

Felix Rauner

**Entwicklungslogisch strukturierte beruflichen Curricula:  
Vom Neuling zur reflektierten Meisterschaft**

Erschienen in:

Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik

95. Band Heft 3

Franz Steiner Verlag Wiesbaden GmbH, Stuttgart, S. 424 446

Institut Technik & Bildung  
Universität Bremen  
Wilhelm-Herbst-Straße 7  
28359 Bremen

Tel.: (0421) 218-46 34  
Fax.: (0421) 218-46 37  
e-mail: [itbs@uni-bremen.de](mailto:itbs@uni-bremen.de)

Felix Rauner

## **Entwicklungslogisch strukturierte berufliche Curricula:**

### **Vom Neuling zur reflektierten Meisterschaft**

**KURZFASSUNG:** Die Entwicklung der Lernformen ist das zentrale Thema der berufspädagogischen Diskussion der letzten drei Jahrzehnte. Da, wo die Frage nach den Lerninhalten gestellt wurde, bewegen sich die Antworten und Konzepte im Rahmen der Berufspragmatik der Ausbildungsordnungen sowie der an einem wissenschaftsbezogenen Fachverständnis orientierten (Rahmen) Lehrpläne. Eine auf die Mitgestaltung der Arbeitswelt zielenden Berufsbildung jetzt jedoch eine Entschlüsselung des in der praktischen Berufsarbeit inkorporierten Wissens und eine Identifizierung der die berufliche Entwicklung herausfordernden Arbeitsaufgaben voraus.

Die These, deren Plausibilität hier begründet werden soll, lautet, daß im Rahmen des entwicklungslogischen Paradigmas gezeigt werden kann, daß berufliche Kompetenz inhaltlich und in der Form der Aneignung nur in Korrespondenz der stufenweisen Herausbildung kompetenter Facharbeit vom Anfänger zur reflektierten Meisterschaft angemessen gelingen kann, und daß es dazu einer berufswissenschaftlichen Qualifikationsforschung bedarf.

#### **1 Einleitung: Zur Vernachlässigung der Inhaltsfrage in pädagogisch-didaktischen Theorien**

Ein Anliegen pädagogisch-didaktischer Theorie und Praxis ist es seit jeher, Lernen und Bildung durch Lehr- und Bildungspläne so zu begründen, daß die aufeinanderfolgenden Lern- und Bildungsabschnitte sich *irgendwie* systematisch zusammenfügen. Der Auswahl, Begründung und Anordnung von Lehrinhalten für die berufliche Bildung wurden in der berufspädagogischen Diskussion der letzten drei Jahrzehnte eher eine geringere Aufmerksamkeit zuteil<sup>1</sup>. Auszunehmen ist hier sicher das Kollegs Schulprojekt mit seinem weitgesteckten Ziel, studienbezogenes und berufliches Lernen *inhaltlich* mit einander zu vermitteln. Mit dieser Ausnahme zeigt ein flüchtiger Blick in die Lehrpläne beruflicher Bildungsgänge, daß sie sich in ihren Inhalten und Inhaltsstrukturen in den letzten Jahrzehnten allenfalls an ihrer Oberfläche geändert haben. Natürlich wurden Lehrpläne, wenn auch mit großer zeitlicher Verzögerung, modernisiert, indem etwa technologische Neuerungen bei der Fortschreibung von Lehrplänen Berücksichtigung fanden: Die Inhaltsfrage stellt sich demnach erst mit der Diagnose eines Modernitätsrückstands, weshalb sie sich nicht auf die *Arbeit als Facharbeit*, sondern auf deren dem Wandel unterworfenen Gegenstände und Verfahren bezieht. Das Manko, auf das wir hier hinweisen, wird dadurch noch dramatischer: Wenn von Inhalten der Berufsausbildung z. B. im Zusammenhang mit einem Modernitätsrückstand die Rede ist, dann reduziert sich der Inhaltsaspekt allenfalls auf technische Arbeitsplatzausstattungen — die Facharbeit kommt als der zentrale Inhalt gar nicht erst in den Blick, ihre Bedeutung wird sogar in Frage gestellt.

---

<sup>1</sup> Bei der Evaluation der hessischen Rahmenlehrpläne für die Berufsfelder Metall- und Elektrotechnik haben Petersen und Rauner (1996) ausführlich zu dieser Frage Stellung genommen.

Eine allgemeine Inhaltsdebatte wurde durch die Frage angeregt, ob angesichts sich beschleunigender technologischer Innovationen sowie der Flexibilisierung des Beschäftigungssystems und der Beschäftigungsverhältnisse eine *spezifische berufliche Fachlichkeit* überhaupt noch eine nennenswerte Rolle spielen (GRÜNEWALD 1979). Schon 1974 hat MERTENS das Konzept der Schlüsselqualifikationen vorgeschlagen, es schien einen Lösungsweg für das Problem zu bieten, das mit der rapiden Veralterung beruflicher Inhalte und dadurch definierter Berufsbilder entsteht. Der Versuch jedoch, dem Inhaltsproblem durch das Konzept der Schlüsselqualifikation zu entkommen, kann mittlerweile als gescheitert angesehen werden, jedenfalls insofern, als es offenbar keinen abstrakten Inhalt gibt, mit dem sich berufliche Fachlichkeit quasi von selbst erschließen läßt. Die eigentlichen Innovationen in der beruflichen Bildung wurden in den letzten drei Jahrzehnten in erster Linie in neuen *Lernformen* gesucht. So verdankt z. B. das Thema des handlungsorientierten Lernens seine Prominenz ebenfalls der Hinwendung der berufspädagogisch-didaktischen Diskussion zu den Methoden des Lernens seit Beginn der 70er Jahre.

Freilich handelte es sich dabei um Tendenzen, die die ohnehin stets sichtbaren Akzente der pädagogisch-didaktischen Theoriebildung und ihrer Diskussion bis hin zum Eindruck der Vorherrschaft verstärkten. In eigentümlichem Widerspruch dazu steht allerdings die *Praxis* der weniger methoden- als inhaltsorientierten Berufsbildung und der sie umgebenden Forschung. So wie die eine Richtung gänzlich von der Inhaltsfrage abstrahiert, bringt die andere immer neue Inhalte zustande, vorgeblich getreu jenen Veränderungen von Arbeit und Beruf, die technologisch hervorgerufen werden. So entstehen Qualifikationen als definierte Ausbildungsziele, die direkt aus den veränderten Gegenständen und Verfahren der Berufsarbeit stammen, deren Bilder sich entsprechend verändern.

Die begrenzte Reichweite dieses Ansatzes zur Ermittlung von beruflichen Ausbildungsinhalten liegt im Konzept der Anpassungsqualifizierung begründet sowie in einer wenig entwickelten berufswissenschaftlichen Qualifikationsforschung. STRATMANN hat in diesem Zusammenhang bereits 1975 auf die Gefahr von Fehlinterpretationen bei der Analyse von Tätigkeiten hingewiesen. Diese könnten durch sehr viel differenzierter anzusetzende *berufswissenschaftliche Untersuchungen* (Hervorhebung d. F. R.) vermieden werden (STRATMANN 1975, S. 339 ff.). Das Dilemma, mittels Analysen *bestehender* Arbeitsplätze und -strukturen, Ausbildungsinhalte für die *zukünftige* Arbeitswelt — die es *erst noch* zu gestalten gilt — zu ermitteln, konnte mit den Mitteln der Ausbildungsordnungsforschung und ihrem deterministischen Konzept der nacheilenden Anpassung der Berufsbildung an den vermeintlich vorauseilenden, technologisch induzierten Strukturwandel nicht aufgelöst werden. Die Auflösung dieses Dilemmas wurde in einer antizipativen, die zukünftige Arbeitspraxis vorwegnehmenden Berufsbildung gesehen. Eine antizipative Berufsbildung setzt entwickelte Prognoseinstrumente zur Identifizierung mit einiger Sicherheit erwartbaren Entwicklungen im Beschäftigungssystem und den Arbeitsstrukturen voraus. Alle wissenschaftlichen und praktischen Versuche, dieses Konzept auch nur ansatzweise zu realisieren, sind jedoch gescheitert (vgl. MERTENS 1974). Der Versuch, dem Konzept der Anpassungsqualifizierung mit einer antizipativen Berufsbildung zu entkommen, geht schon im Ansatz fehl, da es hier ausdrücklich um eine Anpassung der Beschäftigten an eine zu prognostizierende Arbeitspraxis geht. Erst wenn die Zukunft als offen und damit als gestaltungsbedürftig unterstellt wird, kann es gelingen, Berufsbildung aus ihrer Ausrichtung auf die Reproduktion des Bestehenden und den damit gegebenen Beschränkungen herauszulösen. Das innovative Potential beruflicher Bildung läßt

sich nur durch eine auf die Befähigung zur Mitgestaltung der Arbeitswelt zielende Berufsbildung erschließen. Natürlich stellt sich auch hier die Frage nach einer Qualifikationsforschung, aber nach einer, mit der nicht die bestehenden Arbeitsstrukturen zum Maßstab für die Berufsausbildung werden.

Auf das schon 1975 von STRATMANN festgestellte Defizit der Berufsbildungsforschung — das heute durch die Kritik an der didaktisch-methodisch legitimierten Abkehr von jedweden Inhalten kritisch untermauert werden muß — und das im wesentlichen aus dem Mangel an berufswissenschaftlichen Methoden und Instrumenten besteht, sind wir im Rahmen eines LEONARDO-Projekts »Car-Mechatronic« (RAUNER, SPÖTTL 1995) gestoßen. Dabei ging es nicht nur um ein neues Berufsbild, sondern auch um ein neues Lern-Lehrkonzept, das vor allem *eine andere Inhaltsstruktur* aufweist. Damit stellte sich auch die Frage nach einer didaktischen Begründung und Anordnung der Ausbildungs- bzw. Lehrinhalte.

