

Bernd Haasler

»BAG-Analyse«

**Analyseverfahren zur Identifikation von Arbeits- und
Lerninhalten für die Gestaltung beruflicher Bildung**

ITB – Forschungsberichte 10 / 2003
Juli 2003

Bernd Haasler

»BAG-Analyse« - Analyseverfahren zur Identifikation von Arbeits- und Lerninhalten für die Gestaltung beruflicher Bildung

Bremen, ITB 2003
Abteilung: Arbeitsprozesswissen und berufliche Bildung
ITB-Forschungsberichte 10 / 2003
ISSN 1610-0875

Die ITB-Forschungsberichte sollen Forschungsergebnisse zeitnah der Fachwelt vorstellen. Zur Absicherung der Qualität wird ein internes Reviewverfahren mit zwei Gutachtern durchgeführt. Die ITB Forschungsberichte können kostenlos von der Webseite des ITB geladen werden oder als Druckversion gegen Erstattung der Druck- und Versandkosten angefordert werden.

ITB-Forschungsberichte is a new series which serves as a platform for the topical dissemination of research results. The Quality is being assured by an internal review process involving two researchers. ITB Forschungsberichte can be downloaded from the ITB-Website. A printed version can be ordered against a small contribution towards expenses.

Herausgeber:
Institut Technik und Bildung, Universität Bremen
Am Fallturm 1
28359 Bremen
Fax: ++49(0)421 218-9009 Tel.: ++49(0)421 218-9014
e-Mail: itbs@uni-bremen.de
www.itb.uni-bremen.de

Copyright IT+B Bremen, alle Rechte vorbehalten

Verantwortlich für die Reihe: Peter Kaune

Bernd Haasler

»BAG-Analyse«

– Analyseverfahren zur Identifikation
von Arbeits- und Lerninhalten für die
Gestaltung beruflicher Bildung

ITB-Forschungsberichte 10/2003

Juli 2003

Zusammenfassung:

Die Gestaltung beruflicher Bildung sowohl auf curricularer Ebene als auch in Ausbildungs- und Unterrichtspraxis bedarf der Kenntnis der Facharbeit, wie sie gegenwärtig (und in Ansätzen ihrer zukünftigen Entwicklung) in der Praxis von Fachkräften bewältigt wird. Um diese Kenntnisse nicht allein auf Sekundärinformationen zu stützen, bleibt der Ansatz, selbst Arbeitsanalysen durchzuführen. Mit »BAG-Analyse« (BAG=Berufliche Arbeitsaufgabe) wird ein Instrument der Arbeitsanalyse vorgestellt, welches speziell für die Anwendergruppe der Akteure der Berufsbildung (Ausbilder und Berufsschullehrer) entwickelt wurde, um die Erhebung fundierter Analysedaten zu ermöglichen. Diese Daten bieten sowohl für die Entwicklung beruflicher Curricula als auch für deren didaktisch methodische Umsetzung gewinnbringende Basisinformationen für die Gestaltung beruflicher Bildung. Gerade Lehrern an beruflichen Schulen wird mit »BAG-Analyse« ein Instrument zur dezentralen Curriculumarbeit an die Hand gegeben, die zunehmend in ihre Aufgabenbereiche fällt. Neben der Datenerhebung liegt der Nutzen des Instrumentes »BAG-Analyse« für die Anwender u. a. in der Absicherung und Intensivierung der konkreten Ausgestaltung der Lernortkooperation, mit dem Ziel, ein gemeinsames Verständnis über die berufliche Wirklichkeit der Facharbeit (auf die Auszubildende vorbereitet werden sollen) zu erlangen.

Abstract:

The design of vocational education at the curriculum level, as well as in the practice of apprenticeship and theoretical training, requires the knowledge of skilled work as it must be coped with in the practice of skilled labour at present. In order to ensure that this knowledge is not only based on secondary information, we carry out analyses of work by ourselves. The concept of »BAG-analysis« (BAG=Berufliche Arbeitsaufgabe, in English: professional/occupational tasks) offers an instrument which has been especially developed for VET-teachers and trainers. Such analysis allows a survey of valid and comprehensive data. This data offers profitable information for the design of vocational education, for the development of curricula as well as for didactic and methodical transformation. Especially for teachers in vocational schools, the »BAG-analysis« represents an instrument for the decentralized curriculum work that is a necessary part of their responsibility. In addition to the survey of data, the practical value for the user of the instrument »BAG-analysis« is — amongst other things — facilitating the concrete design of the workplaces giving the chance to experience the »occupational reality of skilled work«.

Inhalt:

1	Einleitung.....	4
2	Ziele des Verfahrens.....	5
3	Anwendungsbereiche	6
4	Theoretische Fundierung.....	7
5	Verfahrensanwender	9
6	Aufbau des Verfahrens	9
7	Vorgehensweise bei der Arbeitsanalyse.....	10
7.1	Die Analyse Beruflicher Arbeitsaufgaben vorbereiten	10
7.1.1	Arbeitsplätze auswählen.....	10
7.1.2	Untersuchungsteam.....	11
7.1.3	Analyse-Leitfaden	12
7.2	Die Analyse Beruflicher Arbeitsaufgaben durchführen	17
7.3	Die Analyse Beruflicher Arbeitsaufgaben dokumentieren.....	18
8	Formale Charakteristika.....	19
9	Erforderliche Ressourcen	20
10	Verfahrensüberblick	20
11	Dokumentation zur Analyse Beruflicher Arbeitsaufgaben im Praxisbeispiel	21
11.1	Anwendungsbeispiel »Erstbemusterung«.....	21
11.2	Curriculares Lernfeld.....	30
12	Schlussbetrachtung.....	32
13	Literatur.....	33

1 Einleitung

Das Arbeitsanalyseverfahren »BAG-Analyse« (BAG = Berufliche Arbeitsaufgabe) wurde im Rahmen eines Forschungsprojektes zur Reform industrieller beruflicher Erstausbildung entwickelt und erfolgreich eingesetzt (vgl. Bremer/Jagla 2000). Vorrangige Ziele des Modellvorhabens waren die Entwicklung und Implementation von geschäfts- und arbeitsprozessorientierten beruflichen Curricula in dual-kooperativer Zusammenarbeit der Lernorte Betrieb und Berufsschule. Da die meisten an diesem Vorhaben beteiligten Berufsschullehrer und Ausbilder zuvor noch keine Erfahrung in der systematischen Arbeitsanalyse gesammelt hatten, wurde für sie ein handhabbares Instrument entwickelt, welches ihnen einen Weg aufzeigt, wie sie Facharbeit — auf die sie ihre Schüler/Auszubildenden vorbereiten — analysieren können. Die erhobenen Daten der Analysen wurden im Modellvorhaben sowohl für die Entwicklung beruflicher Curricula als auch für deren didaktisch methodische Ausgestaltung benötigt.

Eingangs stellt sich die Frage, warum es überhaupt der Entwicklung eines nutzerorientierten Instrumentes zur systematischen Arbeitsanalyse bedurfte. Einerseits war feststellbar, dass viele Ausbilder und Berufsschullehrer veraltete Kenntnisse von aktuellen Anforderungen an Facharbeit an den Tag legten und erste Untersuchungen in den Fach- und Fertigungsbereichen der Fabriken als »Exkursionen« in teilweise fremd gewordene Welten empfanden. Hier liegt die Vermutung nahe, dass durch die oft langjährigen Tätigkeiten an den Lernorten Schule und Ausbildungswerkstatt eine Entfremdung der Akteure von der betrieblichen Realität, in der die Facharbeit geleistet wird, eingetreten ist. Zweitens ergab die Sichtung der vielfältig vorliegenden Instrumente der systematischen Arbeitsanalyse, dass für die hier vorliegende Interessenlage (Curriculumentwicklung) und die Anwendergruppe (Ausbilder und Berufsschullehrer) kein geeignetes Instrument vorlag.

Arbeitsanalysedaten können als Ausgangsinformationen für unterschiedliche Ziele genutzt werden. Die Arbeitswissenschaft unterscheidet vier Hauptzwecke für deren Einsatz (vgl. Frieling 1995, Seite 286):

1. Verbesserung der organisatorisch-technischen Arbeitsbedingungen zur Vermeidung kurz- und langfristiger Beanspruchungsfolgen;
2. Optimierung der Arbeits(ablauf)organisation zur Reduzierung vermeidbarer Belastungen und zur Rationalisierung des Produktionsprozesses;
3. Ermittlung von Qualifikationserfordernissen und –inhalten zum Aufbau von Aus-, Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen und arbeitsmittelbezogenen Trainingsprogrammen;
4. Individuumzentrierte Maßnahmen zur Personalentwicklung, Stellenbeschreibung, Auswahl und Platzierung.

Für die etablierten Arbeitsanalyseverfahren ist festzustellen, dass Fragestellungen der beruflichen Bildung nicht im Zentrum ihrer Ausrichtung stehen (vgl. Dunckel 1999; Dürholt/Facaoaru u. a. 1983). Um für die Curriculumentwicklung und die Ausbildungs- und Unterrichtsgestaltung Arbeits- und Lerninhalte von Facharbeit identifizieren zu können, kann daher nicht »passgenau« auf langjährig erprobte Instrumente der psychologischen Arbeitsanalyse zurückgegriffen werden, da sie primär anderen Erkenntnisinteressen dienen (wie beispielsweise der Erforschung von Verbesserungsmöglichkeiten der Arbeitsbedingungen zur Vermeidung von Beanspruchungsfolgen verursacht durch die Ar-

beitstätigkeit). Der Arbeitswissenschaftler Ekkehart Frieling schreibt zur Erfassung von detaillierten Arbeitsinhalten (Frieling 1995, Seite 288):

»Die vorhandenen standardisierten Analyseverfahren (...) können als Gliederungshilfe zur systematischen Erfassung wesentlicher Aspekte der Arbeitstätigkeit eingesetzt werden; sie sind — bedingt durch ihre abstrakte Merkmals-(item)formulierung — aber nicht dazu geeignet, den konkreten Arbeitsinhalt in seiner Bedeutung für die Arbeitsperson zu beurteilen (...).«

Genau diese konkreten Arbeitsinhalte und ihre Bedeutung für die Fachkräfte sind für grundlegende Fragestellungen der beruflichen Bildung — den Anforderungen an die Fachleute — zu untersuchen.

Die nachfolgenden Gliederungspunkte der Darstellung des Verfahrens »BAG-Analyse« orientieren sich an wesentlichen Auswahlkriterien, um einen Vergleich mit anderen Arbeitsanalyseverfahren zu erleichtern und potenziellen Anwendern eine Antwort darauf zu geben, ob das Analyseverfahren für ihre Zwecke geeignet ist. Im abschließenden Kapitel ist ein Praxisbeispiel der Arbeitsanalyse aus dem gewerblich-technischen Sektor der Großindustrie dokumentiert. Obgleich die erhobenen Analysedaten dem vorrangigen Ziel der Entwicklung beruflicher Curricula dienen, wurden mit dem Arbeitsanalyseverfahren gleichzeitig Anforderungen an Facharbeit untersucht, um die Erkenntnisse für die berufliche Expertiseforschung zu nutzen.

2 Ziele des Verfahrens

Ein Ziel, das mit der Arbeitsanalyse verfolgt werden kann, ist die Nutzung der Untersuchungsdaten zur Entwicklung beruflicher Curricula. Berufliches Lernen in der Erstausbildung hatte bislang oftmals zu wenig Bezug zur realen Facharbeit und wurde statt dessen vorrangig von den Vorgaben und den Anforderungen der abstrakten Prüfungen determiniert. Ausgehend von dieser Problemlage sind nach Maßgabe der Kultusministerkonferenz der Bundesländer (KMK) Curricula für die Berufliche Erstausbildung am Lernort Berufsschule seit 1996 stärker als bislang an beruflichen Handlungsfeldern auszurichten:

»Eine auf Veränderung in der Qualifikationsanforderung ausgerichtete Pädagogik hat sich stärker an den Prozessen beruflicher Tätigkeiten zu orientieren. Damit werden die beruflichen Tätigkeitsfelder eine wesentliche Bezugsebene für den Berufsschulunterricht. Die Rahmenlehrpläne der KMK folgen diesen Anforderungen, indem sie nach Lernfeldern strukturiert sind, die an Tätigkeitsfeldern des Berufs zu entwickeln sind (...).« (KMK 1999, Seite 4). »Lernfelder sind durch Zielformulierung, Inhalte und Zeitrichtwerte beschriebene thematische Einheiten, die an beruflichen Aufgabenstellungen und Handlungsabläufen orientiert sind« (ebenda, Seite 14).

Dieser vorgegebene Paradigmenwechsel auf Seiten der Ordnungsmittel bedeutet eine Abkehr von den bislang stark fachsystematisch orientierten Lehrplänen hin zu einer stärkeren Geschäfts- und Arbeitsprozessorientierung (vgl. Lipsmeier/Pätzold/Busion 2000; Gerds/Zöllner 2001). Diese in der Berufspraxis maßgeblichen Geschäfts- und Arbeitsprozesse und ihre Ausgestaltungen müssen dafür allerdings bekannt sein, ehe sie einen prägenden Einzug in Curricula nehmen können. Die dafür notwendige Analyse soll das Instrument »BAG-Analyse« unterstützen. Mit Rahmenlehrplänen, die sich nicht mehr am herkömmlichen fachsystematisch ausgerichteten Fächerkanon orientieren, haben sich auch wichtige Veränderungen für die Curriculararbeit ergeben. Die Berufsschulen sehen sich mit Vorgaben konfrontiert, die umfangreiche Prozesse der Interpretation, Konkretisierung und Abstimmung der Curricula notwendig machen. Diese Dezentralisierung der

Curriculumarbeit erlaubt den Schulen nunmehr ein hohes Maß an Gestaltungsfreiheit und einen Zuwachs an professioneller Autonomie. Zur Dezentralisierung curricularer Verantwortung ist es allerdings notwendig, Berufsschullehrern Instrumente zur Verfügung zu stellen, damit sie diese neuen Aufgaben bewältigen können.

Neben der Hilfe, die das Konzept für die Lernfeldformulierung in der Curriculumentwicklung leistet, kann das Instrument die Umsetzung weiterer Ziele beruflicher Bildung unterstützen (siehe Abbildung 1). Eine Zuweisung von Prioritäten, welche Ziele vorrangig durch das Instrument unterstützbar sind, ist nicht sinnvoll. Die Akquisition neuer betrieblicher Ausbildungsstellen oder die Organisation und der Ausbau der Lernortkooperation sind keineswegs nur »Nebenprodukte«, die aus einer »BAG-Analyse« hervorgehen können. Bei der Durchführung der Analysen sollten daher alle Ziele gegenwärtig sein. Grundsätzlich sollten von allen Ausbildungsbeteiligten Arbeitsanalysen als Daueraufgabe regelmäßig durchgeführt werden, um mit der sich ständig wandelnden Technik und den Organisationsformen der Facharbeit vertraut zu sein.

Allgemeine Ziele	Curriculare Ziele	Didaktisch-methodische Ziele
Organisation und Ausbau der Lernortkooperation.	Ausformulierung von Lernfeldern.	Entwicklung von Lern- und Arbeitsaufgaben Ausbildungsprojekte Akquisition betrieblicher Arbeitsaufträge
Kontakte zu realer Facharbeit intensivieren.	Fortlaufende Revision bereits formulierter Lernfelder.	Akquisition neuer und Überprüfung bestehender betrieblicher Ausbildungsstellen (Versetzungstellen). Entwicklung von Lernsituationen für die schulische Ausbildung. Einrichten von Service-Produktions-Lerninseln (SPL).

Abbildung 1: Übersicht der Ziele von »BAG-Analysen«

Auf der Ebene der Curriculumentwicklung bietet das Instrument eine weitere Perspektive: Die Berufsbilder der Ausbildungsberufe im Informations- und Telekommunikationssektor (IT-Berufe) sehen zum ersten Mal neben curricular fest beschriebenen Kernqualifikationen auch offen gestaltete Fachqualifikationen vor. Diese offen gestalteten Qualifikationen können nach fach- und betriebsspezifischen Bedingungen gestaltet werden. Die Ausbildungsinhalte werden dabei auf der Ebene der Rahmenlehrpläne aus Wahlpflichtlernfeldern analog zur betrieblichen Ausbildung ausgewählt.

Weitergehend ist das viel diskutierte Drei-Säulen-Konzept der offenen dynamischen Berufsbilder (vgl. Heidegger u. a. 1997), in dem die gesamte Ausbildungszeit zur Hälfte aus einem bundeseinheitlichen geregelten Kernbereich besteht. Ein Viertel der Ausbildung bliebe betriebsspezifischen Vertiefungen vorbehalten, ein anderes Viertel der Ausbildungszeit stünde für die Vermittlung von branchen- und arbeitsspezifischen Inhalten zur Verfügung. Gerade für die Identifizierung und Fixierung der Ausbildungsinhalte nach regional-, branchen- und betriebspezifischen Gesichtspunkten kann das Konzept »BAG-Analyse« eine unterstützende Hilfe bieten.

3 Anwendungsbereiche

Das Verfahren ist in allen Branchen des Handwerks und der Industrie einsetzbar, in denen qualifizierte Facharbeit den Arbeitsalltag der Beschäftigten prägt. Im Bereich der qualifizierten Sachbearbeitung (Büro/Verwaltungsbereich) sowie im personenbezogenen Sozial-, Dienstleistungs- und Gesundheitsbereich liegen bislang noch keine ausreichenden Erfahrungen mit dem Instrument »BAG-Analyse« vor, um es für diese Geltungsbereiche als uneingeschränkt geeignet zu empfehlen. Der gewerblich-technische Fokus bei der Verfahrensentwicklung lässt jedoch nicht zwangsläufig eine geringere

rensentwicklung lässt jedoch nicht zwangsläufig eine geringere Differenzierungsfähigkeit des Verfahrens in diesen Bereichen erwarten.

