

Klaus Schneidewind

## Orientierungsmuster – Voraussetzung für ein Lernen im Betrieb

Ausbildung für morgen darf sich nicht allein an den Bedürfnissen für heute ausrichten.

Obwohl die technologische Entwicklung und der Wandel der Berufsstrukturen erst auf kurze Strecken überblickt werden können, bedürfen Planung und Erprobung in der Ausbildung der Vorausschau. Dabei muß die Dominanz bewährter Konzepte in Schule und Betrieb überdacht werden. Allgemeingut ist bereits, daß sich Qualifikationsanforderungen ändern und daß diese Änderungen höhere Forderungen an das Abstraktionsvermögen des Auszubildenden stellen. Nur zu oft scheint aber der Jugendliche immer weniger Voraussetzungen für diese Anforderung mitzubringen.

Auf dem Weg zu einer neuen Qualität des Lernens wird mit dem nachstehenden Beitrag versucht, Anregungen zu geben.

Mehr denn je soll Lernen heute als ein Vorgang des Selbstlernens verstanden werden, Lehren dagegen als ein „In-Gang-Bringen“ und Fördern solcher Prozesse. Dennoch sah und sieht die Unterrichtspraxis, gleich ob in Schule oder Betrieb, meist anders aus. Der Vortrag des Lehrenden dominiert, gelegentlich audiovisuell unterstützt durch „Lehrer-Anschriebe“ oder durch ein vom Lehrer gefertigtes Overhead-Schaubild, durch einen Filmstreifen oder durch ein vom Lehrer vorgeführtes Experiment.

Die Trennung von „Theorie und Praxis“ wird auch dort ohne Not beibehalten, wo sie effektiveres Lernen geradezu verhindert, z. B. in der Werkstoffkunde oder beim Üben von Fertigkeiten.

### Lerngegenstand und Lernqualität

Die skizzierte Zustandsbeschreibung sei zu kritisch, wird mancher einwenden. Es sei doch vielmehr so, daß der Bericht des Auszubildenden oder der Schülerarbeitsbogen schon die geforderten Selbsttätigkeiten darstellte.

Gleichzeitig aber werden erhebliche Zweifel an der Qualität der dabei erreichten Leistungen eingeräumt. Diese Bedenken werden aber zumeist nicht als Zweifel an der eigenen Lehrpraxis verstanden, sondern beim Adressaten und seiner Einstellung zum Lernen gesucht.

Ausbildungsschwierigkeiten haben heute ihre Ursachen zum Großteil in der Veränderung oder im Wegfall bestimmter früherer Erfahrungen. Das Lernen in der vorschulischen, der lernbereitesten Zeit, in der sich Lernen in der Wirklichkeit selbst vollzieht, ist im Bereich räumlich-dinglicher Handlungserfahrung weitgehend verarmt. Die Morphologie der Spielwelt ist eingeebnet, die Dingwelt verplant, nicht verfügbar für kindliche Nutzung, der Wohnraum einheitlich auf den Gebrauch durch Erwachsene ausgestaffiert, die Spielmöglichkeit vorbestimmt. Erfahrungen kindlicher Sensomotorik sind nur eingeschränkt und normiert möglich. Aktive oder beobachtete Beteiligung an handwerklicher, bäuerlicher und gärtnerischer Arbeit ist zur Ausnahme geworden.

Im didaktischen Konzept der Schule von heute wird diesen Ausfällen in der frühen Kindheit nur unzureichend Rechnung getragen. Die Defizite zeigen sich dort, wo die Ausbildungssituation angewandtes, konstruktives Denken und sachlogisches Handeln erfordert und treten noch deutlicher bei Eintritt in das duale System hervor, dabei im Betrieb stärker als in der Berufsschule. Die Ausbilder sprechen von mangelnder Ausbildungsreife. Sie registrieren bei ihren Auszubildenden Sprunghaftigkeit statt Ausdauer, Präferenz sozialer Bindung vor Sachorientierung, Verspieltheit und Spontaneität anstelle rational begrenzten Verhaltens und Wollens. Es bleibt zumeist bei der Nennung von Verhaltensweisen, die einen stringenten Ausbildungsablauf hemmen.

Die Suche nach den Ursachen für dieses Jugendverhalten reicht von allgemeinen Feststellungen wie „Ergebnisse der Konsumgesellschaft“ über den pauschalen Vorwurf an die vorausgegangenen Bildungsmaßnahmen bis zu inhaltlichen Hinweisen konkret ausbildungsbezogener Art: „Seit die Berufsausbildung – analog zur durchrationalisierten Produktion – als didaktisch durchgeformter Lehrgang angeboten und exerziert wird, werden hier quasi erwachsenengemäße Verhaltensweisen verlangt: Ausdauer, Sachbezogenheit, hohe Leistungsmotivation, Aggressions- und Frustrationskontrolle, rational gesteuertes Verhalten. Je nach begonnener Ausbildung kommen dann spezifische Fähigkeiten hinzu, wie körperliche Belastbarkeit, technisches Denken, Raumvorstellungsvermögen, kollegiales Einfühlungsvermögen – also jene Eigenschaften, die im engeren Sinne die sogenannte Berufseignung ausmachen.“ [1]

Auf der einen Seite wird erwachsenengemäßes Verhalten vom jungen Menschen verlangt, auf der anderen Seite hat schulisches Lernen die Defizite aus früheren Entwicklungsstadien oft nicht ausgleichen können. Bei Eintritt in eine betriebspraktische Ausbildung steht der Jugendliche dann vor einer vierfachen Lernbarriere:

- weitgehender Ausfall dinglichen Erfahrungslernens in der Kindheit,
- fehlende Lernqualität schulischen Lernens in prägenden Teilbereichen,
- veränderte, komplexe Ausbildungspraxis,
- gestiegene Anforderungen an die theoretischen Leistungen betrieblicher Ausbildung.