Genau dazu aber konnten wir weder auf eine allgemein anerkannte Theorie zurückgreifen noch auf eine Berufsbildungspraxis, die den Anspruch einlösen könnte, »best practice« zu repräsentieren. Wir fanden vielmehr die Übersicht über den Stand der Diskussion bestätigt, die REETZ und SEYD geben. Sie verweisen in diesem Zusammenhang auf die drei Traditionen zur Begründung thematischer Inhaltsstrukturen in beruflichen Curricula:

- die wissenschaftliche Systematik der einschlägigen wissenschaftlichen Fächer (Wissenschaftsprinzip);
- Persönlichkeits-, Berufs- und Lerntheorien (Persönlichkeitsprinzip);
- objektive und subjektive Situationsbedingungen und Handlungsfelder (Situationsprinzip) (vgl. REETZ, SEYD 1995. S. 204).

## 1.1 Wissenschaftsorientiertes, fachsystematisches Lehren und Lernen

Das wissenschafts- und fachsystematische Lehren und Lernen orientiert sich an den von den Wissenschaften hervorgebrachten Wissenssystemen. Entsprechend bemühen sich wissenschaftliche Lehrbücher um fachsystematische Darstellungen der Fächer oder der Fachgebiete in der Weise, daß der je nächste Schritt im Lehrgebäude einer Wissenschaftsdisziplin auf den vorangehenden logisch und inhaltlich-systematisch aufbaut. So setzt z. B. die Beschreibung des naturwissenschaftlichen Phänomens der *elektrischen Spannung* die Kenntnis des Sachverhaltes *elektrische Ladung* und *elektrisches Feld* voraus. Überträgt man dieses sich ganz offenbar aus der Sache selbst ergebende Lehrkonzept auf einen spezifischen Bereich der beruflichen Bildung, wie den Kfz-Service, dann hat dies weitreichende Folgen für die Gestaltung des Lehr- und Ausbildungsplanes. So wird z. B. die »Lichtmaschine« als eine besondere Form eines elektrischen Generators fachsystematisch zum Gegenstand des Lehren und Lernens, wenn vorher

- das Induktionsgesetz,
- das Motor-Generator-Prinzip,
- das Gleich- und Drehstromsystem,
- der prinzipielle Aufbau eines elektrischen Generators und seine Wirkungsweise und
- das mechanische und elektrische Verhalten des Generators etwa anhand seiner Kennlinien behandelt werden.

Der Generator als »Lichtmaschine« kommt fachsystematisch – wenn überhaupt – erst am

Ende dieser Systematik ins Blickfeld. Die Gebrauchswerteigenschaften von Technik, der »Arbeit und Technik«-Zusammenhang, wie er etwa bei der Reparatur und Wartung einer Lichtmaschine zu berücksichtigen ist, sowie der Aspekt der Umweltverträglichkeit (etwa bei der Entsorgung der Lichtmaschine) bleiben — fachsystematisch — normalerweise ausgeblendet. Technik als Gegenstand der Facharbeit wird fachsystematisch v. a. in den Lehrplänen für das berufsschulische Lernen reduziert auf die Aspekte zweckfreier Technik, technologische Prinzipien und ihre naturwissenschaftliche Beschreibung. Diese traditionelle, fachsystematische Aufbereitung von Lehrinhalten führt zu einem dreifach verkürzten, reduktionistischen Technikverständnis, das einer modernen Berufsausbildung im Wege steht.:

- Abstrahiert wird von der im Arbeitsprozeß vorfindlichen konkreten Technik mit ihren *Gebrauchswerteigenschaften*.
- Somit erscheint Technik auch nicht als Gegenstand und Werkzeug von *Facharbeit*.
- Ebenso gerät das »Mensch-Maschine-Verhältnis« aus dem Blickfeld, ein Aspekt der bei der Gestaltung moderner Werkzeuge zunehmend an Bedeutung gewinnt.

Die technikdidaktische Diskussion (vgl. vor allem ROHPOL 1979, NÖLKE 1980, LIPSMEIER 1995) hat diesen Verkürzungen einen die gesellschaftlichen Implikationen von Technik aufnehmenden »Technologiebegriff« entgegengesetzt, ohne daß diese Diskussion in der Berufsbildungspraxis und in der Lehrplanentwicklung zu einem grundlegenden Wandel geführt hat. Um den Mangel an berufswissenschaftlicher Forschung, auf die eine berufspädagogisch legitimierte Lehrplanentwicklung rekurrieren können muß, zu belegen, gehe ich etwas ausführlicher auf die beiden dominanten theoretischen Strömungen ein, die die Lücke füllen.

## 1.2 Lehren und Lernen in lernpsychologischer Perspektive

Der Grundgedanke lernpsychologisch orientierter Didaktiken sowie der pädagogischen Psychologie ist es, Lernen und Lehrplanung nach psychologischen Theorien des Lernens und der Persönlichkeitsentwicklung zu strukturieren. Hier kann die pädagogisch-didaktische Diskussion auf eine kaum überschaubare Zahl psychologischer und psychologisch-pädagogischer Theorien zurückgreifen. Das große Interesse vieler Pädagogen an den (psychologischen) Theorien des Lernens liegt wohl darin begründet, daß sie von der plausibel erscheinenden Annahme ausgehen, Lerntheorien seien eine Fundgrube für Spielregeln zur Gestaltung von Lernprozessen und Lehrplänen. So hat z. B. PIAGETS Theorie der kognitiven Entwicklung von Kindern und Jugendlichen in großem Umfang Eingang in die Didaktik des naturwissenschaftlichen Unterrichtes gefunden, da die höchste Stufe menschlicher Intelligenz nach PIAGET als *experimentelle Erkenntnistätigkeit* interpretiert werden kann. Andere, eher verhaltenswissenschaftlich orientierte Lerntheorien haben Einzug in andere didaktische Konzepte gefunden. Gemeinsam ist diesen Lehr- und Lernkonzepten, daß sie die Frage nach den *Inhalten* des Lernens weitgehend ausklammern und demgegenüber kontextfreie Entwicklungskonzepte in den Vordergrund stellen. Da die *Inhalte* von Arbeiten und Lernen lerntheoretisch ausgeklammert bleiben, helfen »Lerntheorien« an einem entscheidenden Punkt bei der Gestaltung beruflicher Bildungsprozesse nicht weiter, nämlich dann nicht, wenn es darum geht, Auszubildende *beruflich* zu qualifizieren und sie zu befähigen, die Arbeitswelt mitzugestalten.

Auf dem Umwege über lerntheoretisch begründete Lehr- und Lernmethoden wirken sich jedoch auch Lerntheorien implizit auf die Auswahl und die Anordnung von Lehrinhalten aus. PIAGETS Kognitionstheorie legt es z. B. nahe, dem experimentierenden Lernen einen besonderen Stellenwert zuzuordnen. Bei der Herausbildung menschlicher Intelligenz erreichen Lernende nach PIAGET im frühen Jugendalter als höchste Stufe ihrer kognitiven Entwicklung die Fähigkeit *zum formal-operativen Denken*. Nachdem Kinder bzw. Jugendliche auf der Entwicklungsstufe davor — der Stufe des *konkret operationalen Denkens* — z. B. versuchen, die Gesetzmäßigkeit der Pendelschwingung (das Pendelgesetz) durch unsystematisches Experimentieren zu ermitteln, indem sie etwa zugleich die Länge des Pendels und sein Gewicht variieren, ist es für die Entwicklungsstufe des formal-operationalen Denkens kennzeichnend, das Pendelgesetz durch systematisches Experimentieren zu ermitteln. Daher liegt es nahe, das im formal-operationalen Denken fundierte Handeln im Sinne PIAGETS auch als eine Form der experimentellen Erkenntnistätigkeit zu interpretieren. *Experimentieren wird hier zur experimentellen Erkenntnistätigkeit beim Entschlüsseln naturwissenschaftlicher Gesetzmäßigkeiten*. Andere Formen des Experimentierens und des experimentierenden Lernens, wie etwa das *experimentierende Ausprobieren* und das *experimentierende Optimieren bei der Entwicklung technischer Lösungen nach Kriterien der Zweckmäßigkeit* geraten auf diese Weise unversehens in den Hintergrund bzw. werden ganz ausgeblendet (vgl. RAUNER 1992; EICKER 1983). Wie problematisch es darüber hinaus ist, psychologische Lerntheorien in pädagogisch-didaktische Konzepte kurzschlüssig zu übertragen, zeigt das Beispiel der Handlungsorientierung beruflicher Bildung. Handlungs-, Kognitions- und Lerntheorien, die zur Begründung des handlungsorientierten Lernens herangezogen werden, wenden sich sehr unterschiedlichen Aspekten der Persönlichkeitsentwicklung zu. Jede dieser Theorien kann zunächst nur Gültigkeit im Rahmen ihrer spezifischen Kategorien und des jeweiligen empirischen Kontextes beanspruchen, der für ihre empirische Absicherung gewählt wurde. So wenden sich z. B. LEONTJEW'S Theorie der Tätigkeit (1973) oder SKINNERS Theorie der Konditionierung (SKINNER 1971) aus sehr unterschiedlichen Perspektiven speziellen Aspekten des Lernens und Handelns zu. Nur für die jeweiligen Aspekte von Handeln und Lernen stellen Kognitions-, Lern- oder Handlungs-Theorien ein *analytisches* Instrumentarium zur Verfügung. Nur für diese Aspekte können diese Theorien einen Erklärungswert beanspruchen. Irgendeine Handlungs-, Kognitions- oder Lerntheorie auszuwählen, um sie dann als eine didaktische Methode für die Gestaltung und Evaluation von Bildungsprozessen umzudeuten, ist wissenschaftlich nicht zu rechtfertigen. Bildungsprozesse können zwar unter Aspekten wie *Interiorisierung* (Galperin 1967), *Widerspiegelung* (RUBINSTEIN 1968), der *Handlungsregulation* (HACKER 1986), des Reiz-Reaktionsverhaltens (SKINNER 1971) usw. analysiert und interpretiert werden, die Umdeutung dieser Theorien in didaktische Methoden würde jedoch bedeuten, die komplexe Wirklichkeit eines Bildungsprozesses auf Einzelaspekte des Lernens einzugrenzen, deren Relevanz für den Bildungsprozeß als einem Ganzen innerhalb solcher Partialdidaktiken noch nicht einmal eingeschätzt werden könnte. Didaktische Theorien und Konzepte, die als konsequente Umsetzung von Lern-, Handlungs- oder Kognitionstheorien verstanden werden, stehen daher im Widerspruch zur Idee der Bildung. HARTMUT VON HENTIG hat in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, daß die Erkenntnisstärke der Pädagogik vor allem darauf basiere, die »Schmuddeligkeit« des pädagogischen Geschäfts und die Handwerklichkeit ihrer Methoden zu ertragen (v. HENTIG 1982, S. 60). Bilanziert man die umfangreichen Bemühungen, Lern-, Kognitions- und Entwicklungstheorien für die Gestaltung beruflicher Bildungs-

prozesse fruchtbar zu machen, dann fällt das Ergebnis ernüchternd aus (vgl. FISCHER 1998)<sup>2</sup>.