Der Analysegegenstand konzentriert sich auf einzelne Berufliche Arbeitsaufgaben, die an individuellen Arbeitsplätzen bewältigt werden. Analysiert wird die Arbeitstätigkeit von Mitarbeitern an ihrem Arbeitsplatz in einer Arbeitsorganisation. Da Facharbeit in Arbeitsorganisationen eingebettet ist, werden ebenso Daten zur Gesamtunternehmung wie auch zur Abteilung erfasst, die aber nicht im Zentrum der Verfahrensausrichtung stehen.

Der bisherige Anwendungsschwerpunkt lag in der Analyse gewerblich-technischer industrieller Facharbeit. Die mit dem Verfahren erhobenen Daten dienten dabei der Curriculumentwicklung und der Gestaltung von Ausbildung im Rahmen der beruflichen Erstausbildung. Vorliegende Produkte, die mit Hilfe des Analyseverfahrens entwickelt wurden, sind berufliche Curricula für die Erstausbildung von Industriemechanikern (Rauner/Kleiner/Meyer 2001), Industrieelektronikern (Rauner/Gerlach u. a. 2001) und Werkzeugmechanikern (Rauner/Haasler 2001). Weiterhin liegen Erfahrungen der Anwendung des Verfahrens »BAG-Analyse« im Bereich der Expertiseforschung vor (Haasler 2000). Ein weiteres Erfahrungsfeld ist das Zusammenwirken von Ausbildungsbetrieben im Rahmen von Ausbildungspartnerschaften. Die Kooperation konnte durch Stärken- und Bedarfsanalysen optimiert werden, in die das Instrument »BAG-Analyse« integriert wurde (vgl. Meyer/Mizdalski 2003). Abschließend ist noch die konkrete Gestaltung von Ausbildungsprojekten zu nennen. Dort konnte das Instrument »BAG-Analyse« zur Identifikation von entwicklungsförderlichen Lern- und Arbeitsaufgaben für die Ausbildung von Berufsanfängern beitragen (vgl. Howe/Heermeyer u. a. 2002).

4 Theoretische Fundierung

Bedeutend für die Auswahl eines Arbeitsanalyseverfahrens ist die Perspektive, die die Untersuchung einnimmt. Heiner Dunckel gliedert die Arbeitsanalyseverfahren einerseits in Verfahren aus bedingungsbezogener Perspektive, andererseits in Verfahren, die eine personenbezogene Perspektive einnehmen (Dunckel 1999, Seite 15):

»Bei der bedingungsbezogenen Analyse geht es um die Analyse von Merkmalen der Arbeit, die vom jeweiligen Individuum unabhängig sind (Analyse der Arbeitsbedingungen), bei der personenbezogenen Analyse geht es um die interindividuellen Unterschiede zwischen den Arbeitenden bei der Wahrnehmung, Interpretation und Ausführung der Arbeit.«

Dunckel betont, dass die bedingungsbezogene Perspektive gleichermaßen eine unabdingbare Voraussetzung für weitere Untersuchungen aus personenbezogener Perspektive ist (ebenda, Seite 15):

»Andererseits ist eine Analyse der Bedingungen schon deshalb erforderlich, weil wesentliche Merkmale der Arbeitstätigkeit nicht aus der Eigenart des individuellen Handelns, sondern nur aus den Bedingungen und den diese prägenden betrieblichen Verhältnisse heraus verständlich sind (vgl. Hacker, 1998). Vor dem Hintergrund der Kenntnis der Arbeitsbedingungen sind dann personenbezogene Analysen von Bedeutung, um z. B. zu erheben, wie verschiedene Personen mit im wesentlichen gleichen Bedingungen umgehen bzw. diese bewältigen.«

Ausgangspunkt einer bedingungsbezogenen Arbeitsanalyse ist der Anspruch, Daten zu erheben, die sowohl unabhängig vom subjektiven Empfinden der arbeitenden Person als auch unabhängig vom persönlichen Arbeitsstil sind (Oesterreich/Volpert 1987). Es sollen

Aussagen über Situationsmerkmale und eben nicht über Personenmerkmale getroffen werden. Ein Problem besteht nun darin, dass beispielsweise bei der Analyse von Arbeitstätigkeiten mit direkten Nutzer-Interaktionen (zwischen Arbeitenden und Nutzer der Dienstleistungen/erstellten Produkte) und hohem Handlungsspielraum eine strikte Trennung personen- und bedingungsbezogener Einflüsse erschwert ist. Die eindeutige Unterscheidung bereitet vor allem Probleme in Arbeitszusammenhängen, in denen die arbeitenden Personen ganz offensichtlich maßgeblichen Einfluss auf die Bedingungen ihrer Arbeitstätigkeit haben. Die Ergebnisse der Arbeitsanalysen lassen sich dort nicht eindeutig als bedingungsbezogen oder personenbezogen kennzeichnen (vgl. Resch 2003; Krause 2003).

Das Verfahren »BAG-Analyse« nimmt, wie ein Großteil der etablierten Arbeitsanalyseverfahren, vorrangig eine bedingungsbezogene Perspektive auf den Untersuchungsgegenstand ein. Da es speziell für die Analyse komplexer Facharbeit entwickelt wurde, nimmt aber auch die personenzentrierte Perspektive Einfluss auf die Analyseergebnisse. Vor allem das Untersuchungsmerkmal »Methoden der Facharbeit« thematisiert den individuellen methodischen Handlungsspielraum beim Vorgehen der Fachkräfte. Der persönliche Arbeitsstil des Arbeitenden steht ebenso bei der Analyse des Erhebungsmerkmals »Werkzeuge/Arbeitsmittel der Facharbeit« im Zentrum der Untersuchung. Die personenbezogene Gestaltbarkeit von Arbeit wird in der Wahl des Vorgehens und der Werkzeuge zur Bewältigung der Facharbeit besonders deutlich (vgl. Praxisbeispiel, Seite 21).

Die Entwicklungsgrundlage des Verfahrens »BAG-Analyse« geht auf mehrere Quellen zurück: In Anlehnung an die Handlungsregulationstheorie stehen Fragen der psychischen Regulation, der Vollständigkeit von Handlungen, der Freiheitsgrade (Handlungs- und Entscheidungsspielraum, Variabilität) und Humankriterien im Vordergrund (vgl. Hacker 1998; Dunckel 1996). Bezüge zur soziotechnischen Systemanalyse, die besonders die Wechselwirkung von sozialen und technischen Komponenten von Arbeitssystemen analysiert und die Notwendigkeit betont, Mensch, Technik und Organisation in ihrem Zusammenwirken zu analysieren, sind ebenfalls zu nennen (z. B. Ulich 1994).

Korrespondierend mit dem Ziel, die Ergebnisse der »BAG-Analysen« im Bereich Beruflicher Bildung einzusetzen, verortet sich das Verfahren im Forschungsgebiet der berufswissenschaftlichen Arbeitsstudien (vgl. Rauner 1998). Dieser Forschungsbereich hat die Fragestellungen der Ethnomethodologie (studies of work) aufgenommen (vgl. Bergmann 1995; Garfinkel 1986). Das Forschungsinteresse richtet sich auf die genaue Beschreibung des Arbeitsvollzuges, die Identifizierung der für diese Arbeit spezifischen Kenntnisse und Fertigkeiten und die Identifizierung der »prinzipiellen Kluft« zwischen den modellhaften Versionen eines Arbeitsvorgangs (Theorie) und den tatsächlichen Arbeitsvollzügen (ders., Seite 23). Die aufgeworfenen Fragen lassen sich allerdings mit den ethnomethodologischen Methoden der »dichten Beschreibungen« nicht hinreichend beantworten. Die dem Verfahren »BAG-Analyse« zugrundeliegenden Untersuchungsmerkmale (siehe Seite 12) wurden erstmals zur Strukturierung von arbeitsprozessorientierten beruflichen Curricula verwandt (Rauner/Spöttl 1995). Folgerichtig muss ein Arbeitsanalyseverfahren zur Unterstützung dieses Ansatzes der Curriculumentwicklung diese Items integrieren.

5 Verfahrensanwender

Das Verfahren wurde besonders für die Gruppe der Akteure in der beruflichen Bildung (Ausbilder und Berufsschullehrer) entwickelt, die bei der Curriculumentwicklung und praktischen Ausgestaltung ihrer Kurse, Lehrgänge, Unterrichtseinheiten aktuelle Facharbeit bislang nicht systematisch als Bezugspunkt berücksichtigen konnten. Mit Hilfe des Instrumentes »BAG-Analyse« kann dieser Personenkreis selbständig — ohne direkte Unterstützung von Arbeitswissenschaftlern — Arbeitsanalysen durchführen, deren Ergebnisse ihrer eigenen Arbeit eine grundlegende Bindung zur Arbeitswirklichkeit von Facharbeitern bieten können. Zur Zielgruppe möglicher Verfahrensanwender gehören weiterhin Arbeitswissenschaftler (im weitesten Sinne), die Methoden qualitativer Sozialforschung zur berufswissenschaftlichen Qualifikations- und Expertiseforschung einsetzen.

6 Aufbau des Verfahrens

Bereits die Bezeichnung des Instrumentes »BAG-Analyse« verdeutlicht, worauf die Arbeitsanalysen basieren. Berufliche Arbeitsaufgaben (BAG) beschreiben die konkrete Facharbeit anhand von sinnvermittelnden Arbeitszusammenhängen und charakteristischen Aufträgen, die für den Beruf typisch sind und die eine vollständige Handlung umfassen. Mit dieser Definition können Berufliche Arbeitsaufgaben wie folgt abgegrenzt und präzisiert werden:

Es werden keine einzelnen Tätigkeiten oder Verrichtungen analysiert, wie beispielsweise das Drehen einer Antriebswelle oder das Demontieren eines Lagers, sondern Aufgaben im Sinne einer vollständigen Handlung, die einer ganzheitlichen Verlaufsstruktur folgen. Eine allgemeine Verlaufsstruktur einer Beruflichen Arbeitsaufgabe beinhaltet die Bestimmung der konkreten Aufgabe, deren Planung und Durchführung sowie die Kontrolle und Bewertung des Arbeitsergebnisses (vgl. Röben 2000, Seite 111 ff.). Das Konstrukt der Beruflichen Arbeitsaufgaben berücksichtigt folgende Forderungen (Kleiner 2001, Seite 444):

- Die Arbeitsaufgaben müssen den übergeordneten Zusammenhang des beruflichen Arbeitsprozesses beinhalten und auf ein eigenständiges Berufsbild verweisen.
- Eine Berufliche Arbeitsaufgabe beschreibt immer einen Arbeitszusammenhang und eine vollständige Arbeitshandlung, die den Zusammenhang zwischen Planen, Ausführen und Bewerten betont.
- Die Formulierung der Beruflichen Arbeitsaufgaben bezieht ebenfalls die Inhalte und Formen der Facharbeit mit ein.
- Bei der Ausführung der Beruflichen Arbeitsaufgabe sind deren Sinn, Funktion und Bedeutung im Kontext des übergeordneten betrieblichen Geschäftsprozesses erkennbar.
- Jede Berufliche Arbeitsaufgabe besitzt bei der Bearbeitung ein Gestaltungspotential, das der Facharbeiter nutzen kann.

Die Analyse Beruflicher Arbeitsaufgaben gliedert sich in folgende drei Phasen (siehe Abbildung 2)

1. Vorbereitung der Untersuchung,
2. Durchführung der Untersuchung,
3. Auswertung und Dokumentation der Untersuchung (für eine Nutzung der Ergebnisse in der Curriculumentwicklung).

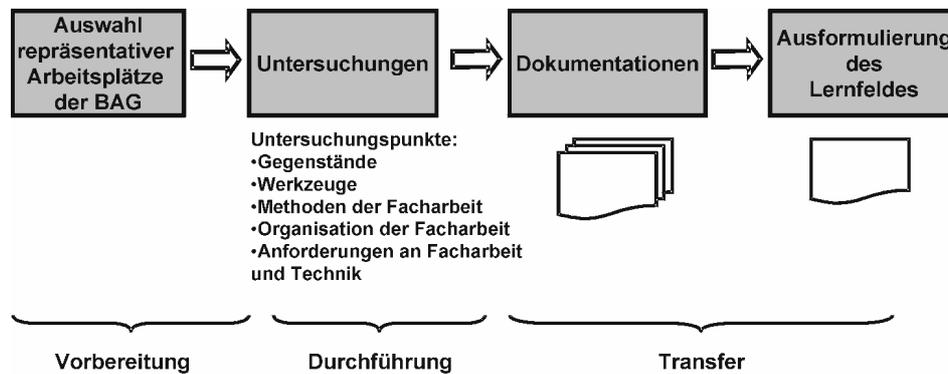


Abbildung 2: Vorbereitung der »BAG-Analysen« in Ablaufschritten zur Curriculumentwicklung

7 Vorgehensweise bei der Arbeitsanalyse

7.1 Die Analyse Beruflicher Arbeitsaufgaben vorbereiten

Der Modellversuch, in dessen Rahmen das Instrument »BAG-Analyse« entwickelt wurde, konnte auf empirisch abgesicherte charakteristische Berufliche Arbeitsaufgaben zurückgreifen. Diese Aufgaben, die einen Beruf vollständig beschreiben, wurden von Wissenschaftlern mit Instrumenten berufswissenschaftlicher Qualifikationsforschung in umfangreichen Untersuchungen identifiziert und inhaltlich beschrieben (vgl. Bremer/Rauner/Röben 2001; Haasler/Herms/Kleiner 2002). Da nicht für jede Arbeitsanalyse auf berufswissenschaftlich identifizierte Berufliche Arbeitsaufgaben eines Berufes zurückgegriffen werden kann, empfiehlt sich folgende forschungspraktische Lösung: Anhand der zuvor genannten Forderungen (siehe Seite 9), die eine Berufliche Arbeitsaufgabe von Tätigkeiten und Verrichtungen abgrenzen, gilt es zu prüfen, ob eine für die Untersuchung ausgewählte Arbeitsaufgabe den Anforderungen entspricht. Da sich ein Curriculum nicht auf Analyseergebnisse einer einzelnen Untersuchung stützen kann, sollten im Idealfall mehrere Analysen von Arbeitsplätzen an denen die Berufliche Arbeitsaufgabe bewältigt wird, durchgeführt werden. Den sich daraus ergebenden Aufgabenumfang können Curriculumentwickler nur durch klare Aufgabenteilungen bewältigen. Das Vorhaben, für einen Beruf ein komplettes Curriculum zu entwickeln, erfordert folglich bereits im Vorfeld einzelner Analysen eine zentrale Planung und Koordination, um die begrenzten zeitlichen und personellen Ressourcen optimal zu nutzen.

7.1.1 Arbeitsplätze auswählen

Nachdem eine zu analysierende Berufliche Arbeitsaufgabe benannt wurde, gilt es betriebliche Arbeitsplätze in einem Unternehmen/Betrieb auszuwählen, an denen qualifizierte Fachkräfte Anforderungen bewältigen, die repräsentativ für die Berufliche Arbeitsaufgabe sind. Federführend für die Auswahl der Arbeitsplätze sind betriebliche Vertreter im Un-

tersuchungsteam, da sie detaillierte Einsichten in die Geschäfts- und Arbeitsprozesse haben und die organisatorischen Voraussetzungen der Untersuchung »vor Ort« sicherstellen können.

Die maßgeblichen Auswahlkriterien eines Arbeitsplatzes/Aufgabenbereiches entsprechen denen, die auch an die Formulierung der Beruflichen Arbeitsaufgaben gestellt wurden (siehe Seite 9). Diese Forderungen sollten als Leitlinie für die Auswahl der in Frage kommenden Arbeitsplätze berücksichtigt werden.

Berufliche Arbeitsaufgaben sind in der Regel in der Praxis nicht trennscharf isoliert voneinander vorfindlich. An vielen Arbeitsplätzen/Aufgabenbereichen werden mehrere Berufliche Arbeitsaufgaben bewältigt, die oftmals eng miteinander verknüpft sind. Für die Analyse ist es ratsam, Arbeitsplätze/Aufgabenbereiche mit der »Kernausprägung« einer Beruflichen Arbeitsaufgabe auszuwählen. Obgleich grundsätzlich bei der Analyse nur eine einzelne Berufliche Arbeitsaufgabe untersucht wird, müssen natürlich auch die Schnittstellen zu anderen Beruflichen Arbeitsaufgaben beachtet werden. Die Konzentration liegt jedoch eindeutig auf einer Beruflichen Arbeitsaufgabe. Eine zu weit gefasste gleichzeitige Untersuchung mehrerer Arbeitsaufgaben kann den Blick für das Wesentliche trüben.

Die Anwendung des Instrumentes »BAG-Analyse« beschränkt sich nicht auf eine einzelne Untersuchung. Vielmehr bilden mehrere Untersuchungen einer Beruflichen Arbeitsaufgabe einen wichtigen Beitrag für die Curriculumarbeit. Wenn der Ansatz verfolgt wird, die Ausprägung einer Beruflichen Arbeitsaufgabe möglichst in unterschiedlichen Branchen, Betriebsgrößenklassen und Regionen zu untersuchen, nivelliert sich das Gesamtergebnis der Teiluntersuchungen. Die Gefahr, durch eine Untersuchung anstatt zukunftsformer Aufgabenbereiche, die in innovativen betrieblichen Brennpunkten liegen, Restinseln auslaufender Technologien und Aufgaben zur Grundlage der Curriculumarbeit gemacht zu haben, wird damit minimiert.