### Orientierungsschwierigkeiten

Die Komplexität eines Produktionsbetriebes übt auf Jugendliche in der Regel eine besondere Faszination aus. Jugendliche, mit denen wir im Walzwerksbau ein Praktikum durchführten, wünschten darum auch den Sofortkontakt mit der Arbeitsplatzrealität. Sie wollten sich nicht erst in die Ausbildungswerkstatt stecken lassen, weil sie dort eine Verengung ihres möglichen betriebspraktischen Erfahrungsfeldes befürchteten. Dennoch bat die Hälfte der Teilnehmer nach fünf Tagen Einblick in die Produktion, nunmehr doch in einer der Ausbildungswerkstätten eingesetzt zu werden.

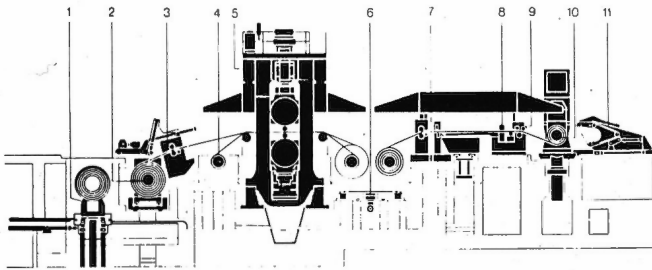
Was war geschehen? Das plötzliche Hineingestellt-Werden in die Arbeitsplatzrealität hatte die Praktikanten einen „Planetariumseffekt“ erfahren lassen: Der Betrieb wirkte auf sie wie eine faszinierende, aber fremde Welt. Der Blick in eine der Montagehallen nahm geordnete Bewegungen großer und kleiner Montagebauteile wahr, die sich aber nach Plänen bewegten, die für die Mehrzahl der Teilnehmer nicht decodierbar waren. Sie sahen Maschinenteile, die zu neuen Großeinheiten zusammengefügt wurden, die sie bislang auch nicht in Umrissen kennengelernt hatten (das Ausdeuten von entsprechenden Overheadfolien im Rahmen der Praktikumsvorbereitung hatte keine orientierenden Spuren hinterlassen). Hydraulisches Ventilspiel wurde vergeblich mit den Kenntnissen aus dem eigenen Physikunterricht in Verbindung gebracht.

Von den Adressaten unserer Bemühungen wird auch die für richtig empfundene Annahme korrigiert, daß einfache Funktionsschemata wie z. B. des Walzvorgangs (Schaubild 1) eine Einordnungshilfe für erstes sachorientiertes Fragen abgeben könnten.

Realschülern, denen wir im Unterricht das Schaubild 1 ohne Text mit der Frage vorlegten, was denn wohl ungefähr durch die

Zeichnung dargestellt sei, vermuteten, es handle sich um Flugobjekte bei einem Manöver im Weltraum (Assoziation zu „erlebten“ Bildschirmbildern?). Die Bezeichnungen der Teile dieses einfachen Walzwerkschemas hätten die aufgeweckten Schüler sicherlich vor derart krassen Fehlvermutungen geschützt, sie aber wohl kaum eine Verbindung zu metallverarbeitenden Verfahren herstellen lassen.

Schaubild 1



**Quatro-Kaltwalzwerk mit Umwickelanlage.** 1 Hubbalkenförderer mit Bandhubwagen, 2 Doppel-Abhaspel, 3 Richttreiber, 4 Zughaspel, 5 Quatro-Gerüst, 6 Drehscheibe mit Zughaspel und Abhaspel, 7 Richttreiber und Schopfschere, 8 Banddickenmesser und Bandzugmesser, 9 Umlenktreiber, 10 Aufhaspel, 11 Bandumschlinger.

Studenten hielten das Schema für die Darstellung einer Hafenanlage oder für das Innere eines Tonbandgeräts. Erkannten sie entweder Schiffskörper, Poller und Taue oder Tonkopf, Rückspultaste, Tonbänder, Einstellknöpfe als Elemente vorhandener Orientierungsmuster? Bei dieser Schemataanalyse war ja nicht Fachwissen über den Anlagenbau gefordert, sondern es ging um das Fragen nach einem prinzipiellen Vorhandensein von Vorstellungen über Metallbearbeitung.

Die Hinweise, die solche Beispiele geben, sind weder repräsentativ, noch sollten sie qualitativ überinterpretiert werden. Sie deuten aber an, daß selbst vage Vorstellungen darüber, bei den Zeichnungen handele es sich um schematisierte Vorgänge metallverarbeitender Art, außerhalb der inneren Bilderwelt von Abgängern allgemeinbildender Schulen liegen.