### 1.3 Qualifikationsforschung zur Begründung beruflicher Curricula

Berufliche Bildung ist ohne eine Befähigung zur Bewältigung der beruflichen Arbeitsaufgaben nicht denkbar. Der Hinweis von ROBINSOHN, daß in der Erziehung Ausstattung zur Bewältigung von Lebenssituationen geleistet wird (ROBINSOHN 1967, S. 45), hat daher eine besondere Affinität zur Begründung von Lehr- und Lerninhalten beruflicher Bildung, die aus den Analysen beruflicher Arbeit abgeleitet werden und die daher ein »Situationsprinzip« befolgen, das objektive und subjektive Bedingungen erfaßt oder wenigstens dem Anspruch nach erfassen soll. Bei der Herausbildung der dualen Berufsausbildung wird seit den 20er Jahren dieses Jahrhunderts der Ermittlung von Qualifikationsanforderungen eine besondere Bedeutung zugemessen. Mit den verschiedensten Verfahren der empirischen Analyse von beruflichen Tätigkeiten und Aufgaben wurde und wird bis heute versucht, die berufsspezifischen Ausbildungsinhalte zu ermitteln, die dann zu einem Ausbildungs(rahmen)plan zusammengestellt werden (vgl. STRATMANN 1975, HEIDEGGER u. a. 1991). Die leitende Idee ist dabei, den zeitlichen Abstand zwischen dem technischen Wandel und den dadurch bewirkten Veränderungen in der Arbeitssituation zu den Ausbildungsinhalten möglichst gering zu halten. In § 25 legt das Berufsbildungsgesetz daher auch fest, daß die Berufsausbildung einer stetigen Anpassung an die technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Erfordernisse bedarf (BBiG § 25, Abs. 1). Berufliche Bildung wird in der Tradition der Ausbildungsordnungsforschung, wie sie vom DEUTSCHEN AUSSCHUß FÜR TECHNISCHES SCHULWESEN (DATSCH) in den 20er Jahren begründet und von der ARBEITSSTELLE FÜR BERUFLICHE BILDUNG (ABB) und vom BUNDESINSTITUT FÜR BERUFSBILDUNG (BIBB) fortgeführt wurde, als Prozeß der Anpassung der Ausbildungsinhalte — und damit auch der Beschäftigten — an bestehende und sich wandelnde Arbeitsstrukturen verstanden (Anpassungsqualifizierung).<sup>3</sup>

Der Anpassungsqualifizierungsansatz löst im übrigen nicht die Probleme, wie man es – wenigstens in typischen Grenzen – von einem auf Anpassen, Einfügen etc. zielenden Verfahren erwarten sollte. Es werden zwangsläufig die individuellen Spielräume ausgeschlossen, die in objektiver Betrachtung mindestens auch *Potentiale der Berufsarbeit* darstellen. Eine Berücksichtigung des technologisch induzierten Wandels bei Gegenständen und Verfahren der Facharbeit während der Weiterentwicklung bestehender oder Schaffung neuer Berufsbilder, die die subjektgebundenen Kompetenzen der Facharbeit ausblendet, heftet nicht nur begrifflich »Qualifikationen« an die Oberfläche des technologischen Wandels, sondern verdrängt die in der Berufsarbeit als der eigentliche Gebrauchswert erscheinenden Kompetenzen aus dem Horizont der Forschung. Die dann gleichwohl noch irgendwie objektivierten und identifizierten »Qualifikationen« stehen als »Inhalte« einer Ausbildung zur Verfügung, bei denen eigentlich nicht mehr gefragt werden kann, *wie* sie erworben werden können: Mehr als solche Inhalte verbindlich vorzuschreiben, gibt die Logik solcher Forschung nicht her. Gerade deshalb muß man feststellen, daß die Lösung der Inhaltsfrage beruflicher Bildung durch Metho-

---

<sup>2</sup> Zu einer ganz ähnlichen Einschätzung gelangen Frey und Lang bereits 1973, in dem sie auf die zentrale Schwäche der pädagogischen Entwicklungsforschung hinweisen: das Fehlen der Kriterien, auf die sich der Prozeß der Kompetenzentwicklung beziehen könnte (vgl. dazu auch Hoppe u.a. 1977).

<sup>3</sup> Vgl. dazu ausführlich Heidegger u.a. 1991

den der traditionellen Qualifikationsforschung das wesentliche Ergebnis, das zu erwarten wäre, nicht liefern kann: Zu sagen, in welchem Verhältnis die Inhalte von Ausbildungen zum Lernen im Beruf stehen.

## 2 Die Alternative: eine entwicklungslogische Strukturierung der Lehrinhalte

Im folgenden soll das Konzept der »entwicklungslogischen Strukturierung von Lehrinhalten« dargestellt werden, das am Beispiel eines *integrierten Berufsbildungsplanes* für den Kfz-Mechatroniker entwickelt wurde (RAUNER, SPÖTTL 1995). Damit ist der Versuch verbunden, die oben skizzierten Ansätze (Technikdidaktik, Lernpsychologie, Qualifikationsforschung) zur Strukturierung von Lehrinhalten für die berufliche Bildung in ein Modell der Curriculumentwicklung zu integrieren, das sich in das Konzept einer gestaltungsorientierten Berufsbildung einfügt (RAUNER 1995).

Das Konzept der entwicklungslogischen Lehrplanstruktur, wie es am ITB in den letzten Jahren schrittweise entwickelt wurde (vgl. Rauner, Zeymer 1991, Rauner, Spöttl 1995, Rauner 1996, Petersen, Rauner 1996) mißt dem Arbeitsprozeßwissen von Facharbeitern einen ganz zentralen Stellenwert für die Berufsausbildung zu (Fischer 1998) und orientiert sich bei der zeitlichen Anordnung der Lehr- und Lerninhalte an der Entwicklung vom Neuling zur reflektierten Meisterschaft. Das Prinzip einer *entwicklungslogischen Lehrplanung* stellt den Versuch dar, die didaktischen Prinzipien Wissenschaftsorientierung, Persönlichkeitsentwicklung und Praxisbezug in gestaltungsorientierter Perspektive so zusammen zu führen, daß die Begrenzungen der Partialansätze, wie sie oben skizziert wurden, aufgehoben werden können. In unserer Untersuchung zu »Auto und Beruf« (Rauner, Zeymer 1991) haben wir den Wandel der Facharbeit im Kfz-Service mit einem methodischen Instrumentarium analysiert, das sich an das von Dreyfus und Dreyfus entwickelte Konzept der Entwicklung vom Neuling zum Experten in fünf aufeinander aufbauende Entwicklungsstufen anlehnt. Dreyfus und Dreyfus unterscheiden bei der Entwicklung menschlicher Fähigkeiten vom Anfänger zum Experten die fünf Stufen

- Neuling
- fortgeschrittener Anfänger
- kompetenter Akteur
- Professioneller
- Experte.

Sie begründen damit sehr grundlegend und zugleich anschaulich den Unterschied zwischen menschlicher und künstlicher Intelligenz. Auf dem Weg vom Neuling zum Experten entwickeln sich Fähigkeiten »vom analytischen Verhalten eines distanzierten Subjektes, das seine Umgebung in erkennbare Elemente zerlegt und dabei Regeln folgt, hin zu einem teilnehmenden Können, das sich auf frühere konkrete Erfahrungen stützt und auf ein unbewußtes Erkennen von Ähnlichkeiten zwischen neuen und früheren Gesamtsituationen.« (DREYFUS und DREYFUS 1987, S. 61). Menschliche Fähigkeiten basieren nach DREYFUS und DREYFUS auf einer holistischen Kompetenz, die die Fähigkeit begründet, auch in neuen und unvollständig



beschreibbaren Problemsituationen erfahrungsgeleitet situativ kompetent zu handeln. Die Stufen und Bedingungen der Entwicklung vom Anfänger zum Experten haben wir in Anlehnung an DREYFUS und DREYFUS in einem ersten Schritt zu einem Instrumentarium der Analyse beruflicher Arbeitsaufgaben und zur Bewertung der Lernhaltigkeit beruflicher Arbeitssituationen entwickelt (Tab. 1).

Auf jeder Stufe der Entwicklung unterscheiden wir nach Handlungssituationen, Fähigkeiten und Handlungen. Zu fragen ist also nach den für jede Entwicklungsstufe charakteristischen Merkmalen der Handlungssituationen und den für diese Situationen entsprechenden Fähigkeiten und Handlungen bzw. Handlungsspielräumen. Unter dem Blickwinkel der Lernchancen im Arbeitsprozeß sowie der betrieblichen Ausbildung ist die Frage, welches die besonderen Bedingungen sind, unter denen jeweils der Übergang von einer Entwicklungsstufe zur anderen erreicht und gefördert werden kann, von besonderer Bedeutung. Ist eine Arbeitssituation für einen Kfz-Handwerker im Bereich der Fehlerdiagnose dadurch gekennzeichnet, daß er ausschließlich Diagnosefälle bearbeitet, die der programmierten Fehlersuche zugänglich sind, dann sind seine Lernchancen natürlich deutlich eingeschränkt, vor allem dann, wenn der rasche Typenwechsel kaum Chancen zuläßt, spezifische Erfahrungen zu sammeln. Die Fähigkeit, intuitiv auf komplexe Muster des Problemlösens zurückzugreifen, und das intuitive Erkennen von Ähnlichkeiten der Problemsituation können dann nur eingeschränkt erlernt werden.