Ein nicht zu vernachlässigender Einflussfaktor für die Auswahl von Arbeitsplätzen in Betrieben/Unternehmen ist die Bereitschaft der dort tätigen Fachkräfte, an einer Analyse ihrer Arbeit mitzuwirken. Hier gilt es besonders deutlich zu machen, dass es nicht um Arbeitsanalysen zur Vorbereitung von Rationalisierungsmaßnahmen oder personellen Umstrukturierungen geht. Im Zentrum des Interesses steht die Berufspraxis der Fachkräfte, die wesentlich stärker als bisher Eingang in die Berufliche Bildung finden soll. Dieses zentrale Anliegen ist auch der Betriebs-/Unternehmensleitung zu verdeutlichen, die zuvor ihre Zustimmung zu den geplanten Arbeitsanalysen geben muss.

Da es schwerlich gelingen wird, das gesamte Spektrum der mit einer Beruflichen Arbeitsaufgabe verbundenen Arbeitsinhalte und Anforderungen an lediglich einem Arbeitsplatz umfassend abzubilden, sollten mehrere Arbeitsplätze (auch in einem Unternehmen/Betrieb) untersucht werden, die die Berufliche Arbeitsaufgabe repräsentieren. Grundsätzlich empfiehlt es sich, verschiedene Teams der Curriculumentwickler für die Untersuchungen einer Beruflichen Arbeitsaufgabe einzusetzen. Je umfassender der »Mix« der Branchen, Produktpaletten und Unternehmensgrößen bei den vorgenommenen Analysen ist, desto aussagekräftiger sind die Ergebnisse, die in die Curriculumarbeit einfließen können.

7.1.2 Untersuchungsteam

Zur Vorbereitung gehört auch die Auswahl der Teilnehmer der Untersuchung. Aus Gründen einer effizienten, zielgerichteten Durchführung einer »BAG-Analyse« empfiehlt sich eine Gruppe von drei Personen, der möglichst ein Experten-Facharbeiter, ein Berufs-

schullehrer und ein Ausbilder angehören sollte. Gemeinsamer Bezugspunkt des Teams ist der Beruf, für dessen Curriculumentwicklung die Analyse Grundlagen bieten soll. Berufsschullehrer und Ausbilder sollten in diesem Beruf ausbilden, selbstredend übt der Experten-Facharbeiter den Beruf aus. Folgende fünf Funktionen sind innerhalb der Untersuchung von der Gruppe wahrzunehmen:

- Beobachtung
- Gesprächsführung (Interview)
- Anfertigung eines Protokolls (Stichworte)
- Anfertigung von Fotos/Skizzen
- Mitnahme/Organisation von Arbeitsmaterial (z. B. Zeichnungen)

Obwohl grundsätzlich im Untersuchungsteam keine Hierarchie besteht, da die Analyse Aufgabe aller ist, ist im Vorfeld der Analyse ein Teilnehmer festzulegen, der federführend für die Dokumentation verantwortlich ist. Für die Analyse empfiehlt es sich, bereits bestehende Verbindungen zu nutzen (z. B. Ausbilder-Lehrer-Arbeitskreise, Prüfungsausschüsse, Lernortkooperationen). Gleichwohl lässt sich das Instrument auch von Teams erfolgreich einsetzen, die vor der gemeinsamen Untersuchung noch keine Kontakte zueinander hatten.

7.1.3 Analyse-Leitfaden

Sowohl für bereits eingespielte Untersuchungsteams wie auch für jene Personengruppen, die punktuell für eine Analyse zusammengestellt werden, ist es wichtig, sich im Vorfeld der Untersuchung eingehend mit dem untersuchungsleitenden Analyse-Leitfaden auseinander zu setzen. Jedem Teammitglied müssen bei der Analyse die Analysekategorien und das Verfahren klar sein, da alle Teammitglieder in gleichberechtigter Verantwortung für die Untersuchungsergebnisse stehen. Um zu gewinnbringenden Untersuchungsergebnissen zu gelangen, die für die anschließende Curriculararbeit verwertbar sind, ist die Berücksichtigung der folgenden Leitfragen bei der Analyse empfehlenswert:

- In welche *Geschäfts- und Arbeitsprozesse* ist die Arbeitsaufgabe eingebunden?
- An welchem *Arbeitsplatz* wird die Arbeitsaufgabe erledigt?
- An welchen *Gegenständen* wird bei der konkreten Arbeitsaufgabe gearbeitet?
- Welche *Werkzeuge, Methoden und Organisationsformen* kommen zur Anwendung?
- Welche *Anforderungen* an die Facharbeit müssen dabei erfüllt werden?
- Welche *Schnittstellen* zu anderen Beruflichen Arbeitsaufgaben sind vorhanden?

Aufgrund dieser Basisfragen sind Analysekategorien entwickelt worden, die durch einen Leitfragenkatalog näher erschlossen werden können. Dieses untersuchungsleitende Raster hat sich in der Praxis bewährt, um verwertbare und vor allem vergleichbare Untersuchungsergebnisse für die Curriculararbeit nutzbar zu machen.

Analysekategorie: Geschäfts- und Arbeitsprozess

Die Analyse von Facharbeit kann sich nicht kontextfrei auf den Arbeitsplatz beziehen. Ohne Berücksichtigung der Einbindung in Geschäfts- und Arbeitsprozesse wird Facharbeit in ihrer anspruchsvollen Komplexität nicht angemessen erfasst. Für diese Analysekategorie

torie sind Material- und Informationsflussdiagramme sowie schematische Darstellungen des Auftragsdurchlaufes hilfreiche Darstellungen, die den Analysten die Arbeit erleichtern. Diese Materialien können oftmals schon in der Vorbereitungsphase der Analyse vom Untersuchungsteam begutachtet werden, ehe man die »Vor-Ort-Analyse« beginnt.

- In welche Geschäfts- und Arbeitsprozesse ist die Arbeitsaufgabe eingebunden?
- Welche Produkte werden hergestellt?
- Welche Dienstleistungen werden erbracht?
- Woher kommen Vorprodukte?
- Wie werden Aufträge angenommen?
- Wo werden die erstellten Produkte weiterverarbeitet?
- Wie werden bearbeitete Aufträge übergeben?
- Wer ist Auftraggeber/Abnehmer für die Dienstleistung?

Analysekategorie: Arbeitsplatz

Bei der Beschreibung des ausgewählten Arbeitsplatzes interessiert neben dem Standort (Abteilung, Fertigungsbereich, Hallenabschnitt) vor allem, unter welchen Arbeitsbedingungen die Fachleute dort ihren Arbeitsalltag bewältigen. Umgebungsbedingungen wie Lichtverhältnisse, Lärmbelastung, Umgebungstemperaturen aber auch Aspekte der Arbeitshaltung (z. B. Sitzpositionen, Werkbänke) sind hier von Interesse.

- Wo befindet sich der untersuchte Arbeitsplatz?
- Welche Beleuchtungsverhältnisse liegen vor?
- Welche klimatischen Bedingungen wirken auf die Fachleute ein (z. B. Wärme, Kälte, Strahlung, Lüftung, Gase, Dämpfe, Nebel, Stäube)?
- In welcher Körperhaltung bewältigen die Fachleute ihre Aufgaben?

Analysekategorie: Gegenstände der Facharbeit

Bei der Beschreibung des Gegenstandes der Facharbeit werden der Arbeitskontext und der Arbeitsprozess berücksichtigt; es geht also um den Gegenstand der Arbeit im Arbeitsprozess. So ist z. B. die technische Realisierung einer Werkzeugmaschine darauf ausgerichtet, dass zur Erfüllung ihrer Funktion im Arbeitsprozess des Anlagenführers nur relativ wenig Kenntnisse über die technische Konstruktion notwendig sind. Dementsprechend unterscheidet sich der Arbeitsprozess des Anlagenführers erheblich von dem des Instandhalters, obwohl beide Arbeitsprozesse dieselbe Werkzeugmaschine zum Arbeitsgegenstand haben. Der Anlagenführer als Bediener der Werkzeugmaschine führt ihr Teile zu, richtet das Werkzeug ein und führt einfache Wartungsarbeiten durch. Seine Arbeit setzt das störungsfreie Funktionieren der Anlage voraus, und er versteht meistens nur wenig von ihrer inneren Konstruktion und den Details ihres Funktionierens. Der Instandhalter dagegen muss die Ursache für einen Defekt der Anlage ermitteln und ist daher auf das detaillierte Wissen über den ungestörten Funktionsablauf verwiesen, um durch den Vergleich mit dem gestörten Zustand Hinweise auf mögliche Ursachen zu ermitteln.

- Woran wird bei der Arbeitsaufgabe gearbeitet (z. B. technische Produkte und Prozesse, Dienstleistungen, Dokumentationen, Steuerungsprogramme)?
- Welche Rolle spielt der Gegenstand im Arbeitsprozess (z. B. Anlage führen oder Anlage instandsetzen)?

Analysekategorie: Werkzeuge/ Arbeitsmittel der Facharbeit

Bei der Beschreibung der verwendeten Werkzeuge und Arbeitsmittel der Facharbeit ist der Kontext des Arbeitsprozesses entscheidend. Vor allem Universalwerkzeuge wie der Personalcomputer sind hier als spezielle Werkzeuge für spezifische Arbeitsprozesse zu beschreiben.

- Mit welchen Werkzeugen und Arbeitsmitteln wird diese Arbeitsaufgabe durchgeführt (z. B. Multimeter, Drehmomentschlüssel, PC mit Anwendersoftware)?
- Wie wird das Werkzeug/Arbeitsmittel gehandhabt?

Analysekategorie: Methoden der Facharbeit

Gerade in den Methoden der Facharbeit sind vielfältige Gestaltungspotenziale enthalten. Obwohl z. B. zwei Instandhalter bei der Fehlersuche an einer Produktionsanlage höchst unterschiedlich vorgehen, verfolgen sie dennoch das gleiche Ziel: Die Identifikation der Störung. Untersucht wird das methodische Vorgehen der Fachkräfte bei der Bewältigung der beruflichen Arbeitsaufgabe. Unterschiede zeigen sich hier nicht nur im konkreten Ausführen der Arbeit, sondern vor allem im planerischen Vorgehen, dem unterschiedliche Strategien zu Grunde liegen können.

- Wie wird bei der Bewältigung der beruflichen Arbeitsaufgabe vorgegangen (z. B. Fehlersuche, Qualitätssicherungsverfahren, Fertigung, Montage)?

Analysekategorie: Organisation der Facharbeit

Ein nicht zu vernachlässigendes prägendes Merkmal für die Gestaltung von Facharbeit ist deren Organisationsform. Im Vordergrund stehen hier Aspekte der Arbeitsaufbau- und Arbeitsablauforganisation (z. B. Gruppenorganisation, Arbeitsteilung, Hierarchieebenen, Zusammenarbeit mit anderen Berufsgruppen). Die Kooperation mit anderen Berufsgruppen (z. B. in der Instandhaltungsfacharbeit; dezentrale versus zentrale Instandhaltung) ist ein wichtiger Aspekt der Untersuchung. Unterschiedliche organisatorische Varianten führen zu erheblichen Unterschieden für die berufliche Verantwortung, den Aufgabenzusammenhang und die Kooperations- und Kommunikationsanforderungen an den Arbeitsprozess. Auch Arbeitszeitmodelle (z. B. Schichtarbeit, Pausenzeiten, Teilzeitarbeit) beeinflussen die Facharbeit maßgeblich.

- Wie ist die Arbeit organisiert (z. B. Einzel- oder Gruppenarbeit, Arbeitsteilung)?
- Welche Hierarchien beeinflussen die Facharbeit?
- Welche Kooperationen und Grenzen zu anderen Berufsgruppen und Abteilungen existieren?
- Welche Qualifikationen der Mitarbeiter wirken zusammen?

Analysekategorie: Anforderungen an Facharbeit und deren Arbeitsgegenstand

Identifiziert werden hier die unterschiedlichen Anforderungen, die an den Arbeitsprozess und den Arbeitsgegenstand von den verschiedenen Interessensgruppen gestellt werden. Der Betrieb setzt z. B. spezifische Qualitätsstandards, die sich aus dem Wettbewerb ergeben und bei der Facharbeit eingehalten werden müssen und fordert die Einhaltung der Zeit- und Kostenvorgaben. Die Anforderungen von Seiten des Gesetz- und Verordnungsgebers, z. B. in Form von technischen Normen und Unfallverhütungsvorschriften, müssen eingehalten werden. Nicht zuletzt die Facharbeiter selbst stellen eigene Anforderungen an die Facharbeit (Stichwort: berufliche Identität). Erst in der Gegenüberstellung dieser unterschiedlichen, z. T. auch widersprüchlichen Anforderungen, wird die Gestaltbarkeit und Gestaltungsnotwendigkeit von Technik und Facharbeit deutlich.

- Welche Anforderungen des Betriebs/Unternehmens müssen bei der Aufgabenbewältigung erfüllt werden?
- Welche Anforderungen stellt der Kunde?
- Welche gesellschaftlichen Anforderungen spielen eine Rolle?
- Welche Normen, Gesetze und Qualitätsstandards werden berücksichtigt?
- Welche Regeln und »Standards« fordert die Praxisgemeinschaft?

Analysekategorie: Schnittstellen

Abschließend gilt es, die punktuelle Untersuchung in einen größeren Zusammenhang zu stellen. Besonders Schnittstellen und Überlagerungen zu anderen Beruflichen Arbeitsaufgaben verdienen eine besondere Beachtung. Wie eingangs bereits erwähnt, sind Berufliche Arbeitsaufgaben in der Arbeitspraxis selten isoliert einzeln vorfindlich, sondern oftmals eng mit anderen verknüpft, die die Fachkräfte gemeinsam bewältigen. Auch Untersuchungsergebnisse zu einer Beruflichen Arbeitsaufgabe, die an anderen Arbeitsplätzen gewonnen wurden, können hier kritisch reflektiert werden.

- Welche Bezüge gibt es zu anderen Beruflichen Arbeitsaufgaben?
- Welche Vergleiche kann man mit anderen bereits durchgeführten Analysen dieser Beruflichen Arbeitsaufgabe ziehen?
- Welche Gemeinsamkeiten/Unterschiede existieren zu anderen Arbeitsplätzen im Unternehmen/Betrieb, an denen die gleiche Berufliche Arbeitsaufgabe bewältigt wird?
- Zeichnen sich Möglichkeiten für die Berufsausbildung am analysierten Arbeitsplatz/Abteilung ab?

Neben dem Ziel der Curriculumentwicklung können oftmals auch direkte Impulse für die Ausbildungspraxis aus den Untersuchungen entstehen. Einige analysierte Arbeitsplätze bieten Möglichkeiten für die praktische Ausbildung von Berufsanfängern, für die gezielt Kontakte geknüpft werden können.

Das vorgestellte Gliederungsschema mit Leitfragenkatalog für die »BAG-Analyse« ist nachfolgend als Kopiervorlage zusammengefasst dargestellt (siehe Abbildung 3). Es hat sich bewährt, dass jedes Teammitglied diesen Leitfaden als »Gedächtnisstütze« zur Untersuchung dabei hat. Die entwickelten Leitfragen bieten Anregungen für die Untersuchung. Sie sind keineswegs strikt »Frage für Frage« in jeder Untersuchung wie eine Check-

liste einsetzbar. Vielmehr sind die Leitfragen als Hinweise gedacht, um Untersuchungsergebnisse gezielter herausarbeiten zu können.

Analysekategorie	Leitfragen
<i>Geschäfts- und Arbeitsprozess</i>	<ul style="list-style-type: none"> - In welche Geschäfts- und Arbeitsprozesse ist die Arbeitsaufgabe eingebunden? - Welche Produkte werden hergestellt? - Welche Dienstleistungen werden erbracht? - Woher kommen Vorprodukte? - Wie werden Aufträge angenommen? - Wo werden die erstellten Produkte weiterverarbeitet? - Wie werden bearbeitete Aufträge übergeben? - Wer ist Auftraggeber/ Abnehmer für die Dienstleistung?
<i>Arbeitsplatz</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Wo befindet sich der untersuchte Arbeitsplatz? - Welche Beleuchtungsverhältnisse liegen vor? - Welche klimatischen Bedingungen wirken auf die Fachleute ein? (z. B. Wärme, Kälte, Strahlung, Lüftung, Gase, Dämpfe, Nebel, Stäube) - In welcher Körperhaltung bewältigen die Fachleute ihre Aufgaben?
<i>Gegenstände der Facharbeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Woran wird bei der Arbeitsaufgabe gearbeitet? (z. B. Technische Produkte und Prozesse, Dienstleistungen, Dokumentationen, Steuerungsprogramme) - Welche Rolle spielt der Gegenstand im Arbeitsprozess? (z. B. Anlage führen oder Anlage instandsetzen)
<i>Werkzeuge/ Arbeitsmittel der Facharbeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mit welchen Werkzeugen und Arbeitsmitteln wird diese Arbeitsaufgabe durchgeführt? (z. B. Multimeter, Drehmomentschlüssel, PC mit Anwendersoftware) - Wie wird das Werkzeug/ Arbeitsmittel gehandhabt?
<i>Methoden der Facharbeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Wie wird bei der Bewältigung der Beruflichen Arbeitsaufgabe vorgegangen? (z. B. Fehlersuche, Qualitätssicherungsverfahren, Fertigung, Montage)
<i>Organisation der Facharbeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Wie ist die Arbeit organisiert? (z. B. Einzel- oder Gruppenarbeit, Arbeitsteilung)? - Welche Hierarchien beeinflussen die Facharbeit? - Welche Kooperationen und Grenzen zu anderen Berufsgruppen und Abteilungen existieren? - Welche Qualifikationen der Mitarbeiter wirken zusammen?
<i>Anforderungen an die Facharbeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Welche Anforderungen des Betriebs/ Unternehmens müssen bei der Aufgabenbewältigung erfüllt werden? - Welche Anforderungen stellt der Kunde? - Welche gesellschaftlichen Anforderungen spielen eine Rolle? - Welche Normen, Gesetze und Qualitätsstandards werden berücksichtigt? - Welche Regeln und „Standards“ fordert die Praxisgemeinschaft?
<i>Schnittstellen</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Welche Bezüge gibt es zu anderen Beruflichen Arbeitsaufgaben? - Welche Vergleiche kann man mit anderen bereits durchgeführten Analysen dieser Beruflichen Arbeitsaufgabe ziehen? - Welche Gemeinsamkeiten/ Unterschiede existieren zu anderen Arbeitsplätzen im Unternehmen/ Betrieb, an denen die gleiche Berufliche Arbeitsaufgabe bewältigt wird? - Zeichnen sich Möglichkeiten für die Berufsausbildung am analysierten Arbeitsplatz/ Abteilung ab?