Vorhandene Vorstellungsschwierigkeiten im Zusammenhang mit Werkstoffen überhaupt zeigen sich auch daran, daß im Vergleich weder elementare Werkstoffeigenschaften (spröde, biegsam, schwerer als ..., leichter als ...) noch Fertigungstechniken in ihrer einfachsten Form (schmieden, spanen, walzen, biegen, hobeln, drehen, fräsen) erkannt werden. Der Unterschied zwischen Bronze, Kupfer und Messing ist ebenso fremd wie eine ungefähre Vorstellung von der Herstellung eines Kochtopfs oder anderer Metallgegenstände aus der alltäglichen Umwelt. Die Kunststoffplatte mit aufotografierte Maserung wird wiederum für Holz gehalten. Wie aber sollen z. B. Berufsberatung, berufswahlvorbereitender Unterricht oder betriebliche Grundausbildung betrieben werden, wenn Vorstellungen über die Beschaffenheit und Entstehung einfacher Umweltphänomene und über die damit verbundenen Arbeitstätigkeiten bei den Adressaten fehlen?

Mängel im dinglichen Erfahrungsbereich werden oft auch an Fragen sichtbar, die im Rahmen der Vorbereitung eines Schülerpraktikums oder einer Arbeitsplatzerkundung zusammengetragen werden, etwa: „Arbeiten Sie lieber in der Gruppe oder alleine?“, „Wie lange dauert die Ausbildung?“, „Was verdient ein Facharbeiter?“, „Wie groß ist die Belegschaft?“, „Gibt es Bildungsurlaub?“, „Wieviel Auszubildende gibt es?“

Es sind die Fragen der Schüler einer 9. Klasse; es sind aber oft auch Fragen von Lehrern, die zu diesen Fragen angeleitet haben; Fragen von Lehrern, die ihren Weg von der Schulbank vor die Schulbank genommen haben, ohne der Arbeitsplatzrealität in einem Produktionsbetrieb während ihrer Ausbildung nähergekommen zu sein. Das soll nicht heißen, daß die obigen Fragen oder besser die darauf zu erwartenden Antworten als

von geringem Lernwert angesehen werden; das Aufsuchen des Lernerts Betrieb scheint aber für ihre Beantwortung kaum notwendig.

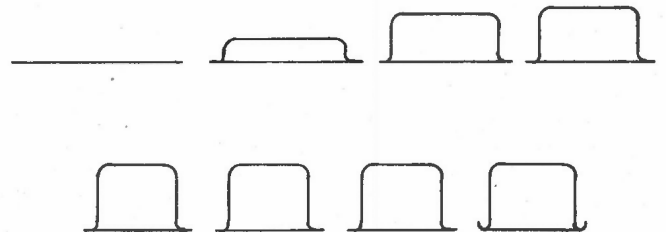
Es sind Fragen, auf die mit ja oder nein oder mit einer Zahl beantwortet werden kann, „Telefonfragen“, geeignet zur statistischen Abrundung eines soziologischen Berichts, Fragen zur Arbeitsplatzrealität, deren Beantwortung Vorstellungen hervorgerufen oder erweitern und dauerhafte Lernprozesse in Gang bringen sollen, bedürfen anderer Grundlagen. Das bloße Abfragen liefert lediglich isolierte Daten. Ihnen fehlt das Eingebautsein in Zusammenhänge des Arbeitsablaufs, das vorausgehende oder begleitende Erkennen der wechselseitigen Abhängigkeit von Arbeitsaufgabe, Werkstoff, Werkzeugbeschaffenheit und auszuführender Tätigkeit, von Freiräumen und Zwängen in der Organisation der Arbeit.

Nur in solche Zusammenhänge gestellt verbinden sich aber diese soziologisch-statistischen Fragen mit Bildern, mit Vorstellungen. Nur so verlassen die gehörten oder zusammengelesenen Einzelinformationen die Oberfläche bildhaften Registrierens, um zu Abtastmustern für neue Räume des Lernens zu werden.

Wie schwierig oder gar vergeblich das umgekehrte Verfahren, also der Weg über das Symbol (Zahl, Wort, Zeichen) zur Entwicklung von Vorstellungsvermögen beim Lernenden verläuft, kann am Beispiel der nachfolgenden Beschreibung zur Produktion von Kochtöpfen vermittelt werden:

„... Haushaltsgeschirr in Fertigungsgrößen von 10.000 Stück und mehr kann im Durchlaufverfahren auf vollselbsttätigen Stufen-Umformautomaten (Transfer-Pressen) mit mehreren im gleichen Abstand angeordneten Werkzeugen tiefgezogen werden, wobei zusätzliche Arbeitsgänge, wie Platine ausschneiden, Abstecken, Beschneiden der Zwischen- und Endformen, Lochen, Einrollen in den automatisierten Arbeitsablauf, eingeschlossen sind. Eine typische Bearbeitungsfolge auf einem Stufen-Umformautomaten ist in Schaubild 2 dargestellt.“ [2]

Schaubild 2



Trotz der Einheit von Text und Skizze werden vermutlich nur diejenigen unter den Lesern ein Vorstellungsbild von der automatisierten Herstellung eines Kochtopfes entwickelt haben, die Orientierungsmuster aus ganzheitlich erfahrenen, elementaren Umformprozessen aktivieren konnten.

