

# Bezüge zum Arbeitsprozess in der Schulinformatik

Dr. Franz Stuber  
Universität Bremen  
stuber@uni-bremen.de

## Zusammenfassung

Informatische Bildung benötigt geeignete Zugänge zur Arbeitswelt. Dies ist eine zentrale Herausforderung für die Ausbildung in allen Informatikbereichen, da die Gestaltung von IT-Systemen die geistigen Potenzen der Arbeitsprozesse formalisiert und maschinisiert. Und es ist insbesondere eine Herausforderung für die Lehrerbildung, da (Informatik) Lehrende die berufliche Kompetenzentwicklung vorbereiten und begleiten.

Vor diesem Hintergrund gliedert sich der Beitrag in zwei Teile. Erstens wird eine Positionsbestimmung des Arbeitsprozessbezugs in der Schulinformatik vorgenommen. In einer Gesamtbetrachtung kann informatische Bildung durch drei verschränkte Dimensionen gekennzeichnet werden: Wissenschaftsorientierung, Medienkompetenz und Lebensweltbezug. Bezüge zum Arbeitsprozess sind insbesondere in der Dimension des Lebensweltbezugs herzustellen. Diese Bezüge haben ein je spezifisches Gewicht und besondere Inhalte in den einzelnen Schularten und Schulstufen.

Als didaktischer Zugang zum Arbeitsprozess werden zweitens sogenannte Lernarbeitsaufgaben vorgeschlagen. Lernarbeitsaufgaben zielen auf die inhaltliche Verschränkung von betrieblicher und schulischer Bildung im berufsbildenden Bereich. Sie stellen den betrieblichen Arbeitsprozess und seine Reflexion in den Vordergrund des Lernprozesses. Die Organisation der Arbeit und die zu ihrer Durchführung erforderlichen Werkzeuge, Kooperationen und Informationen bilden die Basis des Lernprozesses. Lernarbeitsaufgaben enthalten der betrieblichen Praxis zugeordnete, an technischen und arbeitsorganisatorischen Elementen orientierte Ausbildungs- und Arbeitsanteile sowie dem Schulunterricht zugeordnete, übergreifende, systemorientierte Theorieanteile in miteinander abgestimmter Form. Anforderungen zur Integration in die Schulinformatik und in die Lehrerbildung werden abschließend skizziert.

## 1 Arbeitsprozessbezug in der informatischen Bildung

Warum soll man das Verhältnis von Arbeitsprozess und informatischer Bildung überhaupt ausdrücklich thematisieren? Mit nichts anderem - so gewinnt man den Eindruck - wird in der aktuellen Debatte um den Mangel an IT-Spezialisten in Deutschland argumentiert! Das Bildungswesen soll mehr Qualifikationen hervorbringen, die sich im Arbeitsprozess insbesondere der IT-Branche verwerten lassen, so das Credo der Verbandsvertreter wie auch der Politiker. Handlungskompetenz im Arbeitsprozess wäre demnach das oberste Ziel informatischer Bildung.

Nun ist es sicher unbestritten, dass damit ein zentrales Ziel informatischer Bildungsanstrengungen markiert ist. Doch erstens: Ist es auch das einzige Ziel? Genauso sicher sollte unbestritten sein, dass die Reduktion informatischer Bildung auf die Herstellung beruflicher Tüchtigkeit zu kurz greift. Offen bleibt dabei nämlich, wie sich subjektbezogene Bildungsan-

sprüche entfalten können. Auch würde die Reduktion auf berufliche Tüchtigkeit den unterschiedlichen Ansprüchen allgemeinbildender und beruflicher Bildungsgänge nicht gerecht werden. Und zweitens: Welche Maßnahmen sind geeignet, die gewünschte Qualität hervorzubringen? Mit dem Hinweis auf den Bedarf im Arbeitsprozess sind in curricularer und didaktisch-methodischer Hinsicht mehr Fragen aufgeworfen als Antworten gegeben. Der letztgenannte Punkt wird im folgenden vertieft.

Dafür soll das Thema zunächst im Kontext der Schulinformatik verortet werden. Denn mit informatischer Bildung wird ein breites Spektrum an Qualifizierungs- und Bildungsansprüchen bezeichnet. Diese Ansprüche reichen von der informatischen bzw. informationstechnischen Grundbildung für alle Schülerinnen und Schüler bis hin zur schulart- und schulfachbezogenen Informatikdidaktik. Und wenn von neuen schulischen Lerninhalten und deren Begründungen die Rede ist, ist implizit auch immer von der Lehrerbildung die Rede: Die aktiven und die angehenden Lehrerinnen und Lehrer sind es ja, die die Umsetzung in die schulische Praxis bewerkstelligen sollen.

