beruflichen Bildung. Bielefeld 1995
- MODELLVERSUCH ARBI:** Arbeitsorientierte Berufsbildung. Gestaltung und Erprobung von Lernprozessen in neuen kooperativen Ausbildungs- und Organisationsformen für die Berufsbildung in Berufsschule und Ausbildungsbetrieb, Hessisches Kultusministerium und Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft,
- MODELLVERSUCH KOKOS:** Kontinuierliche und kooperative Qualifizierung und Selbstqualifizierung von Ausbilderinnen und Ausbildern. Bundesinstitut für Berufsbildung, Berlin, FKz.: D 0083.00 (01.04.89 - 31.03.94).
- MODELLVERSUCH STEUERUNGSTECHNIK:** Neue Technologien in der Berufsausbildung - Anforderungsgerechte Qualifizierung in der Berufsausbildung unter besonderer Berücksichtigung der Steuerungstechnik, VW - Kassel und AUDI - Ingolstadt, BIBB, FKz.: D 105 000 B (01.10.85 - 30.09.89)
- PETERSEN, A. W. u. RAUNER, F.:** Evaluation und Weiterentwicklung der Rahmenlehrpläne des Landes Hessen. Berufsfelder Metall- und Elektrotechnik. Bremen: ITB, Februar 1996.
- PETERSEN, A. W.:** Arbeitsorientierte Berufsbildung - Gestaltung und Erprobung von Lernprozessen in neuen kooperativen Ausbildungs- und Organisationsformen für die Berufsausbildung in Berufsschule und Ausbildungsbetrieb. In: bbt Berufsbildungstage Nordhessen 20. - 23. November 1996. Rückblick Bilanz Perspektiven. Dokumentation. Kassel: o.J..
- SCHUMANN, M.:** Industriearbeit. Monotonie kommt wieder in Mode. Interview in: HNA - Hessische Allgemeine, Kassel 17.07. 1998
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister** der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.): Handreichungen für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Bonn, 1996.
- SUCHMANN, E.A.:** Evaluative research: Principle and practice in public service and social action Programs. New York 1967
- ULICH, E.:** Arbeitspsychologie. Stuttgart, Zürich 1992.
- ULICH, E.:** Mensch-Technik-Organisation: ein europäisches Produktionskonzept. In: Frieling, Ekkehart, u.a. (Hrsg.): Neue Ansätze für innovative Produktionsprozesse. Kassel 1997.

**VW COACHING** Gesellschaft mbH: Lernen durch Produzieren und mit 'Gewinn' - was können und sollen dezentrale und produktionsnahe Berufskonzepte leisten? Zusammenfassung eines Workshops anlässlich der „Berufsbildungstage Nordhessen. 20. - 23.11.1996“ veröffentlicht in: VW Coaching Gesellschaft mbH: Rückblick Bilanz Perspektiven. Dokumentation. Baunatal, o.J.

**VW COACHING** Gesellschaft mbH: Vortrag anlässlich der „Berufsbildungstage Nordhessen. 20. - 23.11.1996“ veröffentlicht in: Rückblick Bilanz Perspektiven. Dokumentation. Baunatal, o.J.

**WEITZ, B.O.:** Möglichkeiten und Grenzen der Einzelfallstudie als Forschungsstrategie im Rahmen qualitativ orientierter Modellversuchsforschung. Ein Beitrag zur ganzheitlichen Erfassung Analyse und Darstellung schulischer Praxis und ihrer formativen Weiterentwicklung. Essen 1994

**WEITZ, B.O.:** Möglichkeiten und Grenzen qualitativ orientierter Modellversuchsforschung. In: Benteler, P.: Modellversuchsforschung als Berufsbildungsforschung. Köln: Botermann und Botermann, 1995 (Wirtschafts-, berufs- und sozialpädagogische Texte: Sonderband 6), S. 144 - 157

**WINNEFELD, F.:** Pädagogisches Feld als Faktorenkomplexion. In: DOHMEN, G. u.a. (Hrsg.): Unterrichtsforschung und didaktische Theorie. 2.Aufl. München 1972

**WIRTSCHAFTSMODELLVERSUCH:** Ausbildungs- und Organisationsentwicklung bei arbeitsplatzbezogenem Lernen / Einsatzorientierte Qualifizierung - Qualifikationsgerechter Einsatz, BIBB, FKz.: D 4007.00 (01.11.95 - 31.10.99)

**WOTTAWA, H. u. THIERAU, H.:** Lehrbuch Evaluation. Bern, Stuttgart 1990

# Anhang