Abbildung 3: Gliederungsschema und Leitfragenkatalog einer »BAG-Analyse« (Kopiervorlage)

7.2 Die Analyse Beruflicher Arbeitsaufgaben durchführen

Der Erstkontakt eines Analysevorhabens wird in der Regel von betrieblichen Vertretern aus dem Analyseteam hergestellt. Im Anschluss an die Information der Unternehmens-/Betriebs-/Bereichsleitung über das Anliegen, wird eine Auswahl geeigneter Arbeitsplätze für die Analyse vorgenommen. Die dort beschäftigten Fachkräfte, deren Arbeit analysiert werden soll, werden darüber informiert, worum es bei der Arbeitsanalyse geht. Ihnen sollte verdeutlicht werden, dass sie dabei so weit wie möglich ihrer Alltagsarbeit nachgehen: Es geht um keine »Aufführung«, sondern um die Bewältigung alltäglicher Anforderungen durch den Facharbeiter. Wenn am Analysetag kein »Highlight« als Arbeitsauftrag anliegt, sondern eher unspektakuläre »Standardarbeit«, ist dies für die Analyse nicht nachteilig, sondern spiegelt Normalität wider. Der Hinweis an die Fachkräfte, ihrer Alltagsarbeit nachzugehen, findet seine Grenzen in den Beobachtungsinterviews. Die Fachkräfte sollten auf Nachfragen der Analysten offen Auskunft über ihre Arbeit geben. Grundsätzlich bleibt festzuhalten, dass die Analyse den Arbeitsalltag letztlich nur wenig beeinträchtigt.

Beobachtungsinterviews

Zur Untersuchung der Leitfragen reicht eine passive Beobachtung der Fachkräfte bei der Bewältigung der Arbeitsaufträge nicht aus. Aufschlussreicher ist das Beobachtungsinterview, welches als bewährte Erhebungsmethode eingesetzt wird und auf einer strukturierten Beobachtung des Arbeitsablaufes und darauf bezogenen Interviews mit der arbeitenden Person am Arbeitsplatz beruht (vgl. Oesterreich/Volpert 1987). Methodisch basiert das Beobachtungsinterview auf einer Kombination der teilnehmenden Beobachtung und des Experteninterviews. Bei dieser Methode werden Eindrücke, deren Sinn und Funktion sich nicht allein durch Beobachtungen erschließen, durch Befragungen der Fachkräfte ergänzt. Ein Facharbeiter wird z. B. bei der Montage einer Maschine aufgefordert, sein Vorgehen ergänzend zum »Tun« zu verbalisieren. Kurze gezielte Nachfragen ergeben in der Regel wesentlich detailliertere Einblicke in die Facharbeit als sie eine Beobachtung allein hervorbringen vermag. Der untersuchungsleitende Fragenkatalog wird dabei nicht stringent Punkt für Punkt abgehakt, sollte aber bei der Untersuchung immer im Hintergrund präsent sein, um keinen Untersuchungsaspekt zu vernachlässigen. Neben den Beobachtungsinterviews können auch Fotoaufnahmen die Analyse untermauern. Gerade im Hinblick auf die Dokumentation der Analyse, die Außenstehenden, die bei der Analyse nicht vor Ort waren, einen Eindruck verschaffen soll, sagen Bilder oft mehr als komplexe textliche Beschreibungen.

Es wird immer wieder Situationen geben, die sich dem Analysten nicht erschließen werden. Auch bei umfassender Bereitschaft der Fachleute, Auskunft über ihr berufliches Handeln zu geben, und trotz detaillierter Fotoaufnahmen, bleibt dem Analysten vieles im Arbeitshandeln der Akteure verschlossen. Die intervenierende Frage eines Untersuchers an einen Facharbeiter »Was machen Sie da, und warum so und nicht anders?« bleibt oft unbefriedigend beantwortet. Gerade das praktische Wissen von Fachleuten ist auch für diese schwer verbalisierbar.

»Aufgrund der vorliegenden Befunde in der Expertiseforschung scheint sich die Verbalisierbarkeit von Wissen bei Experten noch weiter einzuschränken, da diese ihr Wissen sehr häufig nicht mehr auf Basis bewusst gesteuerter Aktivierungsprozesse anwenden, sondern automatisch zur Erkennung von Situationen und zur situations-

abhängigen Bestimmung von Prozeduren nutzen. Über das »intuitive« Lösen von Aufgaben können Experten keine Auskunft geben« (Rothe/Schindler 1996, Seite 39).

Ein externer Analyst bleibt dort »Außen vor«; eine Grenze, die bei jeder Analyse bewusst sein sollte und nicht auf mangelnde Kooperationsbereitschaft der Akteure zurückzuführen ist.

Da im Untersuchungsteam keine Hierarchie besteht, gibt es auch keinen Gesprächsführer für Interviews. Befragungen werden fall- und situationsabhängig ohne detaillierte vorherige Abstimmung im Team vorgenommen. In die Untersuchung können grundsätzlich auch mehrere Fachleute einbezogen werden, die vom gesamten Analyseteam beobachtet werden. Erkenntnisse von Beobachtungen und Interviews können während der Analyse stichwortartig notiert werden, um in der Dokumentationsphase einfacher an die Situation anknüpfen zu können. Das Analystenteam muss sich dabei allerdings der Gefahr bewusst sein, dass ein ständig vor sich hergetragener Schreibblock bei den analysierten Fachleuten einen untersuchungsverzerrenden Kontroll-Eindruck suggerieren kann. Eine alltagsähnliche Gesprächssituation ist daher stets zu bevorzugen; mit etwas Übung lassen sich die Untersuchungsergebnisse auch ohne Papierlage im Anschluss an die Untersuchung rekapitulieren. Ergänzend zu Beobachtungsinterviews und Fotos hat es sich auch bewährt, technische Zeichnungen, Skizzen, Programmausdrucke usw. mitzunehmen, wenn sich diese Möglichkeit bietet.

Ein typischer Fehler bei der »BAG-Analyse« ist die undifferenzierte »Alles und Nichts-Beschreibung« der analysierten Facharbeit. Bei konsequenter Anwendung des Untersuchungsrahmens lassen sich Fehler dieser Art vermeiden, da die Leitfragen dazu zwingen, den Blick gezielt auf einzelne Gesichtspunkte einzustellen (z. B. verwandte Werkzeuge, Organisationsform der Facharbeit). Zusammenfassend soll den Untersuchungsteilnehmern insbesondere deutlich werden, welche Anforderungen Facharbeit in der täglichen Praxis von den Mitarbeitern verlangt und wie sie diese bewältigen.

7.3 Die Analyse Beruflicher Arbeitsaufgaben dokumentieren

Der Transfer der Untersuchungsergebnisse in die Curriculumentwicklung setzt eine Dokumentation voraus. Die erste Phase der Erstellung dieser Dokumentation schließt unmittelbar an die Durchführung der Untersuchung an, an der das gesamte Untersuchungsteam teilnimmt. In dieser Ergebnissicherungs-Phase wird das untersuchungsleitende Analyseraster nacheinander Punkt für Punkt durchgegangen. Das zuvor im Konsens als Verantwortlicher für die zu erstellende Dokumentation bestimmte Teammitglied ruft nacheinander die Analysekategorien auf (z. B. »Werkzeuge der Facharbeit«). Jedes Teammitglied teilt nun seine Untersuchungswahrnehmungen und -erkenntnisse mit, die vom Verantwortlichen der Dokumentation gebündelt notiert werden. Dabei geht es um einen Gruppenkonsens, der die individuellen Hinweise und Einschätzungen aller Untersuchungsteilnehmer berücksichtigt und ein gemeinsames Untersuchungsergebnis fixiert. Die Dauer dieser Gruppensitzung veranschlagt nach bisherigen Erfahrungen maximal eine Stunde. Die eigentliche Anfertigung der ausführlichen Dokumentation erfolgt anschließend durch den Verantwortlichen. Umfang und Detaillierungsgrad der Dokumentation können dabei sehr unterschiedlich sein. Grundsätzlich sollte sich der Ersteller der Dokumentation immer vor Augen führen, dass einem Leser, der nicht bei der Analyse vor Ort dabei war, die Untersuchungsergebnisse deutlich werden müssen. Empfehlenswert ist ein Fließtext, der die Untersuchungsergebnisse umfassend beschreibt. Eine Auflistung von

Stichworten könnten einem externen Leser nicht ausreichen, um sich einen Eindruck von der Analyse zu verschaffen. Die sparsame aber gezielte Verwendung von Fotos, Skizzen und Illustrationen in der Dokumentation haben sich als äußerst hilfreich erwiesen, um Sachverhalte möglichst umfassend darzustellen.

Nachdem für eine zu untersuchende Berufliche Arbeitsaufgabe mehrere Analyse-Dokumentationen vorliegen, kann das Hauptanliegen — die Curriculararbeit — beginnen. Entsprechend der Anlage der Analyse weisen die Dokumentationen hierfür eine handhabbare identische Strukturierung auf.

8 Formale Charakteristika

Analyseverfahren haben in der Regel den Anspruch, dass ihre Qualität wissenschaftlich nachgewiesen ist. Als Mindestanforderungen dieses Qualitätsstandards gelten der Nachweis der Zuverlässigkeit (Objektivität und Reliabilität) und der Gültigkeit (Validität) der Verfahren. Die Objektivität weist nach, inwieweit die Durchführung, Auswertung und Interpretation eines Verfahrens und seiner Daten unabhängig vom Anwender sind. Mit der Reliabilität wird nachgewiesen, ob und inwieweit das Verfahren »stabile«, »zuverlässige« oder »replizierbare« Ergebnisse erreichen kann. Insbesondere sollen wiederholte »Messungen« des gleichen Gegenstands möglichst wenig voneinander abweichen. Mit der Validität wird nachgewiesen, inwieweit das Verfahren auch die Aspekte erfasst hat, die es zu erfassen beanspruchte (Oesterreich/Bortz 1994). Der Nachweis dieser Gütekriterien ist nicht nur von wissenschaftlichem Interesse, sondern hat auch eine eminent praktische Bedeutung. Wenn aus Arbeitsanalyseergebnissen praktische Konsequenzen (wie z. B. hier zur Gestaltung von Aus- und Weiterbildung) gezogen werden sollen, müssen die Entscheidungsträger davon ausgehen können, dass die Analyseergebnisse zuverlässig und valide sind.

Beim Analyseverfahren »BAG-Analyse« handelt es sich allerdings nicht um ein wissenschaftliches Arbeitsanalyseverfahren im strengen Sinne, sondern primär um eine praxisgerecht strukturierte, aber nicht voll standardisierte Untersuchungshilfe. Gezielte Untersuchungen zur Objektivität, Reliabilität und Validität des Verfahrens wurden bislang nicht durchgeführt. Bezüglich dieser Mindeststandards kann dennoch festgestellt werden: Die inhaltlich-logische Validität des Verfahrens lässt sich aus dem theoriegeleiteten Vorgehen bei der Verfahrensentwicklung beanspruchen. Weiterhin wurden die Entwicklungsschritte des »BAG-Analyse«-Leitfadens fortlaufend mit wissenschaftlichen Experten und Verfahrensanwendern diskutiert und deren Vorschläge eingearbeitet. Wesentlich festzuhalten bleibt, dass die Handhabbarkeit des Instrumentes und die damit erzielten Untersuchungsergebnisse auf große Akzeptanz bei Anwendern und Nutzern der Daten gestoßen sind.

Das Untersuchungsdesign zeigt in seiner personellen Zusammensetzung und in seiner Anlage Parallelen zur »abhängigen Doppelanalyse« auf. Mit dieser Methode der Objektivitäts- und Reliabilitätsprüfung wird die Arbeitstätigkeit derselben Person durch verschiedene Untersucher gleichzeitig analysiert. Mit diesem Vorgehen kann nicht geprüft werden, inwieweit das Verfahren robust gegenüber unterschiedlichen Arbeitsaufträgen und arbeitenden Personen ist. Zudem ist es sehr wahrscheinlich, dass sich die verschiedenen Untersucher gegenseitig beeinflussen. Die Zuverlässigkeitsprüfung mit dieser Methode hat in der Arbeitswissenschaft daher nur einen beschränkten Wert (Oesterreich/Volpert 1991, Seite 57 ff.). Da die mit dem Instrument »BAG-Analyse« ermittelten Untersuchungsdaten konzeptionell immer aus mehreren Untersuchungen verschiedener

Arbeitsplätze zusammengetragen werden, und erst anschließend gemeinsam interpretiert und aufbereitet werden, löst dieses Vorgehen die angeführten Nachteile der »abhängigen Doppelanalysen« auf.

9 Erforderliche Ressourcen

Der Aufwand der Arbeitsanalyse ist von der Komplexität der zu untersuchenden Beruflichen Arbeitsaufgabe wie auch von den Kenntnissen der Untersucher abhängig. Die veranschlagte Dauer einer »BAG-Analyse« beträgt den bisherigen Erfahrungen zu Folge in der Regel zwei Stunden. Dieser zeitliche Richtwert kann z. B. bei der Analyse einer Fehlerdiagnose und der anschließenden Inbetriebnahme einer Produktionsanlage stark ausgedehnt werden (siehe Praxisbeispiel Seite 21). Zusätzlich zur Untersuchungsdauer ist grundsätzlich die Dauer der Vorbereitung, Nachbereitung und Ergebnisdokumentation zu veranschlagen. Die Analysevorbereitung, die ein Ausbilder oder betrieblicher Praktiker vornimmt, kann neben organisatorischen Aspekten bereits inhaltliche Vorabklärungen (z. B. in Form von technischen Unterlagen, Organigrammen) beinhalten, die der Untersuchungsgruppe vorab zugänglich gemacht werden müssen. Die Vorbereitungsphase beinhaltet für die Untersuchungsgruppe zudem eine gemeinsam vorzunehmende präzise Abgrenzung der Beruflichen Arbeitsaufgabe, die anschließend »vor Ort« analysiert werden soll. Für eine gründliche Vorbereitung der Arbeitsanalyse sollte daher ebenso ein angemessener Zeitraum eingeplant werden. Im Anschluss an die eigentliche Arbeitsanalyse führt die Untersuchungsgruppe in dieser Zusammensetzung auch die Nachbereitung durch. Diese Ergebnissicherung und Diskussion veranschlagte den bisherigen Erfahrungen zufolge einen kaum geringeren zeitlichen Anteil als die Untersuchung selbst. Die ausführliche Niederschrift der Analyseergebnisse, die auf ein Mitglied des Untersuchungsteams übertragen wurde, beanspruchte nochmals einen nicht zu unterschätzenden Aufwand, der stark von der Erfahrung mit Dokumentationstätigkeiten abhängt.

Es sei nochmals ausdrücklich betont, dass sorgfältige qualitative Arbeitsanalysen in der Regel die gleiche Zeit und personellen Ressourcen bedürfen wie etwa technische Systemanalysen oder medizinische Untersuchungen (Dunckel, 1999, Seite 22). Das Verfahren »BAG-Analyse« ist kein Kurzverfahren nach Checkliste, welches nur grobe Erkenntnisse über einen Gegenstandsbereich liefert sondern ein Verfahren, welches mit nicht unwesentlichem Aufwand gehaltvolle Daten zur vielfältigen Nutzung anbietet. Der Arbeitsablauf am Arbeitsplatz wird durch die Untersuchung mit dem Verfahren »BAG-Analyse« in der Regel nicht sonderlich stark beeinträchtigt. Die Beobachtungsinterviews werden natürlich »vor Ort« am Arbeitsplatz durchgeführt, vertiefende Nachfragen einzelner Sachverhalte können auch in den Pausenzeiten mit dem Arbeitenden ergänzt werden.