Die disparaten Ansprüche an die informatische Bildung können in die Dimensionen Wissenschaftsorientierung, Medienkompetenz und Lebensweltbezug gegliedert werden.

### **Wissenschaftsorientierung**

Mit Wissenschaftsorientierung soll ausgedrückt werden, dass es in der informatischen Bildung darum gehen muss, ein angemessenes Verständnis über die Informatik und die mit ihrer Hilfe produzierten Artefakte zu entwickeln. Funktion und Aufbau von IT-Systemen sollen ebenso verstanden werden wie die Ziele, Konzepte und Methoden von Analyse, Design, Implementierung und Wartung.

Die Dimension der Wissenschaftsorientierung zielt damit auf den technologischen Kern wie auch auf das wissenschaftliche Selbstverständnis der Informatik und ihrer Didaktik. Mit der Darlegung der Besonderheiten der Technologie und ihren Ausprägungen gilt es dabei auch deren Grenzen aufzuzeigen.

In dieser Dimension ist die Lehrerbildung aufgefordert, Grundlagen sowohl für die technologische Klärung wie auch für die ideologiekritische Aufklärung zu legen. Insbesondere muss auch das Verhältnis zwischen den Wissenschaftsdisziplinen, die die Bezüge zu den einzelnen Schulfächern herstellen, und der Informatik aufgearbeitet werden. Also, welche Erkenntnisse liefert die Informatik für Fragestellungen des jeweiligen Faches? Und, wie kann dies dem Fachunterricht nützen? Geht es um die Ausbildung für das Lehramt im Fach Informatik, ist dies ein neuer und stellenweise selbstreflexiver Bezug.

Zentral für die Wissenschaftsorientierung ist deshalb nicht zuletzt die geschichtliche Entwicklung der Informationstechnik. An der Entwicklung beispielsweise von Dialogschnittstellen oder an der Entwicklung der Modellierung (schul-) fachbezogener Sachverhalte kann der Charakter der Technologie nachvollziehbar gemacht werden. Denken wir etwa an die Entwicklung der Medientechnik, der Werkstoffbearbeitung, oder auch an die Entwicklung der technischen Unterstützung der Übersetzungskunst.

### **Medienkompetenz**

kennzeichnet die zweite Dimension. Der Begriff ist verstärkt in der öffentlichen Diskussion, seit die Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung 1995

ihren Orientierungsrahmen zur Medienerziehung in der Schule veröffentlichte (BLK 1995). In diesem wird Medienkompetenz als ausdrückliches Ziel schulischer Bildung formuliert. Gefordert wird seitdem die verstärkte Nutzung elektronischer Medien für das schulische Lernen und die kritische Auseinandersetzung mit Medieninhalten und -botschaften.

Als Dimension informatischer Bildung kann Medienerziehung und ihr bezwecktes Resultat - die Medienkompetenz - natürlich immer nur einen Teil der Medienpädagogik abdecken. Immerhin: Lehrende benötigen ein Handlungs- und Gestaltungswissen sowie ein reflektiertes Verständnis über die Besonderheiten der Informationstechnik in bezug auf deren mediale Eigenschaften.

Betrachtet man IT-Systeme unter der medialen Perspektive, stößt man zunächst auf die besondere Form der Interaktion. Aufgrund der programmierten und programmierbaren Eigenschaften weisen digitale Medien eine ‚Selbständigkeit‘ bzw. ‚Selbsttätigkeit‘ auf, die sie von traditionellen Medien abhebt. Die Geschichte des computerunterstützten Lernens weist eindrucksvoll auf diese Eigenschaft hin. Neben der Interaktion ist die Integration ein zentrales Kennzeichen digitaler Medien. Computergestützte Lernprozesse haben durch die neuen Möglichkeiten zur Kombination diskreter und zeitbasierter Medien auf einem Rechner einen immensen Aufschwung genommen. Ein zunehmend wichtiger werdendes drittes Charakteristikum der digitalen Medien ist derzeit in aller Munde - die Vernetzung. Diese Entwicklungen mitzugestalten ist eine vornehme Aufgabe für die künftige Lehrerschaft. Die Befürchtung, dass darüber der Lehrberuf zum ‚Platzanweiser im Multimedia-Kino‘ verkommt, ist kaum berechtigt. Was sich angemessen in einer digitalen ‚Wissenskonserve‘ aufbereiten und darstellen lässt, erfordert die pädagogische Kompetenz im Gestaltungsprozess. Und wenn das Resultat dieses Prozesses gelungen und lehrreich ist, kann man die Lernenden auch damit alleine lassen - wie sie’s übrigens auch ohne Aufforderung täglich tun. Eine wichtige neue Herausforderung für Pädagoginnen und Pädagogen liegt vielmehr darin herauszufinden, welche Sachverhalte für eine ‚Konservierung‘ und in welchem Umfang überhaupt geeignet sind.