In der entwicklungslogischen Erziehungsforschung (vgl. FISCHER u.a. 1995, S. 45ff) hat ROBERT HAVIGHURST den Anstoß dafür gegeben, sich der Frage zuzuwenden, welche je neuen inhaltlich komplexen Problemsituationen es sind, die die berufliche Entwicklung herausfordern (HAVIGHURST 1972).

Zahlreiche psychologische Theorien, die vor allem in die Arbeitswissenschaften und in die Didaktik der Berufsbildung Eingang gefunden haben (s. o.), definieren den Menschen in der Tradition eines naturwissenschaftlichen Gesetzesverständnisses. Tätigkeitsanalysen, die sich der menschlichen Arbeit aus dieser Perspektive zuwenden, legen den Schluß nahe, daß im Verhältnis zwischen Mensch und Maschine die menschlichen Fähigkeiten sich zunehmend auf einen kleiner werdenden Bereich von Resttätigkeiten beschränken. Angewendet auf den Bereich der Instandhaltungsfacharbeit hieße dies, daß überall dort, wo sich die Diagnostizität als systematische Fehlersuche darstellt und sich daher in eine Folge von Schritten zerlegen und danach formalisieren und algorithmisieren läßt, die künstliche »Intelligenz« eines computergestützten Diagnosesystems der formal-logischen Intelligenz des Menschen überlegen ist — schon durch die Geschwindigkeit, mit der formal-logische Operationen maschinell vollzogen werden können. Die Herausforderung, die der Computer für den Menschen vor allem in der Arbeitswelt darstellt, hat zu einem Umdenken im Verhältnis von Mensch und Maschine geführt. So kommt z. B. BUCK zu dem Schluß: »Ein Beruf ist um so krisenfester, je mehr nicht maschinisierbare Kompetenzen in ihm gebündelt sind, sei es, weil sie innerhalb der zweiwertigen Logik nicht formalisierbar sind, sei es, weil es auch unter Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten auf überschaubare Zeit zu teuer ist, die formalisierbaren Kenntnisse und Fähigkeiten zu maschinisieren« (BUCK 1985, S.92). MICHAEL BRATER hat in diesem Zusammenhang eindrucksvoll gezeigt, daß berufspädagogische Theorie und Praxis, die sich einseitig auf einen zweckrationalen Handlungsbegriff stützt, Berufsbildung auf eine mechanistische Orientierung festlegt, die der Entfaltung humaner Fähigkeiten im Wege steht. Er bemerkt kritisch, daß die traditionelle Berufsausbildung vor allem im gewerblich-technischen Bereich

einseitig dem Schema zweckrationalen (instrumentellen) Handelns folgt. »Für einen mehr oder weniger genau vorgegebenen Verwendungszweck werden die dafür erforderlichen Arbeitsschritte rational geplant und exakt nach Plan, möglichst ohne Abweichung ausgeführt. Kennzeichen dieses Handelns ist u.a., daß eben das Handlungsziel im voraus genau bekannt ist, daß aus diesem Ziel, nimmt man einige Randbedingungen, wie etwa ökonomische Überlegungen dazu, ‚hierarchisch-sequentiell‘ Unterziele und daraus ein Handlungsplan entsteht, der das angemessene Handlungsprogramm potentiell bis ins kleinste Detail beschreibt. Das eigentlich praktische Handeln ist dabei lediglich planregulierte Ausführung, die ihrerseits immer wieder durch Rückbezug auf den Plan [...] (Messen usw.) kontrolliert und ggf. korrigiert wird. Die Praxis kann eigentlich nichts Neues bringen, was nicht schon gedanklich vorliegt, sie ist selbst nicht innovativ oder kreativ, wie auch die Planung in der Regel bei vorgegebenem Ziel nichts eigentlich Neues entwickelt, sondern bekannte Verfahrensweisen rationalmechanisch neu kombiniert [...] Kennt man den Anfang (den Zweck), kennt man auch das Prinzip, den weiteren Verlauf und das Ende« (BRATER 1984, S. 62 f.).

BRATER vertritt die Auffassung, daß die Realität beruflicher Arbeit nach diesem Schema weitgehend geprägt wurde, daß sie sich jedoch in vielen Bereichen gegen die Vereinnahmung durch das zweckrationale Handlungsschema sperrt und nach Ergänzung dieses Schemas durch eine grundsätzlich andere Handlungsform verlangt: »Immer dort, wo der Einzelfall eine Rolle spielt, wo unbekannte Konstellationen bewältigt werden müssen, wo bisher unbekanntes Verfahrensweise erprobt werden, wo es um ‚Krisenmanagement‘ geht, reicht das zweckrationale Schema nicht aus, sondern muß eine ganz andere Orientierung des Handelns hinzukommen: Hier [...] müssen *aus der Situation heraus* Möglichkeiten gefunden, Ideen geboren, Lösungswege gefunden werden. Hier wird nicht Planstreue gefordert, hier kann man sich nicht auf die professionellen Regeln verlassen, sondern hier muß man sich offen und unbefangen auf die Gegebenheiten einlassen, weil nur in ihnen, nicht im mitgebrachten Plan oder woanders entworfenen Dienstvorschriften neue Handlungsorientierungen gefunden werden können« (ebd. S. 64).

BRATER kennzeichnet diesen Bereich nicht standardisierter Arbeitsaufgaben mit »Situativität«. Er geht davon aus, daß die besonderen Anforderungen an Facharbeiter gerade darin bestehe, komplexere, nicht standardisierte und relativ vielfältige Aufgaben flexibel zu bewältigen, wie etwa in der Instandsetzung, der Kleinserienproduktion oder der Werkzeugherstellung.

Berufliche Handlungsfähigkeit bedarf nach BRATER eines neuen berufsbiographischen Bewußtseins, jenseits der Fiktion einer Berufsorientierung, die am zweckrationalen Handlungsschema orientiert ist und damit berufliche Bildung definiert als berufliches Programm auf ein starres biographisches Ziel hin.

## 2.1 Die Elemente einer entwicklungslogischen Berufsbildungsplanung

In jedem beruflichen Bildungsprozeß, der das Lernen im Arbeitsprozeß einschließt, ist der Lernende zunächst Neuling, bevor er sich nach und nach schrittweise zur »reflektierten Meisterschaft« entwickeln kann, vorausgesetzt, die für die Unterstützung der beruflichen Qualifizierung ausgewählten Arbeitsprozesse sind so angelegt, daß sie diesen Entwicklungsprozeß zulassen und begünstigen. Beruflicher Bildung kommt in diesem Lernprozeß die Funktion zu, diesen quasi natürlichen Entwicklungsprozeß zu unterstützen. Dies klingt so selbstverständ-

lich, daß eine Vertiefung dieses Gedankens als beinahe überflüssig erscheint. In gewisser Weise wäre dies auch so, wenn die berufspädagogische Praxis nicht durch ganz andere Lernkonzepte geprägt wäre, die sich eher einem fachsystematisch strukturierten Lernen verpflichtet fühlen. »Meister seines Faches« oder »Experte« basiert hier auf einer *reflektierten Meisterschaft*, die ihre Aufgaben immer auch im Kontext betrieblicher und überbetrieblicher organisatorischer und sozialer Gesamtzusammenhänge wahrnimmt und kritisch reflektiert. Das Konzept der *reflektierten Meisterschaft* korrespondiert mit der Leitidee für eine gestaltungsorientierte berufliche Bildung, in der Auszubildende befähigt werden, die Arbeitswelt in gesellschaftlicher, ökologischer und ökonomischer Verantwortung mitzugestalten.

Die These, deren Plausibilität hier begründet werden soll, lautet, daß im Rahmen des entwicklungslogischen Paradigmas gezeigt werden kann, daß berufliche Kompetenz inhaltlich und in der Form der Aneignung nur in Korrespondenz der stufenweisen Herausbildung kompetenter Facharbeit vom Anfänger zur reflektierten Meisterschaft angemessen gelingen kann.

Natürlich sind in der Beschreibung beruflicher Entwicklungsprozesse teleologische Aussagen unvermeidlich. Berufliche Entwicklungsverläufe werden auf Ziele hin gestaltet und interpretiert. Berufliches Handeln wird als wesentlich intentional verstanden<sup>4</sup>. Kritisch ist in diesem Zusammenhang anzumerken, daß die entwicklungslogische Erziehungs- und Bildungsforschung bisher hauptsächlich unter Bezugnahme auf die Entwicklungspsychologie entfaltet wurde oder gar in dieser aufgeht. Für die berufliche Bildung sowie für alle Formen fachlicher Bildung, bei denen die zu vermittelnde Fachkompetenz ihren Ausdruck in Bildungszielen findet, verfehlt die entwicklungslogische Bildungsforschung weitgehend ihren zentralen Gegenstand, die Bildungsinhalte<sup>5</sup>. Es kommt daher bei der Weiterentwicklung der entwicklungslogischen Erforschung und Gestaltung beruflicher Arbeits- und Bildungsprozesse darauf an, deutlich herauszuarbeiten, worin das Spezifische dieser Entwicklungsprozesse etwa im Vergleich zur Allgemeinbildung besteht (vgl. Tab. 2).

Ein weiterer Ausgangspunkt für die Entwicklung eines entwicklungslogischen Konzeptes zur Ermittlung beruflicher Arbeitsaufgaben (im Sinne von HAVIGHURST) sowie zur entwicklungslogischen Strukturierung beruflicher Bildungsprozesse ist in der seit Beginn der 80er Jahre geführten Diskussion über die inhaltliche Ausgestaltung einer arbeits- und arbeitsprozeßbezogenen Gestaltung beruflicher Grundbildung im Berufsfeld Elektrotechnik angelegt (RAUNER 1986, 1995). Eine erste Bestätigung dieses Konzeptes ergibt sich aus einer umfangreichen empirischen Untersuchung, deren Kernbestandteil "Expertenfacharbeiter-Workshops" und Führungskräfteworkshops in den Berufsfeldern Elektrotechnik, Metalltechnik sowie im Bereich der industriellen Dienstleistungsberufe sind (vgl. BREMER u.a. 1999).