10 Verfahrensüberblick

Abschließend ist das Arbeitsanalyseverfahren »BAG-Analyse« anhand zentraler Auswahlkriterien in einer zusammenfassenden Bewertungsübersicht dargestellt. Die verwandte Kriterieneinteilung entstammt der aktuellen arbeitswissenschaftlichen Diskussion und erleichtert den Vergleich und die Auswahl von Arbeitsanalyseverfahren (vgl. Dunckel 1999, Seite 25 ff.). Die Bewertung des Arbeitsanalyseverfahrens basiert auf Einschätzungen des Autors (siehe Abbildung 4).

Ziele/Einsatzzwecke	Arbeitsgestaltung	○
	Qualifikationserfordernisse	●
	Eignungsanforderungen	○
	Technikfolgenabschätzung	○
	Arbeits- und Gesundheitsschutz	○
Anwendungsbereiche	Produktion/Fertigung	●
	Büro und Verwaltung	○
	Dienstleistung	○
	Spezielle Berufsgruppen	○
Analyseebenen	Aufgaben	●
	Arbeitstätigkeit	●
	Arbeitsplatz	○
	Organisationseinheit/Abteilung	○
	Gesamtunternehmung	○
	Person	○
Merkmalsbereiche	Denk- und Planungserfordernisse (Entscheidungsspielraum)	●
	Belastungen	○
	Kooperation/Kommunikation	●
	Handlungsspielraum	●
	Weitere Dimensionen	○
Anwender	Arbeitswissenschaftler im weitesten Sinne mit einschlägiger Vorbildung	●
	Berufsbildner	●
	Betriebliche Praktiker	●
	Arbeitende	○
Erhebungsmethoden	Arbeitsplatzbeobachtungen einschließlich Beobachtungsinterviews	●
	Befragungen/Interviews	○
	Weitere Erhebungsmethoden	○
Zeitlicher Aufwand (Reine Erhebungszeit, ohne Vorbereitung und Auswertung)	Ca. 2 Stunden pro Arbeitsplatz an dem die ausgewählte Berufliche Arbeitsaufgabe bewältigt wird.	
● zutreffend; ○ eingeschränkt zutreffend		

Abbildung 4: Bewertung des Arbeitsanalyseverfahrens »BA G-A nalyse« anhand zentraler Auswahlkriterien nach Dunk el 1999

11 Dokumentation zur Analyse Beruflicher Arbeitsaufgaben im Praxisbeispiel

In diesem Kapitel wird ein Anwendungsbeispiel des Arbeitsanalyseverfahrens »BAG-Analyse« in Form einer Untersuchungsdokumentation dargestellt. Das angeführte Praxisbeispiel entstammt einer Untersuchung, die im Berufsfeld Metalltechnik bei einem großen Automobilhersteller im Geschäftsfeld der Werkzeugmechanik durchgeführt wurde. Dem Praxisbeispiel folgt das Ergebnis der Datennutzung in Form eines entwickelten curricularen Lernfeldes für die berufliche Erstausbildung. Das Praxisbeispiel richtet das Interesse der Datengewinnung auf die Erhebung der Anforderungen an Facharbeiter, die sowohl in der Curriculumentwicklung als auch in der berufswissenschaftlichen Expertiseforschung Verwendung finden können.

11.1 Anwendungsbeispiel »Erstbemusterung«

Der erstmalige Einsatz eines neu angefertigten Spritzgießwerkzeugs auf einer Spritzgießmaschine zur Herstellung von Artikeln wird im **Geschäfts- und Arbeitsprozess** der Werkzeugherstellung als Erstbemusterung bezeichnet. Ziel dieser ersten Bemusterung ist es, die Funktion des Werkzeugs zu prüfen und sowohl dem Werkzeugbauer als auch dem Kunden erstmals Artikel (die sogenannten Erstmuster) an die Hand zu geben, die mit dem Formwerkzeug hergestellt wurden. Der Erstbemusterung folgen in der Regel weitere Bemusterungen, denen fortlaufend Optimierungsprozesse des Werkzeugs oder gar Änderungen der Artikelkonturen und -maße folgen. Dieses Verfahren setzt sich fort, bis das

Werkzeug prozesssicher im Serienanlauf auf der Serien-Spritzgießmaschine arbeitet und fehlerfreie Nutzteile erstellt. Mit der Übergabe des prozesssicheren Werkzeugs an die Serienfertigung endet gewöhnlich die Arbeit und die Verantwortung der Werkzeugbauer, die das Werkzeug erstellten. Spätere Wartungs- und Instandsetzungsaufgaben oder Änderungen des Werkzeugs werden häufig auch vom Hersteller des Werkzeugs übernommen. Diese Aufgaben der sekundären Facharbeit an Werkzeugen, die bereits im Dauereinsatz der Serie gearbeitet haben, sollen in dieser Studie allerdings nicht untersucht werden, da diese sich auf die primäre Facharbeit konzentriert.

Der hier untersuchte beispielhafte Arbeitsauftrag bestand in der Erstbemusterung eines Spritzgießformwerkzeugs, welches Instrumententafeln eines PKWs der Transportbaureihe herstellen soll. Die Spritzgießform ist ein Großwerkzeug, welches ein Gesamtgewicht von rund 40 Tonnen aufweist. Das Werkzeug ist mit einem Formnest ausgelegt und dimensioniert einen Spritzling mit dem Schussgewicht von 3,5 Kg. Für die Erstbemusterung des Werkzeugs ist eine Spritzgießmaschine mit einer Schließkraft von 27.000 kN und einem Spritzdruck von 1700 bar nötig. Die Bemusterung konnte nicht in der benachbarten Kunststofftechnik-Abteilung des Untersuchungsstandortes B durchgeführt werden, da dort zu diesem Zeitpunkt keine Spritzgießmaschine dieser Baugröße vorhanden war. Zur Erstbemusterung wurde daher eine Spritzgießmaschine am 50 km entfernten Standort A des Automobilherstellers genutzt, die das Großwerkzeug aufnehmen konnte. Den Werkzeugbauern wurde für die Erstbemusterung ein Zeitkorridor von drei Arbeitstagen zur Verfügung gestellt, in denen die Serienproduktion auf dieser Spritzgießmaschine ausgesetzt wurde. Nachdem die Werkzeugbauer in der Nachtschicht letzte Vorbereitungen am Werkzeug für die bevorstehende Bemusterung vorgenommen hatten, wurde dieses in den frühen Morgenstunden zum Standort A transportiert, an dem die Erstbemusterung stattfand.

Die Organisation der Facharbeit bei einer Erstbemusterung ist einerseits geprägt durch das Zusammenwirken der Fachleute unterschiedlicher Berufsfelder, andererseits durch die ausgeprägte Arbeitsteilung der Beteiligten bei der Bewältigung der Aufgaben. Für die gesamte Dauer der Bemusterung wurden den Werkzeugbauern vom Standort B, zwei Facharbeiter der Spritzgießabteilung des Standortes A, zur Seite gestellt. Beide Mitarbeiter sind Fachleute der Kunststoffformgebung im Bereich Spritzgießtechnik, deren Aufgabe vorrangig darin bestand, die Spritzgießmaschine und ihre Peripherie einzurichten und zu bedienen. Der Einbau des Formwerkzeugs in die Spritzgießmaschine wurde von ihnen vorgenommen, ehe die Werkzeugbau-Facharbeiter vom Standort B zur Erstbemusterung erschienen. Für die Bemusterung wurde Polypropylen-Granulat des Artikelwerkstoffes angeliefert, der später in der Serienproduktion eingesetzt wird. In der Serie werden drei Farben des Kunststoffes gespritzt, bei der Erstbemusterung beschränkte man sich auf eine davon. Die vorgehaltene Materialmenge reichte dabei für die Fertigung von ca. 100 Spritzlingen aus. Für die Bereitstellung des Spritzmaterials und seine Vorbereitung (Materialtrocknung in mobilen Trocknern) zum Einsatz, sorgten ebenfalls die Mitarbeiter der Spritzgießabteilung.

In der Spritzgießerei werden Großwerkzeuge beim Transport und zum Werkzeugwechsel in der Spritzgießmaschine mit schienengebundenen Werkzeugwechselwagen bewegt. Die Rüstzeiten beim Werkzeugwechsel können so wirtschaftlich gestaltet werden, da Werkzeuge in »Parkstellung« vorgerüstet gelagert werden können und bei Bedarf schnell verfügbar sind. Der Werkzeugwechsel kann bei einem Spritzgießgroßwerkzeug, welches bereits serienreif in der Fertigung eingesetzt wurde (eingearbeitet wurde), nach Aussagen

der Facharbeiter der Spritzgießabteilung innerhalb einer Stunde realisiert werden. Dieses Einrichten und Rüsten der Spritzgießmaschine beinhaltet dabei auch die prozessfähige Verbindung des Werkzeugs mit der Produktionsmaschine und die Voreinstellung der Spritzparameter, die beim Serieneinsatz zuvor gespeichert worden sind. Ebenfalls zum Aufgabengebiet der Facharbeiter der Spritzgießabteilung gehört die Einrichtung der Entnahmepерipherie der Spritzgießmaschine, die für die Serienfertigung unabdingbar ist.

Die Begleitung der Erstbemusterung begann für die Werkzeugbauer, als das Großwerkzeug auf der Spritzgießmaschine aufgespannt und die Maschine gerüstet war. Das Team der Werkzeugbauer, die die Erstbemusterung begleiteten, bestand aus einem Facharbeiter, der bereits am Neubau des Werkzeugs mitgewirkt hatte, einem Elektrofacharbeiter, einem technischen Zeichner, einem Konstrukteur, der als Projektleiter fungierte und einem Meister der Abteilung Bankarbeit (Finish im Werkzeugbau), der die letzte Phase des Werkzeugneubaus leitete. Im Sinne der Forschungsfragen soll in dieser Auftragsbeschreibung vorrangig die Arbeit der Werkzeugmechaniker beim Bemusterungsprozess beschrieben werden. Gleichzeitig werden aber auch die Schnittstellen zur Zusammenarbeit mit den anderen beteiligten Berufsgruppen einbezogen.

Das Ziel dieser Erstbemusterung bestand darin, 50 Artikel der Instrumententafel für den Kunden herzustellen und die Prozessfähigkeit des Werkzeugs zu erproben. Neben den zu fertigenden Nutzteilen sollte ein Erstmusterprotokoll im Sinne einer Mängelliste erstellt werden, in dem u. a. protokolliert ist, welche Nacharbeiten am Spritzgießwerkzeug beim Werkzeugbauer noch vorzunehmen sind. Die Erstellung des Protokolls wurde diskursiv gemeinsam vom Team der Werkzeugbauer erarbeitet und erstreckte sich zeitlich über den gesamten Prozess der Erstbemusterung. Aufgabe der Spritzgießer ist es ebenfalls, ein Protokoll der Erstbemusterung mit Kenndaten der Spritzgießfertigung festzuhalten. Die so fixierten Prozessparameter (bspw. Schließdruck, Zykluszeit, Einspritzdruck) dienen als Grundlage der Einstelldaten für die weiteren Bemusterungen (Zweitbemusterung, Drittbemusterung) bis hin zum Serienanlauf auf der Serien-Produktionsmaschine. An modernen Spritzgießmaschinen können diese Prozessdaten auf Datenträgern festgehalten und so transferiert werden. Die Serienfertigung mit dieser Spritzgießform wird später allerdings auf einer Spritzgießmaschine ähnlicher Baugröße eines anderen Herstellers realisiert als die Erstbemusterung. Eine 1:1-Datenübertragung ist daher in diesem Fall nicht gegeben.

Der Arbeitsplatz der Werkzeugbau-Facharbeiter, die mit der Bemusterung betraut sind, befindet sich »im Werkzeug«, welches in der Spritzgießmaschine eingebaut ist. Die hier genutzte Spritzgießmaschine mit dem darin befindlichen Großformwerkzeug erlaubt einen Werkzeugöffnungsweg, der es den Facharbeitern ermöglicht, zwischen den auseinander gefahrenen Formhälften in einem Arbeitsraum von ca. 1,50 Meter Breite tätig zu werden (siehe Abbildung 5). Die Formhälften sind somit in stehender Arbeitshaltung gut zugänglich, Formbereiche in oberen Regionen sind mittels einer aufgestellten Trittleiter ebenfalls erreichbar. Die Nacharbeit von Formwerkzeugen in horizontaler Einbaulage der Spritzgießmaschine verlangt allerdings oftmals von den Facharbeitern — im Gegensatz zum Bau des Werkzeugs — ein ergonomisch ungewohntes Arbeiten. Beim Bau des Werkzeugs ist die Zugänglichkeit einzelner Segmente meist nach den ergonomisch optimalen Bedürfnissen für die Arbeit des Facharbeiters gestaltbar, was in der Produktionsmaschine unmöglich ist. Die Ausleuchtung des Arbeitsraumes des Werkzeuges in der geöffneten Spritzgießmaschine ist durch Deckenleuchten der Halle und durch Handleuchten gut möglich. Die Arbeitsumgebung der Nacharbeit im Werkzeug ist durch einen schmierigen

Fettfilm geprägt, der den gesamten Innenbereich der Spritzgießmaschine überzieht. Der Bodenbereich in der Spritzgießmaschine ist mit Stahl-Gitterrosten belegt, die ebenfalls mit Schmierstoffen benetzt sind. Neben einer leicht erhöhten Umgebungslautstärke in der Spritzgießabteilung, die von benachbarten Spritzgießmaschinen und Peripherieeinrichtungen in der Serienproduktion erzeugt wird, fällt die Umgebungstemperatur beim Nacharbeiten in der Spritzgießmaschine auf. Durch die Temperierung des Formwerkzeugs, die Aufheizung der Anspritzdüsen und durch die Formmasse, die mit 240 Grad Celsius Schmelztemperatur in die Form geschossen wird, ist eine deutliche Wärmeabstrahlung des Spritzgießwerkzeugs spürbar.



Abbildung 5: Großwerkzeug in geöffneter Stellung in der Spritzgießmaschine

Im Folgenden sollen anhand einiger aufgetretener Problemlagen bei der Erstbemusterung die **Gegenstände der Arbeitsaufgaben** und die **Methoden** herausgearbeitet werden, mit denen die Facharbeiter diese Probleme bewältigten. Die geschilderten Detailprobleme sind chronologisch angeordnet, so wie sie sich im Prozess der Erstbemusterung aneinanderreihen.

Nachdem die Mitarbeiter der Spritzgießabteilung das Formwerkzeug auf die Aufspannplatten der Spritzgießmaschine aufgebaut hatten, wurden nach einem Temperier- und Funktionsablaufplan die Verbindungen vom Werkzeug zur Produktionsmaschine hergestellt. Diese lösbaren Schnittstellen-Verbindungen vom Werkzeug zur Maschine dienen der Temperierung, hydraulisch betätigten Kernzügen und dem Heißkanalungssystem. Bei den ersten Funktionsprüfungen zeigten sich Probleme im Ansteuern einzelner Werkzeugfunktionen durch das Bedienpult der Spritzgießmaschine. Die elektrische Verdrahtung und das Anbringen der Schnittstellen-Anschlussbuchsen wurden im Werkzeugbau des Herstellers am Standort B von einem Elektro-Facharbeiter bewerkstelligt, der auch die Erstbemusterung begleitete. Dieser Facharbeiter ist Mitarbeiter eines externen Unternehmens, welches im Bereich der Industrieelektronik und Industrieinstallationen tätig ist. Er arbeitet seit langem ausschließlich für den Kunden des Standortes B, bei dem sein Unternehmen auch eigene Räumlichkeiten unterhält. Die zuvor im Werkzeugbau durchgeprüften fest verlegten Leitungen und Unterverteilungen erwiesen sich bei der Verbindung mit der Spritzgießmaschine als nicht funktionsfähig. Die Fehlersuche und die Behebung lagen arbeitsteilig allein in der Verantwortung des Elektro-Facharbeiters. Nach kurzem Prüfen der Verdrahtung und der Verbindungsanschlüsse stellte dieser fest, dass

neben einer Vertauschung von Steuerungsleitungen auch die Anschlussbezeichnungen am Werkzeug auszutauschen waren. Diese Fehler wurden im »Trockendurchlauf« der Steuerung außerhalb der Produktionsmaschine beim Test im Werkzeugbau nicht festgestellt. Nach einer Umverdrahtung durch den Elektro-Facharbeiter war die Funktion der Werkzeug-Elektrik sichergestellt und konnte korrekt belegt durch die Spritzgießmaschine angesteuert werden. Die fehlerhafte Anschlussbezeichnung wurde auf dem Erstmusterprotokoll der Werkzeugbauer vermerkt, um das Schildchen später im Werkzeugbau auszutauschen.

Während der ersten Phase der Erstbemusterung waren vom Elektro-Facharbeiter auch verschiedene Endlagenschalter (Sensoren/Aktoren) am Werkzeug in Abstimmung mit der Spritzgießmaschine zu justieren, eine Aufgabe, die nur an der Produktionsmaschine erfolgen kann. Die Prüfung aller Werkzeugfunktionen vor dem ersten Schuss nahm den größten Zeitraum während der Erstbemusterung ein. Zu nennen sind hier die beispielsweise die Temperierkreisläufe der Spritzgießform, die Auswerfersteuerungen, die hydraulisch gesteuerten Kernzüge und die Ansteuerung der Nadelverschluss-Anspritzdüsen.