### **Lebensweltbezug**

Die dritte Dimension der informatischen Bildung sei mit Lebensweltbezug gekennzeichnet. Hier richtet sich der Blick auf die Anwendungsfelder der Informatik. Dabei geht es nicht nur um das Benutzen und Verstehen der gerade aktuellen Systeme aus der unmittelbaren Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler. Die Lehrerbildung ist aufgefordert, sich umfassend auf die Kontexte in der Arbeitswelt, der Freizeit und der Politik einzulassen. Lehrerinnen und Lehrer sollen die jeweils verfolgten Interessen, Wünsche und Projektionen aufspüren und zum Gegenstand von Lernprozessen machen. Hier liegt nun das zentrale Moment zum Bezug auf den Arbeitsprozess in der informatischen Bildung.

Betrachtet man den Arbeitsprozess unter dem Blickwinkel des Lebensweltbezugs der Schülerinnen und Schüler, so kann man beispielsweise eine ganze Reihe neuer IT-orientierter Arbeitsfelder feststellen, die wichtig für die Schulinformatik sind. So sind im Bereich der beruflichen Bildung in den letzten Jahren neue IT- und Medienberufe eingeführt worden - vom IT-Systemelektroniker, über die Fachinformatikerin bis hin zum Mediengestalter für Digital- und Printmedien (vgl. etwa Borch et al. 1999, Dorn/ Dorn 2000). Diese Berufe haben allesamt Ausbildungsprofile, die sich neben der traditionellen allgemeinbildenden Schulinformatik positionieren; sie sind aber auch nicht der Hochschulinformatik zuzu-

ordnen. Diese Entwicklungen müssen in die informatischen Bildung einbezogen werden. Und nicht erst im berufsbildenden Bereich der Sekundarstufe II. Bereits die Sekundarstufe I muss sich mit diesen informationstechnisch akzentuierten Arbeitsfeldern befassen. Wenn die Jugendlichen nicht einschätzen können, welche Aufgaben in diesen Berufen auf sie zukommen, werden sie auch keine wohlbegründete Berufswahl treffen können. Und wer keine konkreten Vorstellungen darüber hat, auf was er sich einlässt, dem fehlt auch eine wichtige Voraussetzung zur Mitgestaltung. Diese Entwicklungen zu verfolgen ist nicht zuletzt auch in gesellschafts- und arbeitsmarktpolitischer Hinsicht wichtig. So muss man etwa heute bereits fragen: Welche Erklärungen und Handlungsmuster können Lehrende anbieten, wenn nach einem Erfolg der derzeitigen Ausbildungsöffensiven der Arbeitsmarkt für IT-Spezialisten gesättigt ist und diese wieder verstärkt arbeitslos werden?

Abbildung 1 zeigt die Dimensionen der informatischen Bildung im Überblick.



Abbildung 1: Dimensionen informatischer Bildung

## 2 Arbeitsprozessbezug mit Lernerbeitsaufgaben

Die drei genannten Dimensionen umspannen das Spektrum informatischer Bildung. Sie sind für die einzelnen Schularten und Schulstufen je spezifisch auszugestalten. In der Primarstufe geht es zunächst um die Aufarbeitung der Erfahrungen der „Computer- und Internet-Kids“, - aber auch der anderen (!) - und deren Platzierung in einen pädagogisch verantworteten Kontext. Aber: wer die kindliche Neugier ernst nimmt, wird auch hier bereits über die Funktionsweise von Computern und Netzen aufklären wollen und Erläuterungen aus dem Arbeitsleben der Erwachsenen beisteuern.