---

<sup>4</sup> Zur bildungstheoretischen Begründung eines hier vorgestellten Konzeptes einer entwicklungslogischen Strukturierung beruflicher Bildungsprozesse (vgl. Bremer 1999).

<sup>5</sup> Eine Ausnahme bildet das von Gruschka u.a. wissenschaftlich begleitete Kollegs schulprojekt zur Erzieherausbildung (Gruschka 1985).

Bildung	Persönlichkeit	Gegenstand der Entwicklung	Entwicklungsstrukturen	Lehr-/Lerninhalte	Wissenschaften zur Identifizierung der Entwicklungsstrukturen und Lehr-/Lerninhalte
allgemeine (formale) Bildung	Kinder und Jugendliche	Entwicklung - kognitiver - sozialer - moralischer Kompetenz	Entwicklungsstufen - kognitiver - sozialer - moralischer Kompetenz	weitgehend austauschbar	Allgemeine Pädagogik; Entwicklungspsychologie
naturwissenschaftliche Bildung	Schüler des naturwissenschaftlichen Unterrichts	Aneignung (Entwicklung) naturwissenschaftliche Theorie	Stufen zunehmender fachspezifischer Kompetenz	naturwissenschaftliche Sachverhalt/Lerninhalte	Naturwissenschaften und ihre Didaktik
Berufliche Bildung	Auszubildende (Jugendliche; Erwachsene)	Aneignung (Entwicklung) beruflichen Könnens in spezifischen Berufen	Stufen zunehmender beruflicher Handlungskompetenz	Ausbildungsordnung nach BBiG; berufliche Curricula	Berufs(feld)-wissenschaft und ihre Didaktik; Berufspädagogik

Tab. 2: Differenzierungen in der entwicklungslogischen Analyse und Gestaltung von Bildungsprozessen

## 2.2 Die vier Stufen zunehmender Arbeitserfahrung und beruflicher Bildung (Abb. 1)

### *Berufsorientierende Arbeitsaufgaben: Orientierungs- und Überblickswissen*

Es gibt wohl kaum einen Beruf, in den der Berufsanfänger als gänzlich unbeschriebenes Blatt eintritt. Die angehende Krankenschwester verfügt ebenso über vielfältige Vorerfahrungen im Umgang mit Krankheiten – mit ihren eigenen und mit denen von Familienangehörigen – wie etwa ein angehender Kraftfahrzeugmechaniker über die vielfältigsten Kenntnisse und Erfahrungen im Umgang mit Kraftfahrzeugen verfügt: das Fahren, Pflegen bis hin zum Reparieren von Autos. Die Wahl eines Berufes schließt in der Regel ja gerade ein, daß der Berufswunsch aus einer ersten aus der Berufsorientierung empfundenen Vertrautheit mit den Aufgaben dieses Berufes resultiert. Der angehende Kraftfahrzeugmechaniker fühlt sich schon zu Beginn seiner beruflichen Laufbahn als »Kfz-Experte« – jedenfalls im Vergleich zu denen, die in seinem privaten Umfeld andere Berufe ausüben bzw. erlernen.

Berufliche Bildung, die dem Konzept einer entwicklungslogischen Anordnung der Arbeits- und Lernaufgaben folgt, wird hier auch als intentionale Bildung verstanden, und nicht nur als berufliche Qualifizierung. Der Berufsanfänger (Auszubildende) bewältigt den Übergang von der Berufswahl in die neue berufliche Arbeitswelt am ehesten, wenn er zunächst mit *berufsorientierenden Arbeitsaufgaben* in Berührung kommt. Berufsorientierende Arbeitsaufgaben sind solche, die den Gesamtzusammenhang seines Berufes berühren und erschließen helfen. Dies sind Arbeitszusammenhänge, die *berufliches Zusammenhangswissen*, Orientierungs- und Überblickswissen herausfordern und fördern. Für die angehende Krankenschwester z. B. lassen sich berufsorientierende Arbeitsaufgaben wohl noch am ehesten im Zusammenhang mit der Aufnahme von Kranken als Patienten im Krankenhaus finden, wenn es also darum geht, die Persönlichkeit des Kranken zunächst *ungeteilt* unter Berücksichtigung all ihrer subjekt-

ven Befindlichkeiten, sozialen Bezüge und objektiven Gegebenheiten als Patient in die neue Umgebung — das Krankenhaus und nicht nur das Krankenbett — aufzunehmen, am Beginn des Genesungs- oder Pflegeprozesses, den die Krankenschwester in Kooperation mit anderen beruflichen Rollenträgern, wie Ärzten und Pflegern, begleitet. Bevor der Kranke als Patient in eine Vielzahl medizinischer, pflegerischer, therapeutischer, technischer, ökonomischer, versicherungstechnischer und anderer Einzelaspekte und Aufgaben aufgespaltet wird, gelingt es am ehesten, die eigene Berufsrolle, ein Bild darüber, worum es im Beruf in der Hauptsache geht, noch weitgehend ungeteilt zu erfahren und sich an diese anzunähern.

Für den angehenden Kraftfahrzeugmechaniker ist die Hauptsache das Auto als Ganzes, dessen Fahrtüchtigkeit es zu bewerten und sicherzustellen gilt. Daher haben wir für den ersten Lern- und Aufgabenbereich des Kfz-Mechatronikers den Standardservice ausgewählt und nicht, wie es in der Tradition der Grundbildung im Berufsfeld Metalltechnik üblich ist, das Einüben von abstrakten Grundfertigkeiten. Die berufsorientierenden Arbeitsaufgaben kann ein Berufsanfänger natürlich nicht so ausüben, wie dies einem erfahrenen Facharbeiter möglich ist. Den Berufsanfänger unterscheidet in seinem beruflichen Arbeitshandeln vom Laien, daß er seine berufsorientierenden Aufgaben systematisch nach Regeln, Vorschriften und definierten Qualitätsstandards *auf der Höhe der Zeit* ausübt, deren Bedeutung er kennt und die er den Kunden entsprechend erläutern kann. Bildung bedeutet darüber hinaus auch, bereits auf der Stufe der angeleiteten regelbasierten Aufgabenbearbeitung die Konstituierung der Aufgabengestaltung und der Aufgabenbearbeitung als Ausdruck von Kompromissen zwischen den verschiedensten Anforderungen und den damit verbundenen Interessen reflektieren zu lernen. Diese erste Stufe beruflicher Bildung und beruflicher Aufgabenwahrnehmung zeichnet sich also einerseits durch die Aneignung beruflichen Orientierungs- und Überblickswissens aus, das es bereits dem Anfänger erlaubt, die Konturen des noch zu erlernenden Berufes aus einer professionellen Perspektive zu erkennen. Zugleich ist das eigene praktische berufliche Handeln zunächst noch fest eingebunden in die Formen der angeleiteten regelbasierten Aufgabenbearbeitung.

#### *Systemische Arbeitsaufgaben: berufliches Zusammenhangswissen*

Beruflichkeit auf der zweiten Stufe fortgeschrittener Berufsbildung befähigt den Berufsanfänger (Auszubildenden), berufliche Aufgaben im Kontext einer systemischen Aufgabenwahrnehmung zu bearbeiten. Im Bereich der gewerblich-technischen Berufsarbeit sind die Arbeitsgegenstände zunehmend geprägt durch systemische Technologien. Der Computer, in sich bereits Ausdruck systemischer Technik, die neuen Medien und die Netztechnik wachsen z. B. zu einer neuen integrierten Technologie zusammen, die nicht mehr nur mit den Kategorien traditioneller Technikwissenschaften zu verstehen und zu beherrschen ist, sondern zunehmend aus der Perspektive ihrer *systemischen Architektur*. In vielen Maschinen und Anlagen wirken hydraulische, pneumatische, mechanische, elektrische und elektronische Aggregate, sie sind zunehmend als integrierte elektrohydraulische oder elektropneumatische Komponenten ausgeführt. Für die Automatisierungstechnik hat unter anderem KLINGER das »Lernfeld Automatisierungstechnik« systematisch entfaltet (KLINGER 1991). Nicht nur die technische Komplexität der Automatisierungstechnik, sondern darüber hinaus auch die neue Qualität der Wechselwirkung zwischen Mensch, Technik und Organisation erfordert eine systemische Betrachtung und einen systemischen Umgang mit zunehmend automatisierten Arbeits- und Lebenswelten.

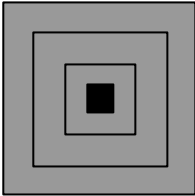
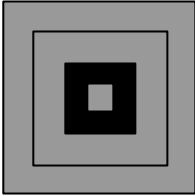
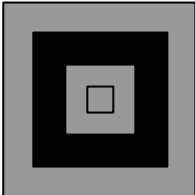
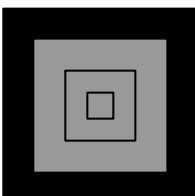
Lernbereiche			Aufgabenbereiche	Aufgabenbewältigung
Erfahrungsbahnteres, fachsystematisches Vertiefungswissen	Wie sich die Dinge fachsystematisch erklären und Problemsituationen lösen lassen		Nicht vorherschaubare Arbeitsaufgaben	Erfahrungsgeläufige (nicht-deterministische) Aufgabenbearbeitung
Detail- und Funktionswissen	Worauf es in der Facharbeit im einzelnen ankommt und wie die Dinge funktionieren		Problemhaltete, spezielle Arbeitsaufgaben	Theoriegeläufige (nicht-deterministische) Aufgabenbearbeitung
Zusammenhangswissen	Wie und warum die Dinge so und nicht anders zusammenhängen		Systematische Arbeitsaufgaben	Systematische (quasi-deterministische) Aufgabenbearbeitung
Orientierungs- und Überblickswissen	Worum es im Beruf in der Hauptsache geht		Berufsorientierende Arbeitsaufgaben	Angeleitete (deterministische) Aufgabenbearbeitung

Abb.1: Systematisierung beruflicher Arbeitsaufgaben und Lernbereiche nach Stufen zunehmender Arbeitserfahrung

Das Zusammenführen der traditionsreichen Berufe Kfz-Mechaniker und Kfz-Elektriker zu einem Kfz-Mechatroniker ist auch eine Konsequenz, die die Entwicklung in der Kraftfahrzeug-Technik hin zu einer hoch integrierten Technologie nahelegt. Die hohe technologische Komplexität eines modernen Kraftfahrzeuges erfordert die Einführung einer systemischen Ebene bei der Vermittlung beruflicher Kompetenz. Erst die Auseinandersetzung mit der systemischen Architektur von Kraftfahrzeugen erlaubt die Vermittlung von Zusammenhangswissen. So tritt die Kfz-Elektronik im Kfz-Service kaum noch technologiespezifisch in Erscheinung, sondern in der Form von informationellen Sachverhalten als Signalfluß, Protokollstandard und Software. Durch das hohe Aggregations- und Integrationsniveau der Technik und die Transformationen *elektronischer in informationelle* Sachverhalte wird daher eine systemische Herangehensweise bei der Wahrnehmung von Arbeitsaufgaben und beim Erwerb von beruflichem Zusammenhangswissen nahegelegt.