Auf der düsenseitigen Werkzeughälfte befanden sich symmetrisch angeordnete Schieber, die von jeweils zwei Säulen im Werkzeug geführt werden. Der Konturbereich jedes Schiebers bildet am Spritzling ein winkliges dünnwandiges Rippenprofil ab. Um den Spritzling entformen zu können, müssen beide Schieber aus dem Formgrund ausfahren und damit die gespritzte Teilkontur (Rippe) freizugeben. Bei einer ersten Funktionsprüfung der Schieber zeigte sich, dass beide nicht in Lage waren aus dem Formgrund auszufahren – folglich somit ihre Funktion nicht erfüllen konnten. Trotz erhöhter hydraulischer Druckbeaufschlagung durch den Spritzgießmaschinenbediener änderte sich das Verhalten nicht. Die Werkzeugbauer diagnostizierten darauf hin ein Verklemmen der Führungssäulen, was durch eine Verkantung ausgelöst sein könnte. Zwei Handlungsalternativen wurden daraufhin diskutiert: Erstens die Möglichkeit, die Schieber, die mit zylindrischen Senkkopfschrauben mit den Führungssäulen verschraubt sind von diesen zu lösen und anschließend neu festzuziehen. Als zweite Alternative wurde für die Erstbemusterung ein »Totlegen« der Schieberfunktionen in Betracht gezogen. Damit wäre allerdings ein Verzicht auf die Artikel-Rippen verbunden gewesen, die nicht hätten entformt werden können. Man entschied sich für die Alternative, die Funktion der Schieber außer Kraft zu setzen, um die Fertigung eines ersten Artikels nicht weiter zu verzögern. Um beim Schuss die Konturbereiche der Rippen nicht von Spritzmasse füllen zu lassen, die später nicht entformt werden können, galt es diese Bereiche zu verschließen. Zum Verschluss wurde vom Werkzeugbau-Facharbeiter ein Epoxidharz-Kitt verwandt, dessen zwei Komponenten-Bestandteile beim »Zusammenkneten« rasch aushärten. Eine so vorbereitete kleine Menge Kitts »spachtelte« der Facharbeiter mit einem Stahlmaß in die Schieber-Bereiche, die verschlossen werden sollten (siehe Abbildung 6). Epoxidharz-Kitt ist ein vielfach verwandter Werkstoff, um kurzzeitig Formbereiche zu verschließen. Besonders Zapfensenkungen, in denen Zylinderkopfschrauben versenkt sind, werden mit dieser Methode planflächig abgedichtet. Serienreif ist der Verschluss mit Kitt allerdings nicht. Epoxidharz-Stopfen werden in einer Fertigung von Spritzlingen, im Serienprozess, in der Regel durch eingestauchte Kupfer-Stopfen ersetzt. Die Phase der Erstbemusterung wird aber üblicherweise mit Epoxidharz-Abdichtungen absolviert.

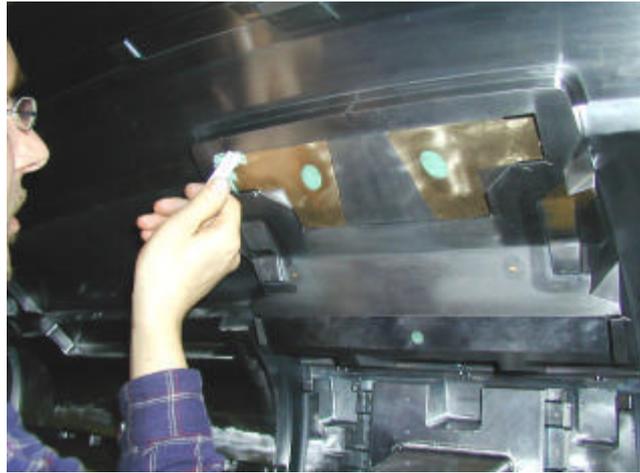


Abbildung 6: Verschluss von Konturbereichen mit Epoxidharz-Kitt

Im weiteren Verlauf der Erstbemusterung entschied sich das Team der Werkzeugbauer doch für die Handlungsalternative eins, durch Lösen der Verschraubungen die Verkantung der Schieber mit ihren Führungssäulen zu beseitigen. Nachdem der Werkzeugbau-Facharbeiter die Epoxidharz-Verschlüsse der Zapfensenkungen mit einem Meißel zerstört hatte, konnten die Schrauben mit einem Sechskantschlüssel gelöst werden. Durch den Einbau von Distanzscheiben anderer Stärke konnte nach anschließendem erneuten Verschrauben der Schieber mit ihren Führungssäulen ein Verkanten vermieden und damit die Funktion sichergestellt werden. Nach einem erfolgreichen Aus- und Einfahren beider Schieber verschloss der Werkzeugbauer abschließend die Flachsenkungen wieder mit Epoxidharz-Kitt.

Beim manuellen Entformen der ersten Spritzlinge aus dem Werkzeug zeigte sich, dass eine Entnahme der Artikel im Serienprozess schwierig werden könnte. Die Entnahme der entformten wenigen Artikel, die während der Erstbemusterung angefertigt werden, geschieht ausschließlich von Hand. Die roboterunterstützten Handling-Geräte, die in der Serienfertigung zur Artikelentnahme aus der Form eingesetzt werden, kommen hier nicht zum Einsatz. Trotzdem erkennen erfahrene Werkzeugbauer, welche Probleme es bei der automatisierten Entformung geben wird, wenn Durchbrüche der Nutzteile sich nicht wie angestrebt leicht von den Kernschiebern des Werkzeugs lösen, sondern auf ihnen »hängen« bleiben (siehe Abbildung 7).



Abbildung 7: Formhälfte mit ausgefahrenen Aushebesegmenten und Auswerfern

Im vorliegenden Beispiel zeichneten sich diese Entformungsprobleme an mehreren quadratischen Kernkonturen der Aushebesegmente ab. Als Ursache identifizierten die Werkzeugbauer die fehlenden Formschrägen an diesen Kernkonturen, die es nachzuarbeiten galt. Die Konturen waren von der maschinellen Zerspanung auf Nullmaß ohne Formschräge gefertigt worden, da man bei einer Konturhöhe von nur 4 Millimetern davon ausging, dass eine Entformung des Artikels keine Probleme verursachen würde. In einem ersten Arbeitsschritt fräste der Facharbeiter die Kontur auf einen Entformungswinkel von ca. 5 Grad nach. Die handgeführte Schleifmaschine wurde dabei einhändig geführt und mit der anderen Hand gestützt (siehe Abbildung 8). Die Zugänglichkeit der Aushebeelemente zur manuellen Nacharbeit gestaltete sich dabei für den Facharbeiter ergonomisch schwierig, da der Schieber in einer Höhe angeordnet war, die ohne Trittleiter nicht erreichbar war.

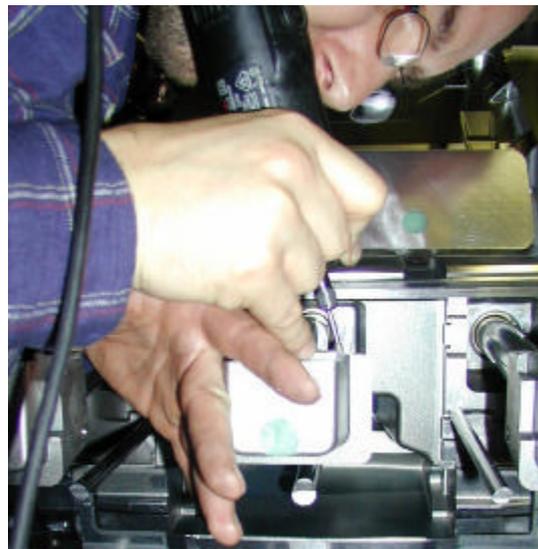


Abbildung 8: Nacharbeit von Formschrägen an einem Aushebesegment während der Erstbemusterung

Bei der Nacharbeit beachtete der Facharbeiter die Schwindungsrichtung des Werkstoffes, der eine Schwindung von 1,5 Prozent aufweist. Diese Schwindungseffekte wurden durch unterschiedliche Formschrägen umgesetzt. Die Konturbereiche, die näher an der mittleren Symmetrieachse des Spritzlings lagen, wurden in der Formschrägung weniger nachgearbeitet, da die Schwindung des kalten Artikels zur Bauteilmitte hin geringere Entformungsprobleme ergeben würde. Dieses Wissen um die Längs- und Querschwindung und die Einschätzung wie viel Material der Kernbereiche abgetragen werden kann, ohne die Funktionen der Artikel-Durchbrüche durch Maßreduktion zu gefährden, zeichnet den Facharbeiter hier aus. Aus der Werkzeugbauzeichnung sind diese Informationen nicht zu entnehmen, vielmehr wurde gemeinsam mit dem anwesenden Konstrukteur die Funktion der Artikel-Durchbrüche diskutiert, um festzulegen, welche Materialabnahme noch tolerierbar ist. Im abschließenden Arbeitsschritt zog der Facharbeiter mit einer flachen Nadel-feile die zuvor vorgefrästen Bereiche nach, um diese in der Oberflächengüte nachzuschlichten und um fertigungstechnisch bedingte Rotationsriefen zu ebnen, die durch das handgeführte Schleifverfahren entstanden waren. Die Bemusterung, die der Nacharbeit folgte, bestätigte die erfolgreiche Nacharbeit der Formschrägen, da die Entformbarkeit des Nutzteiles nun problemloser realisierbar war als vor der Nacharbeit.

Auf dem Weg zur Serienreife des Werkzeugs schließt sich nach der Erstbemusterung ein weiterer Meilenstein im Ablaufprozess an. Die gefertigten Erstmuster der Instrumententafel werden zusammen mit anderen Erstmuster-Spritzgießteilen dieser Baugruppe (bspw. Handschuhfach-Klappe, Lüftungskanal, Airbag-Abdeckung) vom Kunden auf einen Meisterbock montiert und in ihrem Gesamtbild beurteilt. Hier steht der Gesamteindruck der Teilefamilie und die Passgenauigkeit der Bauteile zueinander im Vordergrund des Interesses. In der Regel erfolgen zwischen den weiteren Bemusterungen noch Änderungen am Werkzeug, ehe die Werkzeugoberfläche ihre Serienreife erhält. Die hier als Auftragsbeispiel herangezogene Instrumententafel erhält eine genarbte Oberflächenstruktur (ähnlich einer Leder-Optik), die anschließend mit einem Klarlack beschichtet wird. Das Einbringen von Narbungen in die außenseitige Spritzgießformoberfläche hat ebenfalls Auswirkungen für die Entformbarkeit des Spritzlings. Mit steigender Narbungstiefe kann es zu Schwierigkeiten der Entformung kommen, die bei einer geglätteten Oberflächenstruktur noch nicht auftreten. Daraus folgt, dass von den Werkzeugbauern bereits während der Erstbemusterungsphase mit polierter Werkzeug-Oberflächenstruktur der Endzustand einer genarbt Formoberfläche mit seinen Auswirkungen auf den Spritzling vorausschauend zu berücksichtigen ist.

Während der nun anlaufenden Erstbemusterung zeigten sich an den Oberflächen der Spritzlinge Schlieren unterschiedlicher Form und Größe. Der Spritzgießer, als zuständiger Maschinenbediener vom Standort A, führte das auf eindringende Temperierflüssigkeit aus der Form zurück, die den Spritzgießprozess beeinflusst. Nach intensiver Suche ortete der Werkzeugbau-Facharbeiter vom Standort B einen undichten Verschlussstopfen der Form, aus dem tropfenförmige Mengen Kühlwassers des Temperierkreislaufes austraten. Schon wenige Wassertropfen reichen aus, um den im Spritzgießprozess gefertigten Spritzling zu Ausschuss werden zu lassen. Die Suche nach der undichten Stelle des Temperiersystems der Form gestaltete der Facharbeiter mit einfachen Hilfsmitteln wie Putzlappen und Taschenlampe. Nach einigen Versuchen des Trockenwischens mit anschließender optischer Kontrolle der Flächen war der undichte Stopfen lokalisiert und konnte im Protokoll vermerkt werden. Das Neueinsetzen des Stopfens wurde somit auf die Nacharbeit des Formwerkzeugs in Folge der Erstbemusterung verlagert.

Die **Werkzeuge und Arbeitsmittel**, die die Werkzeugbau-Facharbeiter zur Nacharbeit während der Erstbemusterung einsetzen, unterscheiden sich nicht vom üblichen Standardwerkzeug der Nacharbeitung. Da Erstbemusterungen extern stattfinden, befindet sich das verwendete Werkzeug der Werkzeugbauer, die die Abmusterung begleiten, in Werkzeugkoffern. Weiterhin wurden von den begleitenden Konstrukteuren des Werkzeugbauer-Teams Zeichnungssätze des Formwerkzeugs und Simulationsdokumentationen des Spritzgießprozesses mitgeführt. Zu den eingesetzten Arbeitsmitteln ist auch das Spritzmaterial zu zählen, welches zur Bemusterung von Seiten der Werkzeugbauer bereitgestellt werden musste, wie auch das Verpackungsmaterial für den Abtransport der gefertigten Erstmuster.

Bezüglich der **Anforderungen an Facharbeit und Technik** war folgende Beobachtung wichtig: Die Verantwortung für das Produktergebnis der Erstbemusterung ging im zeitlichen Verlauf des Prozesses vom Werkzeugbauer zunehmend auf den Spritzgießer über. Der Werkzeugbauer bleibt allerdings weiterhin in die Beurteilung von Details am Artikel eingebunden. Er ist somit nicht nur der »Zuständige« für das Werkzeug, sondern ebenso für Fragen an den gefertigten Artikel, die die Informationen der Nutztezeichnung nicht beantworten (bspw. Informationen über die angestrebte Lage der Zusammen-

flussnähte¹). Diese Informationen werden fortlaufend mit dem Spritzgießer diskutiert, der über eine Veränderung der Spritzparameter die Anforderungen an den Artikel zu erfüllen versucht.

Nachdem die Funktion des Werkzeugs für die Erstbemusterung sichergestellt war, löste sich die Fokussierung von der Werkzeugtechnik, hin zur Artikelqualität des Spritzlings. Während der Konstruktion des Formwerkzeugs in einem externen Ingenieurbüro wurde auch eine Softwaresimulation des Spritzgießvorgangs eingesetzt, deren Daten für den realen Spritzgießvorgang nun vorlagen. Der Spritzgießfacharbeiter nahm diese zwar beiläufig zur Kenntnis, begann die Ersteinstellung der Spritzgießparameter der Spritzgießmaschine jedoch unabhängig von den Simulationsdaten. Schrittweise steigerte der Spritzgießer die einzuschießende Spritzgießmasse, bis das Formnest bis in die Randbereiche vollständig mit Formmasse gefüllt war. Jeder in der Anlaufphase der Erstbemusterung gespritzte Artikel wurde vom Team der Werkzeugbauer gemeinsam mit den Spritzgießern beurteilt und in Handlungsoptionen übertragen. Die diskutierten Eigenschaften des Spritzlings bezogen sich beispielsweise auf Merkmale wie Glanzgradunterschiede der Oberfläche, Füllmarkierungen und Einfallstellen. Nach der Fehlerdiagnose am Spritzling, in die die Werkzeugbau-Facharbeiter eingebunden waren, ging die weitere Verantwortung für das Produktergebnis wieder auf den Spritzgießer über.