Wir verengen nun den Blickwinkel auf die berufliche Bildung. Bezüge zum Arbeitsprozess wurden insbesondere in der Dimension des Lebensweltbezugs angesprochen. Betrachtet man nun den berufsbildenden Bereich der Schulinformatik, so kann festgehalten werden, dass die Lebenswelt der Auszubildenden stark durch die beruflichen Aufgabenstellungen

geprägt ist, für die sie ausgebildet werden. Dies gilt insbesondere für den Lernort Betrieb, in dem sich die Absolventen dualer Ausbildungsgänge mindestens drei Tage pro Woche aufhalten. Wie die dort stattfindenden Arbeitsprozesse aufgegriffen und in den Kontext der Ansprüche informatischer Bildung gestellt werden können, soll nun anhand des didaktischen Konzepts der Lernerbeitsaufgaben gezeigt werden.

Die Frage des Ob und Wie einer konzeptionellen Verknüpfung von betrieblichem und schulischem Lernen ist Gegenstand anhaltender Kontroversen in der Berufsbildungsforschung (vgl. Pätzold 1999, Rauner 2000). Einig sind sich alle Vertreter darin, dass es nicht darum gehen kann, den Arbeitsprozess des Betriebes im Sinne einer Abbild-Didaktik hinzunehmen und in der Schule durch eine theoretisch gestützte Optimierung dieser Arbeitspraxis zu ergänzen. Vielmehr muss die Berufsschule ihrem eigenständigen Bildungsauftrag gerecht werden. Wenn Kooperation im Lernprozess stattfinden soll, muss es um die Entwicklung ausgewiesener beruflicher Kernkompetenzen gehen. Diese müssen als Ziele in die Planung des Lernprozesses eingehen und seine didaktisch-methodische Gestaltung prägen. Arbeitsprozessbezogenes Lernen in der beruflichen Bildung muss deshalb den folgenden Bedingungen genügen:

- Komplexitätsgrad und Struktur des Lernprozesses müssen nicht nur den Anforderungen des Arbeitsprozesses genügen, es müssen auch weitergehende gesellschaftliche Ansprüche berücksichtigt werden.
- Der Lernprozess muss offen für die Gestaltung eigenständiger, begründbarer Wege durch die Auszubildenden sein und er muss erfolgs- und qualitätsorientiert angelegt sein.
- Für das Verständnis des aktuellen Arbeitsprozesses im Ausbildungsbetrieb, für das Erkennen überbetrieblich relevanter Fragestellungen und für die Entwicklung einer Anwendungssystematik müssen übergreifende Zusammenhänge erkennbar werden.
- Der Lernprozess der Auszubildenden muss als planbarer Prozess erkennbar und reflektierbar sein, auf ein Resultat ihres Tuns zielen und die dazu benötigten Informationen müssen selbständig erarbeitbar sein (vgl. Gronwald/ Schink 1999).

Diesen Anforderungen will das Konzept der Lernerbeitsaufgaben entsprechen. Lernerbeitsaufgaben sind deshalb dual angelegt. Sie verfolgen das Ziel, Aufgabenstellungen im Arbeitsprozess so zu transformieren, dass mit ihnen Kernkompetenzen für eine entwicklungsfähige berufliche Handlungs- und Gestaltungskompetenz erworben werden können. Lernerbeitsaufgaben stellen dafür den betrieblichen Arbeitsprozess und seine Reflexion in den Vordergrund des Lernprozesses. Die Organisation der Arbeit und die zu ihrer Durchführung geeigneten Informationen bilden die Basis des die betrieblichen Erfahrungen erweiternden Lernprozesses. Diese Eigenschaften sollen auch mit der Benennung als Lern-arbeits-aufgaben zum Ausdruck gebracht werden.

Lernerbeitsaufgaben sind dem didaktischen Ansatz des aufgabenorientierten Lernens zuzuordnen. Beispielsweise wurden in Modellversuchen sogenannte „Auftragstypen“, entwickelt, die betriebliche, überbetriebliche und schulische Ausbildung verbinden. Hier stand die bessere Verbindung von Theorie und Praxis durch Kooperation der Lernorte bei der abgestimmten Bearbeitung im Vordergrund (Jenewein 1996). Andere Konzepte zielen auf die Entwicklung von Arbeits- und Lernaufgaben, bei denen es darum geht, fachsystematische Inhalte in anwendungsorientierter Form zu erarbeiten. Und es gibt Bezüge zum Projektlernen. Projektlernen ist meist an Produkten orientiert und erfasst auch die Komponente der gesellschaftlichen Nutzung der Produkte. Häufig wird das Projektthema durch die Lernen-

den nach ihren Interessen selbst bestimmt. Lernaufgaben, wie sie etwa im Kollegschulmodell in Nordrhein-Westfalen bearbeitet werden, sind kleinen Projekten vergleichbar. Die Schüler bestimmen die Details der Aufgabenstellung und bei der Erarbeitung eines Produktes steht die gesellschaftliche Nutzung im Vordergrund (vgl. Landesinstitut 1993).