Was für die gewerblich-technischen Berufe gilt, läßt sich in gleicher Weise auf andere Berufsfelder übertragen. Systemische Formen der Beratung, der Pflege und der Therapie kranker und pflegebedürftiger Personen berücksichtigen den Tatbestand, daß das isolierte Herausgreifen von spezifischen Aufgaben, etwa im Bereich der personenbezogenen Berufsarbeit, weder einen angemessenen Erfolg verspricht noch – soweit es um das Erlernen eines Berufes geht – das Hineinwachsen in die neue Berufsrolle und den Erwerb einer reflektierten beruflichen

Identität fördert. Die planmäßige systemische Aufgabenbewältigung setzt *Zusammenhangswissen* voraus bzw. vermittelt dieses. Systemische Aufgabenbearbeitung bedeutet, daß der fortgeschrittene Berufsanfänger ein professionelles Zusammenhangswissen erwirbt, das es ihm erlaubt, einzelne Arbeitsaufgaben zugleich kontextbezogen, eingebettet in die systemische Struktur des Arbeitszusammenhanges auszuführen. Die planmäßige Aufgabenbearbeitung geht über die regelbasierte des Anfängers hinaus, da eine gegebene Aufgabe systematisch in Teilaufgaben und Arbeitsschritte zu einem Arbeitsprogramm zusammengesetzt werden muß. Aus diskreten Regeln, die es zu beherrschen gilt, wird ein aufgabenbezogenes Regelwerk. Auf dieser zweiten Stufe beruflicher Bildung kann aus der Berufsvorstellung der ersten Stufe und dem beruflichen Zusammenhangswissen eine reflektierte berufliche Identität erwachsen, wenn die betriebliche Arbeitswelt mit ihren betrieblichen Arbeitsprozessen als Lern- und Bildungspotential erschlossen wird. Berufliche Identität wird dann um die Fähigkeit der Rollendistanz erweitert.

Die Aufschlüsselung der Arbeits- und Lerninhalte nach dem Gegenstand, den Werkzeugen, Methoden und der Organisation der Arbeit sowie nach den Anforderungen an den Arbeitsprozeß konstituiert ein Lernfeld, das sich deutlich vom auftragsorientierten Lernen unterscheidet. Der Lernende lernt nicht einfach nur zunehmend komplexere Arbeitsaufträge zu bearbeiten, sondern diese auch als durch unterschiedliche und zum Teil widersprüchliche Anforderungen (durch Kunden, den Betrieb, den Gesetzgeber, die eigenen Interessen) konstituierte zu begreifen. Erst daraus erwächst innovative Kompetenz für eine partizipative betriebliche Organisationsentwicklung und damit für betriebliche Innovationen. Dies geht einher mit der Fähigkeit, die eigene Berufsrolle im Lichte unterschiedlicher Anforderungen zu reflektieren, zu bewerten und sich beruflich kompetent und reflektiert zu entscheiden.

#### *Problembehaftete spezielle Arbeitsaufgaben: Detail- und Funktionswissen*

Berufliche Kompetenz und Fachlichkeit auf der dritten Stufe beruflicher Bildung befähigen zur Bearbeitung und Lösung problembehafteter spezieller Arbeitsaufgaben. Zu ihrer Lösung kann nicht einfach auf definierte Regeln und Lösungsschemata zurückgegriffen werden. Problembehaftet ist eine Arbeitssituation dann, wenn sie nicht mit den Regeln und den Beschreibungen beruflicher Standardsituationen erfaßt und bearbeitet werden kann, wenn sie aus dem Rahmen des Bekannten herausfällt. Eine problemhaltige Arbeitssituation liegt vor, wenn die Arbeitssituation, der Problemfall, zuerst einmal in seiner Problemhaltigkeit identifiziert und analysiert werden muß. Erst daraus ergibt sich dann die Arbeitsaufgabe im engeren Sinne. Diese Stufe der Qualifizierung für einen Beruf setzt das berufliche Orientierungs- und Überblickswissen sowie das Zusammenhangswissen ebenso voraus wie die Fähigkeit der systematischen Aufgabenbearbeitung. In der gewerblich-technischen Berufsarbeit fallen in diesem Bereich z. B. die nicht-deterministischen Störungen in der Instandhaltungsfacharbeit. Dies sind auf einem eher niedrigen Schwierigkeitsniveau solche »Störungen« und »Fehler«, die in den Dokumentationen und Programmen der Fehleranalyse nicht enthalten sind. Die Fehleranalyse muß daher eigenständig vorgenommen werden. Dies aber setzt das entsprechende Wissen über die Wirkungsweise und die Funktionszusammenhänge des zu reparierenden Gegenstandes voraus. Detail- und Funktionswissen bedeutet hier, daß einerseits systematisches Wissen über die Wirkungs- und Funktionsweise der zu reparierenden Sache erforderlich ist, andererseits aber auch Wissen über die konkrete Anlage bzw. Aggregate. Mit dem Buchtitel »Jede Maschine hat ihre eigenen Marotten« haben FISCHER u. a. (1995) treffend zum Ausdruck ge-

bracht, daß in der Instandhaltungsfacharbeit Maschinen, Geräte und Anlagen desselben Typs in unterschiedlichen betrieblichen Kontexten ihre je spezifischen »Marotten« haben. Damit sind die anwendungsspezifischen Besonderheiten gemeint, die sich herstellerseitig der Dokumentation prinzipiell entziehen und sich nur aus der spezifischen Anwendersituation und -geschichte technischer Aggregate und Anlagen ergeben. Systematisches und kontextbezogenes Wissen befähigt auf dieser Stufe der beruflichen Bildung zu einer gleichermaßen theorie- und erfahrungsgeleiteten planmäßigen Problemlösung. Auf dieser Stufe beruflicher Fachbildung wird bereits deutlich, daß der Organisation der Aufgabenwahrnehmung in der beruflichen Arbeit eine ganz zentrale Rolle zukommt.

Eine Aufspaltung beruflicher Arbeitszusammenhänge in diagnostische und planerische Aufgaben einerseits und ausführende, vorgeplante Aufgaben andererseits, wie es in einigen Berufsfeldern bis heute gegeben ist, schränkt die berufliche Bildung auf das Niveau von Anlernberufen ein. Sie gelangen in ihrem Qualifikationsniveau über die zweite Entwicklungsstufe nicht hinaus.

Das in den 80er Jahren von der Berufsbildungsplanung entwickelte Leitbild der *vollständigen und komplexen Arbeitshandlung* und die damit angestrebte Befähigung zu eigenständigem Planen, Durchführen, Kontrollieren und Bewerten der beruflichen Arbeitsaufgaben, korrespondiert mit dem dritten Schritt einer entwicklungslogischen Strukturierung beruflicher Bildung. Auf diesem Entwicklungsniveau erwächst aus der beruflichen Identität berufliche Verantwortlichkeit als Voraussetzung für Leistungsbereitschaft (intrinsische Motivation) und Qualitätsbewußtsein als eine wesentliche Voraussetzung für die Wahrnehmung von vollständigen Arbeitshandlungen in problematischen Arbeitszusammenhängen. Die berufliche Identität weist zugleich und zunehmend über das Unternehmen hinaus, im Sinne der Zugehörigkeit zu einer überbetrieblichen Praxisgemeinschaft. Die Entwicklung dieser Stufe beruflicher Identität ist in der Praxis der Berufsbildung und der Berufsarbeit ein deutliches Indiz für die Qualität einer Berufsbildung im Sinne moderner Beruflichkeit.

*Nicht vorhersehbare komplexe Arbeitsaufgaben: erfahrungsgeleitetes und fachsystematisches Vertiefungswissen*

Beruflichkeit auf der vierten Stufe der Berufsausbildung stellt die Weichen zur *reflektierten Meisterschaft*. Nicht vorhersehbare komplexe Arbeitsaufgaben zeichnen sich vor allem dadurch aus, daß sie sich in der konkreten Arbeitssituation einer vollständigen Analyse entziehen und daher nicht einfach nur systematisch zu lösen sind. Die Fähigkeiten, die hier gefragt sind, entsprechen in einem hohen Maße dem eines Schachspielers, der im fortgeschrittenen Spielverlauf seinen nächsten Zug weder aus einem Repertoire der schon bekannten Züge, noch aus der logischen Vorkalkulation der aus dem Zug resultierenden verschiedenen Spielverläufe und ihren Folgen ermittelt. Schachkompetenz gründet sich in dieser Situation auf ein hohes Maß an Wissen über gespielte Schachpartien, in denen es *vergleichbare* Konstellationen gab, auf das rationale Durchspielen (Antizipieren) möglicher Spielverläufe und vor allen Dingen auf ein hohes Maß an Intuition, die aus einer umfangreichen Spielerfahrung resultiert. Reflektierte Meisterschaft befähigt zum situativen, verantwortlichen Handeln, ohne dieses Handeln in all seinen Voraussetzungen und Folgen im einzelnen durchzukalkulieren. So würden es zeitkritische, problembehaftete und komplexe Arbeitssituationen auch nicht ermöglichen, die Arbeitshandlungen systematisch zu durchdenken und zu planen. Zugleich basiert dieses Handeln auf einem hohen Niveau theoretischer Kompetenz, ohne daß das theo-

retische Wissen in der konkreten Handlungssituation bewußtseinspflichtig sein muß.