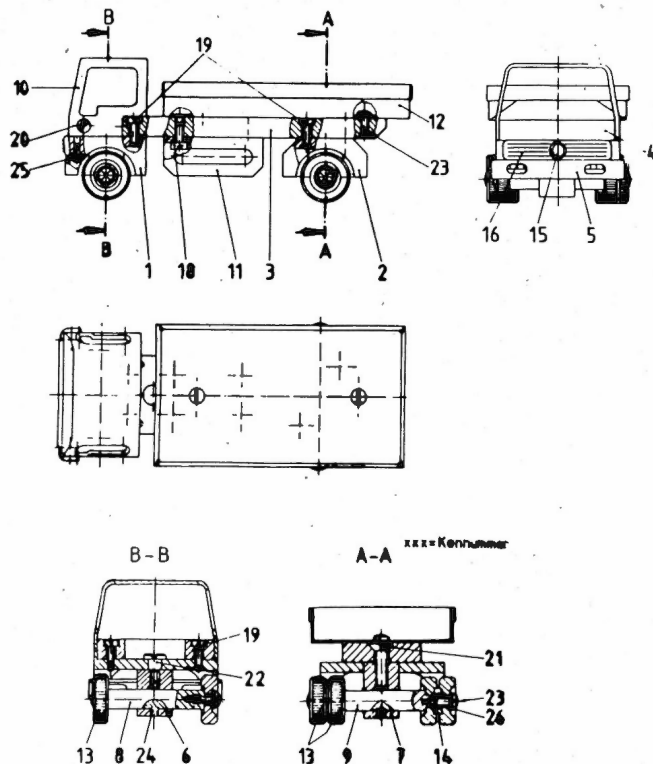
Die betriebliche Ausbildung wird solche Orientierungsmuster aus übungsbetonten Aufgaben der Fertigungsschulung hervorheben lassen müssen, wie sie z. B. die SMS Schloemann-Siemag AG mit projektartigen Lehr-Lern-Gegenständen schon anbietet, beispielsweise mit der Erstellung eines LKW-Modells (Schaubild 3, Seite 176) oder des Selbstlernsystems „Maschinenschraubstock“.

### Projektarbeit und Lernqualität

Für die Produktion des genannten Unternehmens sind weder der Lerngegenstand (LKW-Modell) noch die meisten an ihm geübten Fertigkeiten exemplarisch im Wortsinn. Die Aufgabe kann auch nicht als Simulation der Wirklichkeit im Kleinen gelten. Sie ist vielmehr paradigmatisch für das, was sich im weiten Bereich der Metallverarbeitung spannend, spanlos, verformend oder montierend ereignet.

Werkstoff- und Werkzeugkenntnis, Metallverbindungen, vom Modell geforderte Genauigkeit, Möglichkeiten der Arbeitspla-

Schaubild 3



Teil Nr.	Benennung	Teil Nr.	Benennung
Teil 1	Radkasten vorn	Teil 14	Zwischenstück
Teil 2	Radkasten hinten	Teil 15	SMS
Teil 3	Rahmen	Teil 16	Kühlergrill
Teil 4	Fahrerhausunterteil	Teil 18	Zylinderschraube
Teil 5	Stoßstange	Teil 19	Zylinderschraube
Teil 6	Achshalter vorn	Teil 20	Senkschraube
Teil 7	Achshalter hinten	Teil 21	Senkschraube
Teil 8	Vorderachse	Teil 22	Flachkopfschraube
Teil 9	Hinterachse	Teil 23	Zylinderschraube
Teil 10	Fahrerhausoberteil	Teil 24	Gewindestift
Teil 11	Winkelstück	Teil 25	Kerbnagel
Teil 12	Pritsche	Teil 26	Scheibe
Teil 13	Rad		

nung, Lesen und Erstellen von dreierlei Ansichten und das Formulieren von Arbeitsschritten werden am Projektgegenstand zumeist erstmalig erfahren.

Das weitgehend auf Selbsttätigkeit und Selbständigkeit der Auszubildenden beruhende Lernen im Projekt erfordert mehr Zeit als die rein lehrgangsmäßige Schulung. Es ermöglicht aber eine Lernqualität, die der veränderten Lernausgangssituation und den neuen technologischen Entwicklungen im Produktions- und Wartungsbereich mit ihren Anforderungen an Abstraktionsfähigkeiten der Beschäftigten Rechnung trägt und damit wiederum auch die aufgewendete Zeit rechtfertigt.

In einer Ausbildungswerkstatt für Metallberufe wurde bei Fräsarbeiten von Auszubildenden und Praktikanten die Frage nach der Wärmeentwicklung an den Schneiden des Drehstahls und des Fräskopfes gestellt. Zustandserfahrungen über Wärmewirkung hatten sie schon beim Sägen und Schweißen gemacht. Die Zusammensetzung von „Wärmebildern“ und ihr Zustandekommen waren dagegen unbekannt. Der zuständige Ausbilder konnte mit dem Hinweis, durch Eigenversuche zur Wärmeentwicklung sei doch vielleicht auch zum Erkennen und zur Vermeidung schädlichen Wärmeeintrags zu gelangen, seine Ausbildungsgruppe zum selbständigen Planen und Durchführen eines Untersuchungsprojektes anregen.