Die Korrekturen der identifizierten Fehler am Artikel wurden in dieser Phase ausschließlich durch den Spritzgießer vorgenommen, indem er Einstellparameter des Spritzgießprozesses variierte. Hier zeigte sich das Arbeitsprozesswissen des Kunststoffformgebers, erworben durch langjährige Facharbeit an Spritzgießmaschinen mit Formwerkzeugen. Durch detaillierte Kenntnisse des Spritzgießprozesses war er in der Lage, anhand von Fehlern am Spritzling auf die vielen zusammenwirkenden Prozessgrößen zu schließen, deren Veränderungen den Fehler beheben können (dies sind beispielsweise Schließdruck des Formwerkzeugs, Spritzdruck, Nachdruck, Staudruck, Einspritzzeiten, Temperaturen der Einspritzmasse, Temperaturen der Formtemperierung). In dieser Phase geht es also nicht um Veränderungen des Werkzeugs, die der Werkzeugbauer vorzunehmen hätte, sondern alleinig um Stellgrößen des Spritzgießprozesses in Verantwortung des Kunststoffformgebers. Seine Kenntnisse und Fähigkeiten über Kunststoffe, Spritzgießmaschinen und Spritzgießprozesse verzahnen sich in diesem Ablaufschritt der Werkzeugfertigung mit denen der Werkzeugbauer. Diese Zusammenarbeit der verschiedenen Berufsgruppen — Werkzeugbauer einerseits, Kunststoffformgeber andererseits — ist in der Großindustrie, nach Aussagen der an der Erstbemusterung Beteiligten, eine gewöhnliche Form der Arbeitsorganisation. In kleinen- und mittleren Unternehmen (KMU) dagegen sind Fachkräfte des Werkzeugbaus oftmals auch als Einrichter und Bediener von Spritzgießmaschinen tätig, die Zusammenarbeit zwischen Spritzgießer und Werkzeugbauer findet dort sozusagen in einer Berufsgruppe statt. In der Regel stellt der Werkzeugbauer allerdings Formwerkzeuge her, mit denen in externen kunststoffverarbeitenden Unterneh-

¹ Das Einspritzen der Formmasse geschieht in diesem Beispiel der großflächigen Instrumententafel durch 9 Heißkanal-Nadelverschluss-Düsen. Heißkanäle sind separat beheizte Verteilerkanäle, die die Kunststoffschmelze plastisch von der Maschinendüse zum Anschnitt des Formnestes führen. Das Nadelverschlussystem der Düse bewirkt durch gezieltes Öffnen und Schließen der Nadel eine genaue Regelung des Spritzprozesses. Während der Konstruktionsphase des Formwerkzeugs wurde basierend auf dem Erfahrungswissen der Konstrukteure und mit Hilfe von Spritzgieß-Simulationen die »richtige« Lage der Anspritzdüsen im Werkzeug festgelegt, um ein exaktes Zusammenfließen der Kunststoffschmelze im Artikel zu ermöglichen. Am Spritzling erkennt der Fachmann die Bereiche, in denen der Zusammenfluss stattfand, die er als Binde- oder Zusammenflussnähte bezeichnet. Die Lage dieser Nähte kann der Spritzgießer u. a. durch die zeitliche Abfolge-Steuerung des Anspritzvorgangs der einzelnen Düsen beeinflussen (Kaskadensteuerung).

men Spritzlinge gefertigt werden. Hier ist somit beim Bemustern der Werkzeuge ein Zusammenwirken mit Fachkräften der Kunststofftechnik unabdingbar. Auch wenn in diesem Auftragsbeispiel die Erstbemusterung an einem anderen Standort des gleichen Konzerns stattfand, wird nach Aussagen der Beteiligten gewöhnlich bei Bemusterungen mit »fremden« Fachleuten bei externen Kunden zusammengearbeitet. Im Rahmen der Untersuchung beschrieb ein Meister die Anforderungen an Facharbeiter, die Erstbemusterungen der Werkzeuge beim externen Kunden vornehmen sollen, wie folgt:

»Neben den rein fachlichen Kompetenzen müssen diese Facharbeiter auch kommunikative und soziale Fähigkeiten haben, da sie sich bei Bemusterungen mit unterschiedlichsten Hierarchieebenen und anderen Berufsgruppen verständigen müssen. Sie repräsentieren beim Kunden auch unser Unternehmen. Einen völlig introvertierten Mitarbeiter, der zwar ein Spitzenfachmann ist, können wir da nicht hinschicken.«

Als nach ca. 30 Probe-Artikeln die Artikelqualität für eine Erstbemusterung ausreichend eingestuft wurde, wurde mit diesen Spritzparametern die Fertigung der erforderlichen Stückzahl vorgenommen. Die Zyklusdauer für die Fertigung eines Spritzlings betrug 80 Sekunden. Die zuvor erstellten Ausschuss-Spritzlinge, die in der Phase des »Herantastens« an die Erstmusterqualität entstanden waren, wurden in den üblichen Recycling-Prozess der Kunststoffindustrie übergeben, in dem sie durch Schreddern und erneutes Granulieren wieder als Spritzgießmasse Verwendung finden können. Der Prozess der Erstbemusterung endete somit mit der Fertigung der geforderten Anzahl von Spritzlingen, die anschließend transportsicher in Kisten verpackt wurden. Weiterhin lag das Erstmusterprotokoll der Werkzeugbauer vor, in dem detailliert beschrieben wurde, welche Nacharbeiten am Werkzeug von ihnen vor der nächsten Bemusterung noch zu leisten sind. Die beteiligten Spritzgießer fixierten ihrerseits die verwendeten Einstelldaten der Spritzgießmaschine auf einem Formblatt, welches den Werkzeugbauern zur weiteren Verwendung übergeben wurde.

Der gesamte Prozess der Erstbemusterung, beginnend mit dem Aufnehmen der Werkzeughälften auf die Aufspannplatten der Spritzgießmaschine, endend mit der Fertigung des letzten Erstmuster-Artikels, erstreckte sich über einen Zeitraum von 25 Arbeitsstunden, der sich auf zwei Arbeitstage verteilte. Während einer Erstbemusterung ist es nach Aussagen der Beteiligten üblich, mehrere Schichten hintereinander zu absolvieren, bis das Ziel der Bemusterung erreicht ist. Dies ist einerseits auf die meist engen zeitlichen Rahmenbedingungen zurückzuführen, die durch Verfügbarkeiten der Spritzgießmaschinen und Liefertermine der Werkzeuge determiniert werden. Andererseits zeigt der hier beschriebene beispielhafte Ablauf einer Erstbemusterung aber auch, dass solch ein Prozess eine Kontinuität verlangt, die durch eine strikte Segmentierung der Arbeitszeiten und durch Wechsel des Begleitpersonals entscheidend gestört werden kann.

11.2 Curriculares Lernfeld

Die zuvor dargestellte Dokumentation einer Untersuchung im Geschäftsfeld des Werkzeugbaus fand neben anderen Dokumentationen und Einflussfaktoren (z. B. normativen Setzungen, bestehenden Ordnungsmitteln) Eingang in die Entwicklung eines curricularen Lernfeldes für den Ausbildungsberuf Werkzeugmechaniker. Neben der konsequenten Orientierung an beruflichen Handlungsfeldern liegt eine bemerkenswerte zentrale Besonderheit des verfolgten Curriculumkonzeptes (vgl. Rauner 1999) in der dual-kooperativen Ausweisung beider Lernorte bereits auf curricularer Ebene (siehe Abbildung 9).

Lernfeld 14 Lernbereich 4	Einarbeitung und Anpassung von Werkzeugen und Vorrichtungen	Zeit Betrieb Schule
<p>Die Einarbeitung und Inbetriebnahme von Werkzeugen und Vorrichtungen umfasst den Einbau (Einrichten) derselben in Produktionsanlagen (bspw. Spritzgieß-Maschinen, Pressen, Fertigungsroboter) bis zur Herstellung eines Abnahme-Artikels, welcher auf seine Qualitätsanforderungen wie Maßhaltigkeit, Oberflächenbeschaffenheit und Funktion zu prüfen ist. Die Inbetriebnahme des Werkzeugs wird oftmals in Zusammenarbeit des Facharbeiters und Anlagenführers durchgeführt, während das »Fahren« des Produktionssystems zur Herstellung eines Abnahme-Artikels meist Aufgabe des Anlagenführers ist. Die Einarbeitung und Anpassung von Werkzeugen und Vorrichtungen ist abgeschlossen, wenn der Abnahme-Artikel von der Qualitätskontrolle oder der Produktion freigegeben worden ist. Die Betriebssicherheit des Werkzeugs in der Produktionsanlage und die Qualität der gefertigten Nutzteile sind die übergeordneten Ziele dieser beruflichen Arbeitsaufgabe. Dabei müssen alle relevanten Qualitätsgrößen und Maschinensignale mit den geforderten Soll-Werten übereinstimmen. Bei Abweichungen ist das Auffinden und Beheben der Störungsursachen Bestandteil dieser Aufgabe. Eine Einbeziehung des Anlagenführers ist notwendig, um sein Erfahrungswissen über die jeweilige Produktionsanlage mit einfließen zu lassen.</p>		
Bildungs- und Qualifizierungsziele an den Lernorten		
Betrieb <p>Die Auszubildenden prüfen die Gesamtfunktion von Werkzeugen und Vorrichtungen im Produktionsprozess durch die Herstellung oder Kontrolle eines Abnahmestücks (Erstmuster). Sie prüfen Abnahmestücke und Prüflöse aus der Massenfertigung auf Qualitätskriterien (z. B. Maßhaltigkeit, Oberflächenbeschaffenheit, Funktion, Farbgebung). Festgestellte Fehler werden durch Korrektur und Anpassungen der Werkzeuge und Vorrichtungen oder durch Verändern der Prozesskenngroßen behoben. Die Auszubildenden nehmen Abmusterungen vor, justieren Vorrichtungen auf Abnahmestücke und stellen sie für den Produktionsprozess unter Serienbedingungen bereit. Sie wirken an der Organisation der Zusammenarbeit mit angrenzenden Fachbereichen und externen Kunden mit.</p>	Schule <p>Die Schülerinnen und Schüler erläutern Auswahlkriterien für Produktionsmittel (bspw. Pressen, Spritzgießmaschinen) und leiten daraus Verwendungsmöglichkeiten ab. Sie beschreiben den Zusammenhang von Prozesskenngroßen im Produktionsprozess und Fehlern an Nutzteilen. Die Schülerinnen und Schüler erläutern Strategien der Fehlervermeidung in Produktionsprozessen und bewerten Prüfvarianten von Nutzteilen. Sie erläutern die Auswirkungen der Einarbeitungs- und Anpassungsprozesse auf die Qualität der Nutzteile und die Betriebsbereitschaft der Werkzeuge und Vorrichtungen im Produktionsprozess. Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Zusammenarbeit mit angrenzenden Fachbereichen und mit externen Kunden der Unternehmen, in Bezug auf Einarbeitungs- und Anpassungsvorgänge.</p>	
Inhalte von Arbeit und Lernen:		
Gegenstände <ul style="list-style-type: none"> • Das Werkzeug/die Vorrichtung im Produktionsprozess • Das Abnahmeteil (Muster-Artikel) 	Werkzeuge <ul style="list-style-type: none"> • Abnahmeprotokolle, Prozessbegleitdokumentationen • Muster-Artikel • Standardwerkzeuge • Mess- und Prüfmittel • Tuschierpressen • Tryout-Pressen Methoden <ul style="list-style-type: none"> • Herstellung der Betriebsbereitschaft eines Werkzeugs/einer Vorrichtung im Produktionsprozess • Festlegung entsprechender Einarbeitungs- und Anpassungsstrategien • Vergleich von Ist- und Sollzustand von Produktionssystemen und gefertigten Nutzteilen • Prüfmethode der Muster-Artikel und gefertigten Nutzteile • Bewertung von Prüfprotokollen der Nutzteile • Dokumentation der Einarbeitung und Anpassung Organisation <ul style="list-style-type: none"> • Kooperation zwischen verschiedenen Fachabteilungen (z. B. Qualitätssicherung, Anlagenführern) • Kooperation mit externen Kunden (Einarbeitung und Anpassung in fremden Unternehmen) 	Anforderungen <ul style="list-style-type: none"> • Abmusterungen entsprechend der Nutzteilspezifikationen • Nutzung von Prozessüberwachungssystemen • Fachgerechte Dokumentation der Prozess- und Nutzeildaten • Anpassung von Vorrichtungen und Lehren an Muster-Artikel und deren Einbindung in Produktionssysteme

Abbildung 9: Curriculares Lernfeld für den Beruf Werkzeugmechaniker (vgl. Rauner/ Haasler 2001, Seite 29)

Die didaktisch methodische Ausgestaltung dieses Lernfeldes in Unterricht und Ausbildungspraxis kann potenziell ebenso von den Erhebungsdaten des Arbeitsanalyseverfahrens profitieren wie zuvor die Curriculumentwicklung.

Die Eindrücke, die die Untersucher aus der Phase der Datenerhebung (mit dem Fokus aus didaktischer Perspektive) mitnahmen, können gewinnbringend auch in die Umsetzung der Curricula eingebracht werden. Gleiches gilt für Erkenntnisse aus der Phase der Dokumentation, die von einer konsensualen Diskussionen der dualen Partner geprägt ist und auch auf die Umsetzungspraxis ausgeweitet werden kann.

12 Schlussbetrachtung

Die bislang stark fachsystematisch geprägten Curricula durch eine Geschäfts- und Arbeitsprozessorientierung abzulösen, konnte durch die Einbindung der Akteure (Ausbilder und Berufsschullehrer), als »Umsetzer« der Curricula bereits in der Phase der Curriculumentwicklung entscheidend unterstützt werden. Für die Curriculumentwicklung galt es, die Gegenstände, Werkzeuge, Methoden und Organisationsformen der Facharbeit aus didaktischer Perspektive zu analysieren. Die sachlogische Entfaltung eines Berufes konnte allerdings nicht erfahrungsungebunden geleistet werden. Daher bedurfte es bei der Ausformulierung der Curricula, wie auch bei ihrer Umsetzung, der Kenntnis der Anforderungen aktueller Facharbeit. Das für diese Zwecke entwickelte Arbeitsanalyseinstrument »BAG-Analyse« erwies sich vor allem für Zwecke der Curriculumentwicklung als handhabbares Instrument für den gemeinschaftlichen Einsatz durch Ausbilder und Berufsschullehrer. Die entwickelten Curricula zeichnen sich durch eine Orientierung an Geschäfts- und Arbeitsprozessen und damit durch den direkten Bezug zu den beruflichen Handlungsfeldern aus. Wieweit ihre Umsetzung in Ausbildungs- und Unterrichtspraxis ebenfalls von den zugrundeliegenden Arbeitsanalysedaten profitiert, könnten zukünftige Forschungsvorhaben aufzeigen. Die mit dem Instrument bislang erzielten Ergebnisse beim Einsatz in der beruflichen Expertiseforschung zeichnen sich durch eine gut strukturierte »dichte Beschreibung« der Anforderungen an Facharbeit aus. Dies gibt Anlass, das Instrument in weiteren Berufsfeldern und Anwendungsbereichen zu erproben.

13 Literatur

- Bergmann, Jörg: Studies of work/Ethnomethodologie In: Flick, Uwe/v. Kardorff, Ernst/Keupp, Heiner/v. Rosenstiel, Lutz/Wolff, Stephan (Hrsg.): Handbuch Qualitative Sozialforschung, Psychologie Verlags Union, Weinheim 1995, Seite 269-272
- Bremer, Rainer/Jagla, Hans-Herbert (Hrsg.): Berufsbildung in Geschäfts- und Arbeitsprozessen, Donat Verlag, Bremen 2000
- Bremer, Rainer/Rauner, Felix/Röben, Peter: Experten-Facharbeiter-Workshops als Instrument der berufswissenschaftlichen Qualifikationsforschung. In: Eicker, Friedhelm/Petersen, Willi/Pfeiffer, Eckhard: Mensch-Maschine-Interaktion. Arbeiten und Lernen in rechnergestützten Arbeitssystemen in der Industrie, Handwerk und Dienstleistungen (HGTB 1999), Nomos Verlag, Baden-Baden 2001, Seite 211-231
- Dunckel, Heiner (Hrsg.): Handbuch psychologischer Arbeitsanalyseverfahren, vdf-Hochschulverlag, Zürich 1999
- Dürholt, Eva/Facaoaru, Cornelia/Frieling, Ekkehart/Kannheiser, Walter/Wöcherl, Hans: Qualitative Arbeitsanalyse – neue Verfahren zur Beurteilung von Tätigkeiten, Campus-Verlag, Frankfurt a. M. (u. a.), 1983
- Frieling, Ekkehart: Handlungsfeld Arbeitswelt. In: Flick, Uwe/v. Kardorff, Ernst/Keupp, Heiner/v. Rosenstiel, Lutz/Wolff, Stephan (Hrsg.): Handbuch Qualitative Sozialforschung, Psychologie Verlags Union, Weinheim 1995, Seite 285-288
- Garfinkel, Harold: Ethnomethodological studies of work, Routledge & Keagan Paul, London 1986
- Gerds, Peter/Zöller, Arnulf (Hrsg.): Der Lernfeldansatz der Kultusministerkonferenz, Bertelsmann Verlag, Bielefeld 2001
- Haasler, Bernd/Herms, Olaf/Kleiner, Michael: Berufswissenschaftliche Qualifikationsforschung als Basis zur Lernfeldentwicklung – Dual kooperative Curriculumentwicklung und –umsetzung aus der Praxis des Modellversuchs GAB («Geschäfts- und Arbeitsprozessbezogene dual-kooperative Ausbildung in ausgewählten Industrieberufen mit optionaler Fachhochschulreife»). In: Busse, Angelika/Przygodda, Karin (Hrsg.): Curriculumentwicklung — Teamentwicklung — Schulentwicklung. Ansätze und Ergebnisse aus dem BLK-Programm »Neue Lernkonzepte in der dualen Berufsausbildung«, Bertelsmann Verlag, Bielefeld 2002, Seite 19-38
- Haasler, Bernd: Stand des Promotionsvorhabens »Expertise in der manuellen industriellen Facharbeit«. In: Forschungsbericht 2000-2001, ITB-Arbeitspapiere Nr. 42, Universität Bremen 2002, Seite 296-300
- Hacker, Winfried: Allgemeine Arbeitspsychologie, Huber-Verlag, Bern (u. a.) 1998
- Heidegger, Gerald/Rauner, Felix/Stoß, Friedemann: Reformbedarf in der beruflichen Bildung, Gutachten im Auftrag des Landes Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Technologie und Verkehr des Landes NRW, Düsseldorf 1997