Berufliche Bildung, die nach diesem Konzept auf der entwicklungslogischen Strukturierung eines Lernwegs bis zur reflektierten Meisterschaft basiert, ist auf das enge Zusammenspiel von Lernen und Arbeiten angewiesen. Ausschließlich schulisches Lernen erlaubt lediglich Ausschnitte aus diesem Berufsbildungskonzept zu realisieren und sich diesem Konzept anzunähern. Dasselbe gilt auch für eine Berufsbildung, die vollständig als Lernen im Arbeitsprozeß realisiert wird. Auf der vierten Stufe dieses Berufsbildungskonzeptes wird das Ziel angestrebt, reflektierte Fachlichkeit und fachsystematische Kompetenz miteinander zu verbinden, um so die Chance zum Erreichen der Studierfähigkeit zu eröffnen. Die Studierfähigkeit erwächst hier aus einem erweiterten beruflichen Selbstverständnis, das sich auf dieser Stufe weniger auf ein fest definiertes Berufsbild als vielmehr auf einen sich mit dem erlernten Beruf eröffnenden Karrierepfad stützt.

### **3 Arbeitsprozeßwissen**

Das Arbeitsprozeßwissen ist der Dreh- und Angelpunkt für eine entwicklungslogisch angelegte Berufsbildung. Das in der praktischen Berufsarbeit inkorporierte Wissen, das wir in Anlehnung an Kruse (1986) als Arbeitsprozeßwissen bezeichnen, hat seine grundlegende Bedeutung für jegliche Form praktischer Arbeit ob als Kfz-Mechaniker oder als Arzt behalten, ganz unabhängig vom Grad der naturwissenschaftlich-technischen Durchdringung der Arbeitsprozesse (vgl. v.a. GARFINKEL 1986). Das Arbeitsprozeßwissen ist der Dreh- und Angelpunkt für eine entwicklungslogisch angelegte Berufsbildung. MARTIN FISCHER hat mit seiner Habilitationsschrift »Von der Arbeitserfahrung zum Arbeitsprozeßwissen« den Begriff des Arbeitsprozeßwissens als eine arbeitswissenschaftliche und berufspädagogische Kategorie umfassend und systematisch entwickelt und damit eine ganz entscheidende Vorarbeit für die Begründung einer entwicklungslogisch strukturierten Berufsbildung geleistet. Mit dem Begriff »Arbeitsprozeßwissen« wird ein facharbeiterspezifisches Wissen thematisiert, das zum großen Teil auf der Basis von Arbeitserfahrung erworben wird. »Gegenüber der Spannweite des Erfahrungsbegriffs« sind darin jedoch folgende Gesichtspunkte präzisiert:

- Im Arbeitsprozeßwissen sind theoretisches Wissen und praktische Erfahrung notwendig miteinander verschmolzen, nicht nur zufällig. Es soll also betont werden, daß hierbei ausgebildete Individuen unterstellt sind, die nicht nur die Arbeit, sondern auch Prozesse beruflicher Bildung erfahren haben.
- Arbeitsprozeßwissen bezieht sich auf den betrieblichen Gesamtarbeitsprozeß, enthält also nicht nur die Erfahrung repetitiver Teilarbeit, sondern auch Wissen um Zweck und Ablauf der Produktion.
- Arbeitsprozeßwissen wird in Situationen akkumuliert, die Momente der Zielsetzung, Planung, Durchführung und Bewertung der eigenen Arbeit erforderlich machen.
- Arbeitsprozeßwissen entfaltet sich in Problemsituationen, insbesondere auch — darauf hat schon WILFRIED KRUSE (1986) hingewiesen — an Kristallisationspunkten betrieblicher Entscheidungen, z. B. wenn eine neue Technik eingeführt wird oder bestehende Arbeitsabläufe im Rahmen betrieblicher Innovationsprozesse verändert werden« (FISCHER 1998, S. 178).

Das in einer Reihe von Forschungsprojekten des ITB entwickelte Konzept des Arbeitspro-

zeßwissens reicht in dieser Form sowohl über das von DREYFUS und DREYFUS formulierte Konzept der gestuften Entwicklung zum Experten hinaus, da es stärker die Wechselwirkung zwischen Erfahrung und systematischem Wissen betont. Außerdem wird das Arbeitsprozeßwissen nicht auf die organisatorische Dimension betrieblicher Prozesse und das darauf bezogene Zusammenhangswissen eingeschränkt.

Als ein holistisches Wissenskonzept kann Arbeitsprozeßwissen auch deshalb bezeichnet werden, weil in der Arbeitserfahrung praktische, rationale, ästhetische und soziale Momente der Arbeitshandlung eine Einheit bilden (FISCHER 1998, BRATER 1984).

Abschließend soll angedeutet werden, wie die Ergebnisse aus der Qualifikationsforschung in die Entwicklung integrierter Berufsbildungspläne einfließt.

Die Identifizierung und Formulierung der Ausbildungsinhalte erfolgt aus zwei Blickwinkeln:

- dem der beruflichen Arbeitsaufgaben und den daraus resultierenden Qualifikationsanforderungen,
- dem der Qualifizierungs- und Bildungsziele und damit der Frage nach der Bildungsrelevanz von Arbeitsinhalten in gestaltungsorientierter Perspektive (Abb. 4).

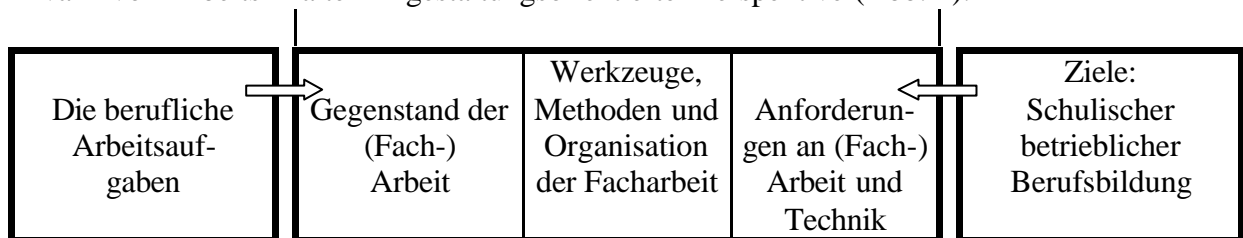


Abb. 4: Identifizierung und Bestimmung der Ausbildungs-Lehrinhalte unter den Aspekten der beruflichen Qualifikationsanforderungen und der Bildungsziele

Beide Bestimmungskriterien führen in einem 1. Schritt unter Umständen zu unterschiedlichen Ausbildungs-/Lehrinhalten, zwischen denen dann in einem 2. Schritt vermittelt werden muß. Gelegentlich ergeben sich aber auch Ergänzungen. Das Schema eignet sich für die Entwicklung arbeits- und gestaltungsorientierter Berufsbildungspläne, da es dazu anleitet, die Inhalte arbeitsbezogen aus der Perspektive der Arbeitsaufgaben zu formulieren. Zugleich ist das Schema so angelegt, daß es von links nach rechts als Schritte zunehmender Reflexivität und Gestaltungsorientierung interpretiert werden kann. In der Spalte "Anforderungen an Arbeit und Technik" werden die Anforderungen aus der Perspektive der Betriebe, des Gesetzgebers, der Öffentlichkeit, der Beschäftigten usw. festgehalten, damit sowohl der Gegenstand der Arbeit als auch ihre Organisation und ihre Formen als durch die unterschiedlichen Anforderungen und die daraus resultierenden Kompromisse geprägte Gegebenheiten interpretiert und erfahren werden können. In einem weiteren Schritt werden die in dieser Spalte implizit angelegten Reflexionsmöglichkeiten in der Form der objektiv gegebenen Handlungs- und Gestaltungsoptionen und -spielräume für die berufliche Arbeitswelt in der Spalte der Qualifizierungs- und Bildungsziele explizit mit aufgenommen. Damit fügt sich dieses Entwicklungsschema für integrierte und arbeitsbezogene Berufsbildungspläne in den Bildungsauftrag für die berufliche Bildung ein, nämlich die Auszubildenden zu befähigen, die Arbeitswelt und die Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung mitzugestalten (Vereinbarung der KMK zur Berufsschule 1991). Ein detailliertes Beispiel zu diesem Entwicklungsverfahren der integrierten Berufsbildungspläne findet sich bei RAUNER/SPÖTTL (1995). In gleicher Weise ist

ein so angelegter Berufsbildungsplan für die Realisierung einer gestaltungsorientierten Berufsbildung geeignet, die die Auszubildenden auch für die betriebliche Organisationsentwicklung qualifiziert.

#### 4 Schluß

Selbstverständlich kommt es bei der Entwicklung einer berufswissenschaftlichen Forschungsmethode zur Ermittlung der *charakteristischen Arbeitsaufgaben* auf eine sorgfältige Auswahl der durch den Stellenwert ihres Arbeitsplatzes innerhalb des Geschäftsprozesses in Frage kommenden Facharbeiter («Probanden») an. Ein einfacher Einwand gegen diese Methode könnte lauten: Wer kann sich ernsthaft durch die Befragung von Facharbeitern auf heutigen Arbeitsplätzen Auskunft über die Zukunft der Facharbeit erhoffen (auf die eine moderne Ausbildung vorbereiten sollte)? Wenn man eine gewisse *Gegenläufigkeit* zwischen *Planung* und *Realisierung* der Modernisierung akzeptiert, dann lassen sich zwei Gründen angeben.