Zwei Bleche wurden aneinandergelegt und miteinander verschweißt. Die Ausformung der Anlauffarben wurde dabei beobachtet. Zu Beginn der Schweißnaht lagen die Farben dicht beieinander, dann verteilten sie sich mehr und mehr über

die beiden Blechhälften und erfuhren ihre größte Ausdehnung, als die Schweißnaht bis über die Hälfte „angelegt“ war, um gegen Ende des Fügevorgangs wieder dichter an die Naht heranzukommen. Die Hitze war über die Blechkante „abgeflossen“. Die Untersuchungsgruppe betrachtete das auf beiden Blechhälften entstandene kongruente Wärmebild. Sie beschloß, den Vorgang mit Hilfe von Temperaturfühlern zu wiederholen. An den Rändern der fast ellipsenförmig um die Schweißnaht verlaufenden Anlauffarben wurden die Fühler aufgebaut und die erhaltenen Meßdaten in eine Skizze eingetragen.

Nach dieser, durch selbständiges Hantieren gemachten „Entdeckung“ des Vorhandenseins und Verlaufs von Wärmelinien ging es wieder um das Entstehen und die Auswirkung von Temperaturen im Bereich der spanenden Formung. Die Schneidplatten des Fräasers wurden auf zwei verschiedene Weisen montiert: einmal im Klemmverfahren, ein anderes Mal durch Verschrauben. Schaubild 4 zeigt die mit Hilfe von Temperaturmessungen entstandenen Wärmebilder. Die obere Skizze im Foto verdeutlicht den größeren Wärmestau bei der Klemmverbindung. Nun wurde klar, warum die durch Hitze belasteten Schneiden des Werkzeugs unterschiedlich abgenutzt werden: Beim Schraubverfahren fließt aufgrund des besseren Kontakts zur Halterung das Wärmeeintrags besser ab; für die Haltbarkeit des Werkzeugs und die Qualität des Schneidvorgangs eine bedeutsame Feststellung. Ein Vergleich der Belastbarkeit von Schneidwerkzeugen mit unterschiedlicher Härte bei hoher Drehgeschwindigkeit ermöglichte die Entwicklung des Kurvenbildes (Schaubild 5), wodurch sich die Arbeit am Projekt „Wärmeentwicklung“ bei den Teilnehmern zu einem Orientierungsmuster ausformen konnte.

Ein solcher Weg der Intellektualisierung von Ausbildungsprozessen wäre über eine Informationsvermittlung etwa mit dem Thema „Thermische Eigenschaften von Metallen“ nicht möglich gewesen. Verbales Informieren, filmisches Demonstrieren und text-

Schaubild 4

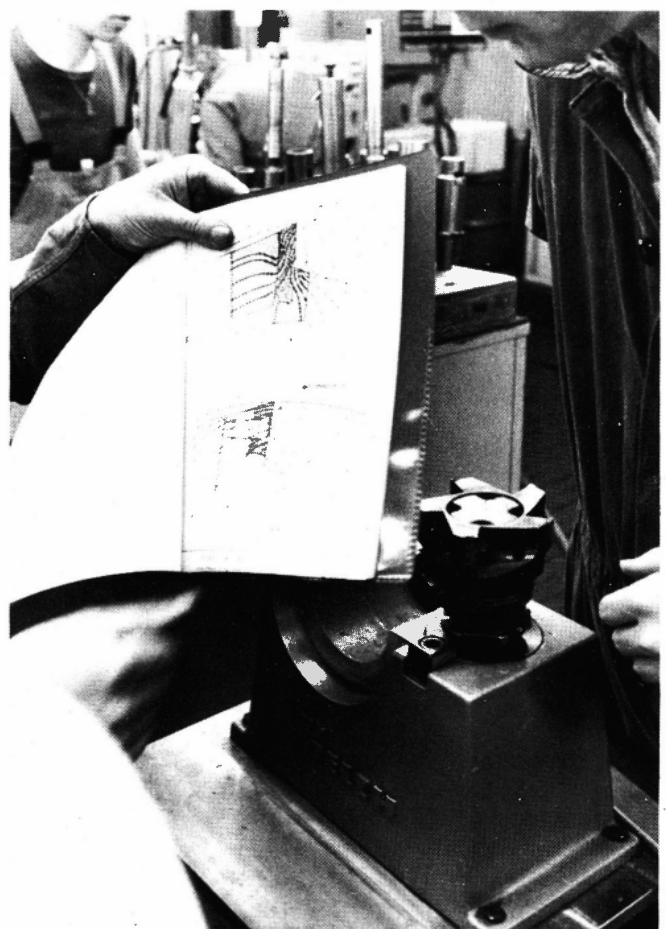
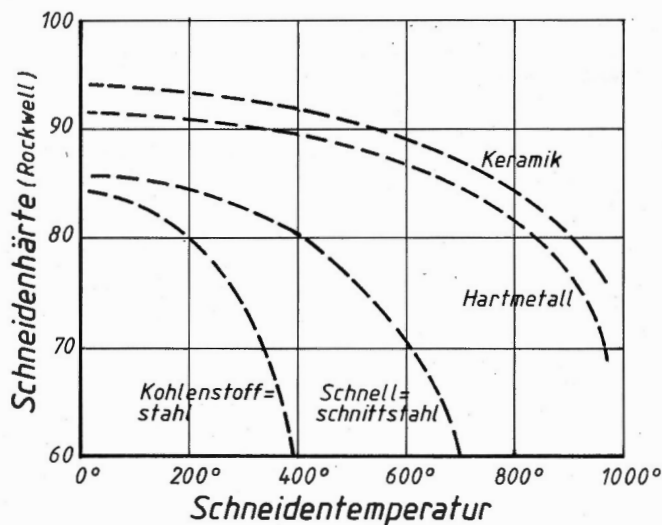