- Howe, Falk/Heermeyer, Reinhard/Heuermann, Horst/Höpfner, Hans-Dieter/Rauner, Felix: Lern- und Arbeitsaufgaben für eine gestaltungsorientierte Berufsausbildung, Christiani Verlag, Konstanz 2002
- Kleiner Michael: Berufliche Arbeitsaufgaben als Ausgangspunkt zur Gestaltung von Curricula im Berufsfeld der Industriemechanik. In: Arbeitsgestaltung, Flexibilisierung, Kompetenzentwicklung. Bericht zum 47. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft vom 14. – 16. März 2001 in Kassel, GfA-Press, Dortmund, Seite 443-446
- KMK: Sekretariat der ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder: Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule. Bonn, Fassung vom 05.02.1999
- Krause, Andreas: Untersuchungsdesigns zur Trennung bedingungs- und personenbezogener Einflüsse im Kontext psychologischer Arbeitsanalysen. In: Strasser, Helmut/Kluth, Karsten/Rausch, Herbert/Bubb, Heiner (Editors): Quality of work and products in enterprises of the future. Proceedings of the annual spring conference of the GfA in the occasion of the 50th anniversary of the foundation of the Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e. V. (GfA), Munich, Germany, May 07th –09th, 2003, Ergonomia Verlag, Stuttgart 2003, Seite 737-740
- Lipsmeier, Antonius/Pätzold, Günter/Busion, Anne (Hrsg.): Lernfeldorientierung in Theorie und Praxis, Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik (ZBW), Beiheft 15, Franz Steiner Verlag, Stuttgart 2000
- Meyer, Kerstin/Mizdalski, Reiner: Partnerschaftlich ausbilden — Ein Qualitätsmerkmal für die Berufsbildung. In: Berufsbildung, Heft 79/2003, Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung, Seelze 2003, Seite 39-40
- Oesterreich, Rainer/Volpert, Walter: Handlungstheoretisch orientierte Arbeitsanalyse. In: Kleinbeck, Uwe/Rutenfranz, Joseph (Hrsg.): Arbeitspsychologie – Schriftenreihe Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich D , Serie 111, Band 1), Hogrefe-Verlag, Göttingen 1987
- Rauner, Felix/Gerlach, Henning/Schön, Manfred/Reinhold, Michael: Berufsbildungsplan für den Industrieelektroniker, ITB-Arbeitspapiere Nr. 32, Universität Bremen 2001
- Rauner, Felix/Haasler, Bernd: Berufsbildungsplan für den Werkzeugmechaniker, ITB-Arbeitspapiere Nr. 30, Universität Bremen 2001
- Rauner, Felix/Kleiner, Michael/Meyer, Kerstin: Berufsbildungsplan für den Industriemechaniker, ITB-Arbeitspapiere Nr. 31, Universität Bremen 2001
- Rauner, Felix/Spöttl, Georg: Entwicklung eines europäischen Berufsbildes »Kfz-Mechatroniker« für die berufliche Erstausbildung unter dem Aspekt der arbeitsprozessorientierten Strukturierung der Lehr-Inhalte. ITB-Arbeitspapiere Nr. 13, Universität Bremen 1995
- Rauner, Felix: Entwicklungslogisch strukturierte berufliche Curricula: Vom Neuling zur reflektierten Meisterschaft. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 95. Band, Heft 3, 1999, Seite 424-446

- Rauner, Felix: Zur methodischen Einordnung berufswissenschaftlicher Arbeitsstudien. In: Pahl, Jörg-Peter/Rauner, Felix (Hrsg.): *Betrifft: Berufsfeldwissenschaften*, Donat Verlag, Bremen 1998, Seite 13-30
- Resch, Marianne: Zur Unterscheidung bedingungs- und personenbezogener Arbeitsanalyse. In: *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie*, Heft 5 Band 53/2003, Haefner-Verlag, Heidelberg 2003, Seite 282
- Röben, Peter: Berufswissenschaftliche Arbeitsstudien. In: Bremer, Rainer/Jagla, Hans-Herbert (Hrsg.): *Berufsbildung in Geschäfts- und Arbeitsprozessen*, Donat Verlag, Bremen 2000, Seite 105–127
- Rothe, Heinz-Jürgen/Schindler, Marion: Expertise und Wissen. In: Gruber, Hans/Ziegler, Albert (Hrsg.): *Expertiseforschung*, Westdeutscher Verlag, Opladen 1996, Seite 35–57

Reihe I T + B - Forschungsberichte

- | Nr. | AutorInnen / Kurztitel |
|--------|--|
| Nr. 1 | B. Haasler, O. Herms, M. Kleiner: <i>Curriculumentwicklung mittels berufswissenschaftlicher Qualifikationsforschung</i>
Bremen, Juli 2002, 3,- €, ISSN 1610-0875 |
| Nr. 2 | F. Manske, Y.-G. Moon: <i>Differenz von Technik als Differenz von Kulturen? EDI-Systeme in der koreanischen Automobilindustrie</i>
Bremen, November 2002, 3,- €, ISSN 1610-0875 |
| Nr. 3 | F. Rauner: <i>Modellversuche in der beruflichen Bildung: Zum Transfer ihrer Ergebnisse</i>
Bremen, Dezember 2002, 3,- €, ISSN 1610-0875 |
| Nr. 4 | B. Haasler: <i>Validierung Beruflicher Arbeitsaufgaben: Prüfverfahren und Forschungsergebnisse am Beispiel des Berufes Werkzeugmechaniker</i>
Bremen, Januar 2003, 3,- €, ISSN 1610-0875 |
| Nr. 5 | P. Grollmann, N. Patiniotis, F. Rauner: <i>A Networked European University for Vocational Education and Human Resources Development</i>
Bremen, Februar 2003, 3,- €, ISSN 1610-0875 |
| Nr. 6 | M. Fischer, P. Grollmann, B. Roy, N. Steffen: <i>E-Learning in der Berufsbildungspraxis: Stand, Probleme, Perspektiven</i>
Bremen, März 2003, 3,- €, ISSN 1610-0875 |
| Nr. 7 | S. Kirpal: <i>Nurses in Europe: Work Identities of Nurses across 4 European Countries</i>
Bremen, Mai 2003, 3,- €, ISSN 1610-0875 |
| Nr. 8 | P. Rößen: <i>Die Integration von Arbeitsprozesswissen in das Curriculum eines betrieblichen Qualifizierungssystems</i>
Bremen, Juni 2003, 3,- €, ISSN 1610-0875 |
| Nr. 9 | S. Gottlieb, P. Grollmann, S. Kurz: <i>Berufsbildung in Dänemark: dual und kooperativ?</i>
Bremen, Juli 2003, 3,- €, ISSN 1610-0875 |
| Nr. 10 | B. Haasler: <i>»BAG-Analyse« - Analyseverfahren zur Identifikation von Arbeits- und Lerninhalten für die Gestaltung beruflicher Bildung</i>
Bremen, Juli 2003, 3,- €, ISSN 1610-0875 |
| Nr. 11 | P. Grollmann, M. Lewis: <i>Kooperative Berufsbildung in den USA</i>
Bremen, Juli 2003, 3,- €, ISSN 1610-0875 |

Stand: 09.07.2003

Bestelladresse:

*Institut Technik & Bildung (ITB), Universität Bremen
- Bibliothek -
Am Fallturm 1, 28359 Bremen
Fax. +49-421 / 218-4637
E-Mail: quitten@uni-bremen.de*

Reihe I T + B - Arbeitspapiere

- | Nr. | AutorInnen / Kurztitel |
|--------|---|
| Nr. 1 | G. Blumenstein; M. Fischer: <i>Aus- und Weiterbildung für die rechnergestützte Arbeitsplanung und -steuerung</i>
Bremen, Juni 1991, 5,23 €, ISBN 3-9802786-0-3 |
| Nr. 2 | E. Drescher: <i>Anwendung der pädagogischen Leitidee Technikgestaltung und des didaktischen Konzeptes Handlungslernen am Beispiel von Inhalten aus der Mikroelektronik und Mikrocomputertechnik</i>
Bremen, 1991, 3,14 €, ISBN 3-9802786-1-1 |
| Nr. 3 | F. Rauner; K. Ruth: <i>The Prospects of Anthropocentric Production Systems: A World Comparison of Production Models</i>
Bremen, 1991, 4,18 €, ISBN 3-9802786-2-X |
| Nr. 4 | E. Drescher: <i>Computer in der Berufsschule</i>
Bremen, 1991, 4,67 €, ISBN 3-9802786-3-8 (Vergriffen!) |
| Nr. 5 | W. Lehrl: <i>Arbeitsorganisation als Gegenstand beruflicher Bildung</i>
Bremen, März 1992, 5,23 €, ISBN 3-9802786-6-2 |
| Nr. 6 | ITB: <i>Bericht über Forschungsarbeiten (1988-1991) und Forschungsperspektiven des ITB</i>
Bremen, 1992, 5,23 €, ISBN 3-9802786-7-0 |
| Nr. 7 | ITB: <i>Bericht über die aus Mitteln des Forschungsinfrastrukturplans geförderten Forschungsvorhaben</i>
Bremen, 1992, 5,23 €, ISBN 3-9802786-8-9 (Vergriffen!) |
| Nr. 8 | F. Rauner; H. Zeymer: <i>Entwicklungstrends in der Kfz-Werkstatt. Fort- und Weiterbildung im Kfz-Handwerk</i>
Bremen, 1993, 3,14 €, ISBN 3-9802786 (Vergriffen!) |
| Nr. 9 | M. Fischer (Hg.): <i>Lehr- und Lernfeld Arbeitsorganisation. Bezugspunkte für die Entwicklung von Aus- und Weiterbildungskonzepten in den Berufsfeldern Metall- und Elektrotechnik</i>
Bremen, Juni 1993, 5,23 €, ISBN 3-9802786-9-7 |
| Nr. 11 | ITB: <i>Bericht über Forschungsarbeiten 1992-1993</i>
Bremen, 1994, 6,78 €, ISBN 3-9802786-5-4 |
| Nr. 12 | M. Fischer; J. Uhlig-Schoenian (Hg.): <i>Organisationsentwicklung in Berufsschule und Betrieb - neue Ansätze für die berufliche Bildung. Ergebnisse der gleichnamigen Fachtagung vom 10. und 11. Oktober 1994 in Bremen</i>
Bremen, März 1995, 5,23 €, ISBN 3-9802962-0-2 |

Reihe IT + B - Arbeitspapiere

- | Nr. | AutorInnen / Kurztitel |
|--------|---|
| Nr. 13 | F. Rauner; G. Spöttl: <i>Entwicklung eines europäischen Berufsbildes „Kfz-Mechatroniker“ für die berufliche Erstausbildung unter dem Aspekt der arbeitsprozeßorientierten Strukturierung der Lehrinhalte</i>
Bremen, Oktober 1995, 3,14 €, ISBN 3-9802962-1-0 |
| Nr. 14 | Ph. Grollmann; F. Rauner: <i>Scenarios and Strategies for Vocational Education and Training in Europe</i>
Bremen, Januar 2000, 10,23 €, ISBN 3-9802962-9-6 (Wird nachgedruckt!) |
| Nr. 15 | W. Petersen; F. Rauner: <i>Evaluation und Weiterentwicklung der Rahmenpläne des Landes Hessen, Berufsfelder Metall- und Elektrotechnik</i>
Bremen, Februar 1996, 4,67 €, ISBN 3-9802962-3-7 (Vergriffen!) |
| Nr. 16 | ITB: <i>Bericht über Forschungsarbeiten 1994-1995</i>
Bremen, 1996, 6,78 €, ISBN 3-9802962-4-5 (Vergriffen!) |
| Nr. 17 | Y. Ito; F. Rauner; K. Ruth: <i>Machine Tools and Industrial Cultural Traces of Production</i>
Bremen, Dezember 1998, 5,23 €, ISBN 3-9802962-5-3 (Wird nachgedruckt!) |
| Nr. 18 | M. Fischer (Hg.): <i>Rechnergestützte Facharbeit und berufliche Bildung - Ergebnisse der gleichnamigen Fachtagung vom 20. und 21. Februar 1997 in Bremen</i>
Bremen, August 1997, 5,23 €, ISBN 3-9802962-6-1 |
| Nr. 19 | F. Stuber; M. Fischer (Hg.): <i>Arbeitsprozeßwissen in der Produktionsplanung und Organisation. Anregungen für die Aus- und Weiterbildung.</i>
Bremen, 1998, 5,23 €, ISBN 3-9802962-7-X |
| Nr. 20 | ITB: <i>Bericht über Forschungsarbeiten 1996-1997</i>
Bremen, 1998, 6,78 €, ISBN 3-9802962-8-8 |
| Nr. 21 | Liu Ming-Dong: <i>Rekrutierung und Qualifizierung von Fachkräften für die direkten und indirekten Prozessbereiche im Rahmen von Technologie-Transfer-Projekten im Automobilsektor in der VR China. – Untersucht am Beispiel Shanghai-Volkswagen.</i>
Bremen, 1998, 6,76 €, ISBN 3-9802962-2-9 |
| Nr. 22 | ITB: <i>Bericht über Forschungsarbeiten 1998-1999</i>
Bremen, 2000, 12,78 €, ISSN 1615-3138 |
| Nr. 23 | L. Hermann (Hg.): <i>Initiative für eine frauenorientierte Berufsbildungsforschung in Ländern der Dritten Welt mit Fokussierung auf den informellen Sektor.</i>
Bremen, 2000, 7,67 €, ISSN 1615-3138 |
| Nr. 24 | Mahmoud Abd El-Moneim El-Morsi El-zekred: <i>Entwicklung von Eckpunkten für die Berufsbildung im Berufsfeld Textiltechnik in Ägypten.</i>
Bremen, 2002, 10,50 €, ISSN 1615-3138 |

Reihe I T + B - Arbeitspapiere

- | Nr. | AutorInnen / Kurztitel |
|--------|---|
| Nr. 25 | O. Herms (Hg.): <i>Erfahrungen mit energieoptimierten Gebäuden.</i>
Bremen, 2001, 7,67 €, ISSN 1615-3138 |
| Nr. 26 | Yong-Gap Moon: <i>Innovation für das Informationszeitalter: Die Entwicklung interorganisationaler Systeme als sozialer Prozess – Elektronische Datenaustausch-Systeme (EDI) in der koreanischen Automobilindustrie.</i>
Bremen, 2001, 11,76 €, ISSN 1615-3138 |
| Nr. 27 | G. Laske (Ed.): <i>Project Papers: Vocational Identity, Flexibility and Mobility in the European Labour Market (Fame).</i>
Bremen, 2001, 11,76 €, ISSN 1615-3138 |
| Nr. 28 | F. Rauner; R. Bremer: <i>Berufsentwicklung im industriellen Dienstleistungssektor.</i>
Bremen, 2001, 7,67 €, ISSN 1615-3138 |
| Nr. 29 | M. Fischer; P. Röben (Eds.): <i>Ways of Organisational Learning in the Chemical Industry and their Impact on Vocational Education and Training.</i>
Bremen, 2001, 10,23 €, ISSN 1615-3138 |
| Nr. 30 | F. Rauner; B. Haasler: <i>Berufsbildungsplan für den Werkzeugmechaniker.</i>
Bremen, 2001, 7,67 €, ISSN 1615-3138 |
| Nr. 31 | F. Rauner; M. Schön; H. Gerlach; M. Reinhold: <i>Berufsbildungsplan für den Industrieelektroniker.</i>
Bremen, 2001, 7,67 €, ISSN 1615-3138 |
| Nr. 32 | F. Rauner; M. Kleiner; K. Meyer: <i>Berufsbildungsplan für den Industriemechaniker.</i>
Bremen, 2001, 7,67 €, ISSN 1615-3138 |
| Nr. 33 | O. Herms; P. Ritzenhoff; L. Bräuer: <i>EcoSol: Evaluierung eines solaroptimierten Gebäudes.</i>
Bremen, 2001, 10,23 €, ISSN 1615-3138 |
| Nr. 34 | W. Schlitter-Teggemann: <i>Die historische Entwicklung des Arbeitsprozeßwissens im Kfz-Service.</i>
Bremen, 2001, 12,78 €, ISSN 1615-3138 |
| Nr. 35 | M. Fischer; P. Röben: <i>Cases of organizational learning for European chemical companies.</i>
Bremen, 2002, 7,67 €, ISSN 1615-3138 |
| Nr. 36 | F. Rauner; M. Reinhold: <i>GAB – Zwei Jahre Praxis.</i>
Bremen, 2002, 7,67 €, ISSN 1615-3138 |
| Nr. 37 | R. Jungeblut: <i>Facharbeiter in der Instandhaltung.</i>
Bremen, 2002, 10,50 €, ISSN 1615-3138 |

Reihe I T + B - Arbeitspapiere

- | Nr. | AutorInnen / Kurztitel |
|--------|---|
| Nr. 38 | In Vorbereitung |
| Nr. 39 | P. Diebler, L. Deitmer, L. Heinemann: <i>Report on skills demanded in University – Industry – Liaison (UIL).</i>
Bremen, 2002, 8,67 €, ISSN 1615-3138 |
| Nr. 40 | F. Manske; D. Ahrens; L. Deitmer: <i>Innovationspotenziale und -barrieren durch Netzwerke</i>
Bremen, 2003, 8,67 €, ISSN 1615-3138 |
| Nr. 41 | S. Kurz: <i>Die Entwicklung berufsbildender Schulen zu beruflichen Kompetenzzentren.</i>
Bremen, 2002, 7,67 €, ISSN 1615-3138 |
| Nr. 42 | ITB: <i>Bericht über Forschungsarbeiten 2000-2001</i>
Bremen, 2002, 6,78 €, ISSN 1615-3138 |
| Nr. 43 | F. Rauner, P. Diebler, U. Elsholz: <i>Entwicklung des Qualifikationsbedarfs und der Qualifizierungswege im Dienstleistungssektor in Hamburg bis zum Jahre 2020</i>
Bremen, 2002, 6,78 €, ISSN 1615-3138 |
| Nr. 44 | K. Gouda Mohamed Mohamed: <i>Entwicklung eines Konzeptes zur Verbesserung des Arbeitsprozessbezuges in der Kfz-Ausbildung in Ägypten</i>
Bremen, 2003, 10,50 €, ISSN 1615-3138 |
| Nr. 45 | In Vorbereitung |
| Nr. 46 | FAME Consortium: <i>How Personal Management and HR Policies Shape Workers' Identity. Project Papers: Work-Related Identities in Europe</i>
Bremen, 2003, 8,- €, ISSN 1615-3138 |

Stand: 09.07.2003

Bestelladresse:

*Institut Technik & Bildung (ITB)
der Universität Bremen
- Bibliothek -
Am Fallturm 1
28359 Bremen
Fax. +49-421 / 218-4637
E-Mail: quitten@uni-bremen.de*