- Einerseits: Der Faktor »Arbeit« – besonders in der Organisation als Facharbeit – wird immer eine Resultante des Wettbewerbs der beschäftigenden Unternehmen bleiben, die derzeit z. B. um Minimierung der Kosten und um Maximierung der Qualität ringen – beides sollen technologische Innovationen sichern. Großunternehmen beschäftigen eigens Abteilungen, die strategisch die künftigen technologischen Veränderungen festlegen. Damit gibt es ein »Wissen« in den Unternehmen über das, was sich auf der Ebene der Facharbeit zwangsläufig ändern wird.
- Andererseits: Die geplanten, unausweichlich scheinenden Veränderungen müssen mit existierenden Belegschaften bewältigt werden, wobei sicherlich die Zahl der Arbeitsplätze eine Variable ist. Aber selbst eine radikale Auslagerung der Produktion an einen anderen Standort löst nicht das prinzipielle Problem, daß jede Änderung in Technologie, Verfahren und Organisation von den Beschäftigten bewältigt werden muß. Daher gibt es keine wirklich Radikalität der Innovation, sondern nur Übergänge vom alten Zustand in den neuen. Mit anderen Worten, das *Gelingen* einer *Planung* im Verlauf der *Realisierung* ist eine Funktion des Lernens derer, mit denen das Neue verwirklicht werden soll.

So wird das geplante Neue eher in der Mischform mit dem Alten entstehen als im radikalen Bruch mit diesem, eben als gestaltetes Artefakt sozial-ökonomischer Veränderung. Aber diese Gestaltung zählt zu den zentralen Kompetenzen der Facharbeit – und sie wird immer wichtiger.

Die Methode, Facharbeiter nach charakteristischen Arbeitsaufgaben zu befragen, um ein ausbildungsrelevantes Bild der in den Arbeits- und Geschäftsprozeß eingebetteten Facharbeit zu ermitteln, ist dann erfolgversprechend, wenn die befragten Probanden an solchen Arbeitsplätzen eingesetzt werden, die aus der *Logik des Produkts und seiner Fertigung* künftig nicht entfallen können (Aufgabenbindung der Facharbeit). Diese Logik liegt in jeder Branche in der Form eben von Arbeitsaufgaben vor, die in gewisser Weise der Branche bzw. dem Unternehmen zuzurechnen sind. Dabei handelt es sich um Arbeitsplätze, die in ihrem jetzigen Zuschnitt ein *technologisch* und *arbeitsorganisatorisch erzwungenes* Entwicklungspotential enthalten. Es kommt darauf an, dieses Potential für die Gestaltung der künftigen Facharbeit bereits in der Ausbildung zu nutzen und damit bei der Grundbildung zu beginnen (vgl. dazu

BREMER u.a. 1999).

## Literatur

- Brater, N.: Künstlerische Übungen in der Berufsausbildung. In: Projektgruppe Handlungslernen (Hrsg.). Handlungslernen in der beruflichen Bildung. Wetzlar 1984
- Bremer, R.; u.a.: Facharbeiter-Experten-Workshops als Bestandteil einer beteiligungsorientierten kontrastiven Analyse beruflicher Arbeitsaufgaben. ITB 1999. Zur Veröffentlichung vorgesehenes Manuskript
- Buck, B.: Berufe und neue Technologien. Über den Bedeutungsverlust organisierter Arbeit und Konsequenzen für die Berufsbildung. In: Soziale Welt 1985. Heft 1. S. 83 – 105
- Dreyfus, H. L.; Dreyfus, S. E.: Künstliche Intelligenz. Von den Grenzen der Denkmaschine und dem Wert der Intuition. Reinbek b. Hamburg 1987
- Eicker, F.: Experimentierendes Lernen. Ein Beitrag zur Theorie beruflicher Bildung und des Elektrotechnikunterrichts. Bad Salzdetfurth 1983
- Fischer, B; Girmes-Stein, R; Hagen, K.; Penkert, U.: Entwicklungslogische Erziehungsforschung. In: H. Haft u. H. Kordes (Hrsg.): Enzyklopädie Erziehungswissenschaft. Band 2: Methoden der Erziehung- und Bildungsforschung. Stuttgart, Dresden 1995. S.45 – 82
- Fischer, M.: Von der Arbeitserfahrung zum Arbeitsprozeßwissen. Rechnergestützte Facharbeit im Kontext beruflichen Lernens. Habilitationsschrift Bremen 1998
- Frey, K.; Lang, M. (Hrsg.): Kognitionspsychologie und Unterricht. Bern 1973
- Galperin, P. J.: Die Entwicklung der Untersuchungen über die Bildung geistiger Operationen. In: Ergebnisse der sowjetischen Psychologie. Hrsg.: H. Hiebsch. Berlin 1967
- Garfinkel, H.: Ethnomethodological Studies of Work. London 1986
- Grünewald, V.: Qualifikationsforschung und berufliche Bildung. Tagungen und Expertengespräche zur beruflichen Bildung. Heft 2. Hrsg.: Bundesinstitut für Berufsbildung. Berlin 1979
- Gruschka, A. (Hrsg.): Wie Schüler Erzieher werden. Studie zur Kompetenzentwicklung und fachlichen Identitätsbildung in einem doppeltqualifizierenden Bildungsgang des Kollegschulversuchs NW. Wetzlar 1985
- Hacker, W.: Arbeitspsychologie. Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten. Neufassung von »Allgemeine Arbeits- und Ingenieurspsychologie«. Bern, Stuttgart, Wien 1986
- Havighurst, R.J.: Development Tasks and Educaton. New York 1972
- Heidegger, G. u.a.: Berufsbilder 2000. Soziale Gestaltung von Arbeit, Technik und Bildung. Opladen 1991
- Hoppe, S. u.a.: Entwicklungssequenzen – Theoretische, empirische und methodische Unterweisungen, Implikationen für die Praxis. Bern, Stuttgart, Wien 1977
- Klinger, H.: Automatisierungstechnik – Konturen eines berufsübergreifenden Lernfeldes. In: lernen & lehren, Heft 22. 1991 S. 11 – 21
- KMK: Vereinbarung über die Weiterentwicklung der Berufsschule. Bonn 1991
- Kruse, W.: Von Der Notwendigkeit des Arbeitsprozeßwissens. In: Schweitzer, J. (Hrsg.): Bildung für eine menschliche Zukunft. Weinheim, Basel 1986. S. 188-193
- Leontjew, A. N.: Probleme der Entwicklung des Psychischen. Frankfurt/M. 1973

- Lipsmeier A.: Didaktik gewerblich-technischer Berufsausbildung (Technikdidaktik). In: R. Arnold, A. Lipsmeier (Hrsg.). Handbuch der Berufspädagogik. Opladen 1995
- Mertens, D.: Schlüsselqualifikationen. Thesen zur Schulung für eine moderne Gesellschaft. In: Mitteilung aus der Arbeitswelt und Berufsforschung für eine moderne Gesellschaft 7 (1974). S. 36 – 43
- Nölker, H.: Technik und Bildung – Überlegungen zur Problematik und Begründung einer allgemeinen Didaktik der Technologie. In: B. Bonz; A. Lipsmeier (Hrsg.): Allgemeine Technik-Didaktik – Bedingungen und Ansätze des Technikunterrichtes. Stuttgart 1980. S. 18 – 31
- Petersen, W. und Rauner, F.: Evaluation und Entwicklung der Rahmenlehrpläne des Landes Hessen. Berufsfelder Metall- und Elektrotechnik. Gutachten im Auftrag des Hessischen Kultusministeriums. ITB-Arbeitspapiere Nr. 15. Bremen 1996
- Rauner, F.: Elektrotechnik Grundbildung. Überlegungen zur Techniklehre im Schwerpunkt Elektrotechnik der Kollegschule. Hrsg.: Landesinstitut für Schule und Weiterbildung. Soest 1987 (2. Auflage)
- Rauner F., Elektrotechnik-Grundbildung. Zu einer arbeitsorientierten Gestaltung von Lehrplänen im Berufsfeld Elektrotechnik. In: A. Lipsmeier, F. Rauner (Hrsg.) Beiträge zur Fachdidaktik Elektrotechnik. Stuttgart 1996
- Rauner, F.: Experimentierendes Lernen — eine Grundform gewerblich-technischer Berufsbildung. In: H. Pütz (Hrsg.): Innovationen in der beruflichen Bildung Hermann Schmidt zum 60. Geburtstag. Berlin, Bonn 1992. S. 347 – 357
- Rauner, F.: Zum entwicklungslogischen Verlauf beruflicher Kompetenzentwicklung – untersucht am Beispiel von Elektro- und Metallberufen. ITB 1999. Zur Veröffentlichung vorgesehes Manuskript.
- Rauner, F.; Spöttl, G.: Car-Mechatronic. Bericht über ein Force-Projekt. Bremen 1995
- Rauner, F.; Zeymer, H.: Auto und Beruf. Bremen 1991
- Reetz, L.; Seyd, W.: Curriculare Strukturen beruflicher Bildung. In: R. Arnold und A. Lipsmeier (Hrsg.): Handbuch der Berufsbildung. Opladen 1995
- Röben, P.: Facharbeiter-Experten-Workshops als Bestandteil einer beteiligungsorientierten kontrastiven Analyse beruflicher Arbeitsaufgaben. Angenommener Vortrag für die 11. HGTTB-Konferenz. Rostock 1999
- Robinson, S. B.: Bildungsreform als Revision des Curriculums. Neuwied 1967
- Rohpohl, G.: Eine Systemtheorie der Technik. Zur Grundlegung der Allgemeinen Technologie. München, Wien 1979
- Rubinstein, S. L.: Grundlagen der allgemeinen Psychologie. 6. Auflage. Berlin 1968
- Schoen, D. A.: The reflective practitioner. How professionals think in action. New York 1983
- Skinner, B.F.: Erziehung als Verhaltensformung: Grundlagen einer Technologie des Lehrens. München-Neubiberg 1971
- Stratmann, K.: Curriculum und Curriculumprojekte im Bereich der beruflichen Aus- und Fortbildung. In: K. Frey u.a. (Hrsg.) Curriculum Handbuch. Band III. S. 335 – 349
- v. Hentig, H.: Erkennen durch Handeln. Versuche über das Verhältnis von Pädagogik und Erziehungswissenschaft. Stuttgart 1982