Schaubild 5



liche Arbeit mit dem Lehrprogramm haben eine wichtige stützende, nie aber eine grundlegende Funktion. Seine Übertragungsqualität erhält ein Orientierungsmuster nur aus weitgehend ganzheitlichem Lernen.

Zum Lernen allein über bildliche bzw. grafische Darstellungen muß aus lerntheoretischer Sicht festgehalten werden: Bei der Betrachtung eines Bildes liegt meist eine Kombination von Wahrnehmung und Vorstellung vor. Bei einem bildungswirksamen Bild baut sich beim Betrachter nicht das Bild an sich, sondern der Gegenstandszusammenhang auf, z. B. die arbeitende Person, ein Handlungsablauf, eine Betriebssituation, das Arbeitsumfeld. Insofern muß sich der Unterrichtende eingestehen, daß Bilder nur relativen Bildungswert haben. Ihre Aussage wird eben nur von denjenigen Betrachtern verstanden, die bei der Wahrnehmung Vorstellungen als Teil von Orientierungsmustern reaktivieren können.

#### Der Aufbau von Orientierungsmustern

Die skizzierte Situation der Jugendlichen bei Eintritt in Betriebspraktika bzw. in die betriebliche Ausbildung läßt erkennen, warum eine andere Qualität von Lernen nicht erst beim Übergang vom allgemeinen in das speziellere (berufsbezogene) Lernen, sondern wesentlich früher zur schulischen Aufgabe werden muß.

Die Bedeutung der lernintensivsten Phasen für die Ausprägung erster inhaltlicher Muster, für Lerneinstellungen und Lernverhalten ist in der didaktischen Planung schulischer Arbeit bisher nicht hinreichend berücksichtigt. Während in der Arbeitsschulbewegung Selbsttätigkeit zu sehr auf manuelles Tun ausgerichtet war und neuere Konzepte von entdeckendem Lernen den inhaltlichen Bereich zu wenig auf seine Transferqualität ausrichteten,

wird die Ausformung orientierender Muster in allen Bereichen menschlichen Lernens die Funktion eines assoziativen, paradigmatisch angelegten, das heißt erschließenden Lernens haben müssen.

Die zunehmende Anforderung an Abstraktion in allen Lebensbereichen macht den Aufbau von aus dinglicher Erfahrung hervorgehenden Mustern in besonderer Weise notwendig. In diesen Feldern wird assoziativ gelernt; das bedeutet, daß der Lernprozeß nahezu gleichzeitig auf den drei Ebenen menschlichen Lernens in Gang kommt: Sensomotorisches Lernen fordert soziales Lernen heraus; sozialemotionales Lernen und sensomotorisches Lernen bewirken als Akt der Gleichzeitigkeit eine neue Qualität kognitiven Erkennens. Die Effizienz solcher Lernprozesse ist größer, weil durch den assoziativen Vorgang ein ganzheitliches, in seinen Teilen sich wechselseitig tragendes Lerngerüst entsteht und dadurch das Gelernte länger abrufbar bleibt. Hinzu kommt, daß sich im ganzheitlichen Lernen Lernbereitschaft und individuelle Lernverfahren stärker ausformen können.

Ein solches Lernen versteht sich als Handlungsvollzug (vgl. Übersicht). Der Handlungsvollzug ist als Einheit von sinnlichen Wahrnehmungen, am Handlungsverlauf orientierten Planungs-, Vollzugs- und Transferreflexionen und durch Gruppenhandeln herausgeforderte sozialemotionale Lernbereitschaft zu sehen. Es geht bei einer solchen unterrichtlichen Aktion nicht um spielerisches, das heißt zumeist unbewußtes Tun, sondern um Handeln in Aufgabenformen, das heißt nach elementaren Gesetzen einer Arbeitsplanung und Arbeitsorganisation. Es geht um einen bewußt vollzogenen, geplanten und kontrollierten Prozeß. Handlungen und Reflexion laufen dabei nicht parallel, sondern in wechselseitiger Abhängigkeit; das eine kommt ohne das andere Element nicht ans (Lern-)Ziel. Handeln als sinnliche Erfahrung erreicht erst Transferqualität, wenn es sich dem Ordnungsprozeß der Ratio stellt, wenn es zum Vollzug wird. Andererseits erzeugt die rein kognitive Spekulation ohne sinnliche „Verankerung“ nur blasse, im Transferversuch kaum tragbare Muster.

Ein so verstandenes ganzheitliches Lernen liegt dem Erwerb eines Orientierungsmusters zugrunde, bildet zumeist seinen Vorstellungskern.

Im Handlungsvollzug wird nicht an beliebigen Inhalten gelernt. Die Auswahl des Lerngegenstandes richtet sich nach seiner paradigmatischen Anlage. Zentral dabei ist die Frage: Kann im handelnden Umgang mit dem Gegenstand eine Frage- und Vergleichsfähigkeit in Richtung auf die lernende Erschließung spezieller, z. B. berufsbezogener Gegenstände erlangt werden?

Diese Art Transferqualität wird nur erreicht durch das Zusammenwirken aller Lernelemente im handelnden Vollzug:

- durch Erwerb der Fähigkeit zur Zusammenarbeit als einem Miteinander-Lernen,
- durch Erwerb von Vorstellungsvermögen,
- durch Erwerb sinnhaftender Zustandserfahrungen,
- durch Erwerb von Fragefähigkeit,
- durch Erwerb von Vergleichsfähigkeit,

#### HANDLUNGSVOLLZUG BEZUGS- UND AUSGANGSPUNKT FÜR EIN ORIENTIERUNGSMUSTER

##### Handlungsvollzug

verstärkt **Selbsterfahrung** und **soziale Begegnung**  
bewirkt **Zustandserfahrungen** im selbsttätigen Umgang mit Material und Werkzeug  
stiftet **Handlungswissen** durch bewußtes Erfahren (der Beschaffenheit von Werkstoffen, des Wirkens und Verhaltens von Werkzeugen, von Arbeitsabläufen, von Maßeinheiten in Raum und Zeit)  
ermöglicht **Artikulation** aufgrund von Vorstellungen und Symbolbildung (Wort, Zahl, Zeichen) sowie Symbolverknüpfung (Zeichnung, Bericht, Schaubild)  
schafft **Transferqualität** (Frage- und Vergleichsfähigkeit)

Orientierungsmuster



- durch Erwerb von Artikulationsfähigkeit, durch Symbolbildung (Begriffsbildung, Meßdatenvorstellung, zeichnerische Grundelemente),
- durch Erwerb von Artikulationsfähigkeit als Symbolverknüpfung (schriftliche, mathematische und zeichnerische Vorstellungen).

Das Suchen nach einem Lerngegenstand, der sich aufgrund seiner paradigmatischen Anlage für den Aufbau eines orientierenden Musters eignet, wird in den Bereichen Arbeitslehre und berufliche Erstausbildung häufig ein Zurückführen der Erscheinungen unserer technischen, ökonomischen und sozialen Umwelt auf ursprüngliche Situationen notwendig machen.

Das Treiben eines Bleches kommt zwar kaum noch in der industriellen Fertigung vor, aber es läßt Fragen nach spanloser Formung in der Produktion und nach der Werkstoffqualität zu. Der einfache Sandguß ist sicher nicht mehr typisch für die meisten Gießvorgänge; aber hier entstehen Fragen nach der Form, nach dem Werkzeug- und Modellbau: Ja, vom Metallguß können mühelos Vergleiche zum Spritzguß, zum Tiefziehen im Kunststoffbereich und zu weiteren Fertigungsbereichen, in denen der Formenbau eine Rolle spielt, angestellt werden. Transferqualität, erwachsen aus Erfahrungen ursprünglicher Tatbestände, ist hier zweifach möglich: bezüglich Werkstoffart und Fertigungsverfahren.

Es kann allerdings bei diesem Bemühen um ein Erstverständnis nicht um Analogieschlüsse zwischen Ausbildungsarbeit einerseits und Vorgängen in der industriellen Produktion andererseits gehen.

Symbolbildung (Maße, Begriffe, einfache Schnitte) und Symbolverknüpfung (elementares Berechnen, zeichnerisches Abwickeln) erwachsen aus dem Handeln und lassen es durch mündliche oder schriftliche Artikulation zum Vollzug, das heißt zum bewußten Handeln, werden. Symbolverknüpfungen erlauben den weiteren Ausbau des Orientierungsmusters im Hinblick auf seine Transferqualität.

Schaubild 6 zeigt mit Hilfe von gezeichneten Symbolen, wie sich die Entwicklung von Transferqualität im Orientierungsmuster „Walzen von Stahl“ vollziehen kann.

Identifikation durch Handlungsvollzug und das Sich-Lösen von ihm im freien Umgang mit gewonnenen Symbolen und Symbolverknüpfungen sind als große Bewegungen im Lernprozeß anzusehen. Dieser Vorgang beginnt bereits im Handlungsvollzug; die Distanz wächst durch die sich freier und eigenständiger entwickelnden Operationen, ohne je die Identifikation mit dem eigentlichen Vorstellungskern aufzugeben.

Curriculare Planungen müssen in allen Bereichen von Ausbildung stärker lernprozeßorientiert sein, damit dem Lernenden der Erwerb von Orientierungsmustern ermöglicht wird. Abstraktionsfähigkeit hat hier ihren Ausgang. Ohne den Ausbau dieser Fähigkeit ist ein Erkennen von Zusammenhängen in der produzierenden und verwaltenden Arbeitswelt des dritten Jahrtausends nicht möglich.

Umgekehrt entgehen Abstraktionsleistungen nur durch die Möglichkeit des kontrollierenden Rückgriffs auf starke, im ganzheitlichen Lernen erworbene Muster der Gefahr, Vorgedachtes nur zu kopieren.

Karlheinz Sonntag

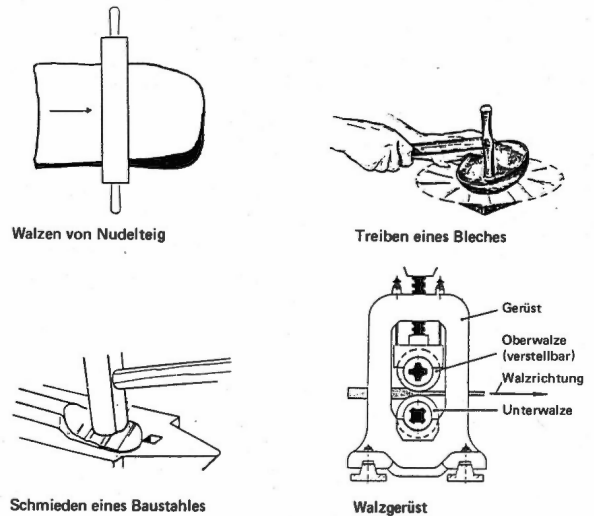
## Qualifikationsanforderungen im flexiblen Fertigungssystem

### 1 Einleitung

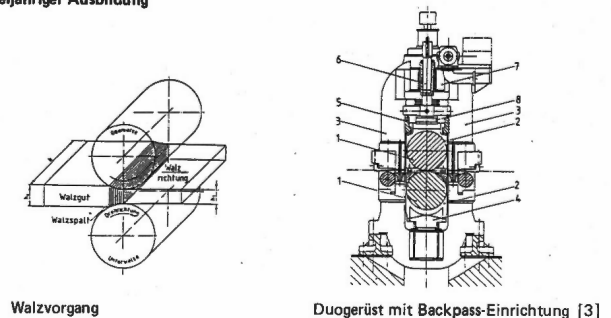
Im Rahmen eines vom Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft und Bundesinstitut für Berufsbildung geförderten und bei der J. M. Voith GmbH, Heidenheim durchgeführten Modellversuchs (D 0560.00) wurden im arbeitspsychologischen Untersuchungsteil Qualifikationsanforderungen für ausgewählte Tätigkeiten und Facharbeiterberufe im Produktionsbereich ermittelt.

Schaubild 6: Transfersymbole in einem Orientierungsmuster: Walzen von Stahl

#### I. Zustandserfahrungen und erstes Handlungswissen Jugendlicher bei Berufsantritt



#### II. Symbolbildung und Symbolverknüpfung nach ein- bzw. zweijähriger Ausbildung



#### Anmerkungen

- [1] Vgl. Stratmann, K. W.: Versuch einer Modellskizze für ein 10. Bildungsjahr. In: Gutachten zum Bildungsjahr. Bonn 1979, S. 21.
- [2] Vgl.: Meißner, E., Schenkel, H.: Technologie des Maschinenbaues. Berlin 1979, S. 206.
- [3] Zeichenerklärung: Die beiden Arbeitswalzen Nr. 1 sind mit den Walzenzapfen in Wälzlager geführt, und diese sind in Einbaustücken Nr. 2 gelagert. Sie werden in den beiden Walzenständern Nr. 3 in Walzrichtung und axial geführt. Die Unterwalze liegt über den Einbaustücken mit ihrem Eigengewicht auf dem Walzenständer Nr. 3 auf. Der Schlitten Nr. 4 dient zum Walzenwechsel und bleibt während des Walzbetriebes eingefahren. Die Oberwalze muß getragen werden und hängt auf der Traverse Nr. 5, die über ein Gehäuse mit dem Hydraulikzylinder Nr. 6 verbunden ist. Der Zylinder stützt sich in der Traverse Nr. 7 zwischen den beiden Walzenständern Nr. 3 ab. Traverse, Zylinder, Gehäuse, Hydraulikaggregate, Verbindungsrohrleitungen und dergleichen gehören zur Baugruppe der „Hydraulischen Ausbalancierung“. Der Zylinder steht unter Druck, hebt die Walze an und drückt die Einbaustücke Nr. 2 gegen die beiden Gewindespindeln Nr. 8.

Ziel dieser Untersuchung war es, die durch den Einsatz neuer Produktionstechniken bedingten Anforderungen an berufliche Handlungsfähigkeit zu erfassen und als Basisinformation zur inhaltlichen Revision bzw. Gestaltung eines Ausbildungskonzeptes aufzubereiten.

Im folgenden wird über die Qualifikationsanforderungen beim Tätigkeitsvollzug in einem flexiblen Fertigungssystem (FFS) be-