Lernarbeitsaufgaben setzen im Spektrum des aufgabenorientierten Lernens einen neuen Akzent. Im Lernprozess steht nicht die freie methodische Gestaltung und nicht der Produktbezug im Mittelpunkt, sondern die Entwicklung von Kernkompetenzen aus dem und für den Arbeitsprozess. Lernarbeitsaufgaben enthalten der betrieblichen Praxis zugeordnete, an technischen und arbeitsorganisatorischen Elementen orientierte Ausbildungs- und Arbeitsanteile und dem Schulunterricht zugeordnete übergreifende Theorieanteile in miteinander abgestimmter Form. „Für den Bildungsprozess ist nicht die finale technische Lösung bestimmend, sondern der Arbeitsprozess zum Erreichen der Problemlösung. Dabei bestimmt nicht die Fachsystematik, sondern die berufsbezogene Arbeitssystematik das Vorgehen..“ (Gronwald 1996, S. 16) Lernarbeitsaufgaben erheben aber nicht den Anspruch der Strukturierung der gesamten Ausbildung. Sie zielen auf diejenigen Anteile, in denen es um die Beherrschung und Reflexion des betrieblichen Arbeitsprozesses geht.

Um geeignete Aufgabenstellungen für Lernarbeitsaufgaben zu finden, gibt es mehrere Wege. Als Ausgangsbasis können beispielsweise Geschäftsprozesse herangezogen werden. Diese können aber nur einen Orientierungspunkt abgeben, da sich formalisierte Geschäftsprozesse meist auf die betriebswirtschaftliche Sicht von Bearbeitungsabläufen beschränken (vgl. Stuber 1999). Sofern eingespielte Kooperationsbeziehungen vorliegen, reicht eine fallweise Abstimmung zwischen Ausbildern und Lehrern. Fehlen diese, ist u.U. zunächst eine dialogische Erfassung exemplarischer Arbeitsaufgaben in einem Arbeitsbereich notwendig (Adam et al. 1998), oder es werden Ergebnisse berufswissenschaftlicher Arbeitsstudien und Expertenworkshops genutzt (Röben 2000). In der Ausbildung für die neuen informatisch orientierten Ausbildungsberufe kann die inhaltliche Basis von Lernarbeitsaufgaben etwa sein,

- Telekommunikationsanschlüsse und -anlagen nach Kundenwunsch bereitzustellen
- Websites zu planen und zu realisieren
- lokale Rechnernetze zu projektieren und zu installieren
- Anwendungsprogramme zu entwickeln oder an geänderte Bedingungen anzupassen etc.

Derartigen Arbeitsprozessen ist gemeinsam, dass sie als Arbeitsaufträge anfallen, die sich in (aufeinanderfolgende) Teilaufgaben konkretisieren lassen. Für diese Teilaufgaben lassen sich Tätigkeit, Zweck und Ausführungskriterien beschreiben. Auch können notwendige Kooperationen benannt und Arbeitsmittel, Werkzeuge und Informationen angegeben werden. Außerdem können die zur erfolgreichen Bewältigung notwendigen Kompetenzen und die typischen Problemsituationen benannt werden.

Bei der Transformation in eine Lernarbeitsaufgabe wird nun eine Gliederung in drei Phasen vorgenommen, die Vorbereitungs-, die Realisierungs- und die Reflexionsphase. Diese drei Phasen sind mit unterschiedlichem Gewicht den beiden Lernorten, d. h. dem Betrieb und der Schule zugeordnet. Der Betrieb ist vom Arbeitsprozess her bestimmend für den zeitlichen Ablauf des Lernprozesses und die praktischen Arbeitserfahrungen. In der Schule werden die über die direkte Anforderung der speziellen Arbeit in den einzelnen Betrieben hinausgehenden notwendigen weiterreichenden Lernprozesse initiiert. Diese umfassen vor allem

die kritische Einordnung, Erweiterung und theoretische Durchdringung. Die Lernprozesse in den verschiedenen Phasen werden beschrieben durch den jeweiligen Zweck der Arbeit, die Aktivitäten mit ihrem logischen Zusammenhang und den beteiligten Akteuren sowie die notwendigen Ressourcen.

### **Vorbereitungsphase**

Die Bearbeitung einer Lernarbeitsaufgabe beginnt mit der Auswahl eines internen Auftrags oder eines Kundenauftrags, dem Auszubildende zugeordnet werden. Die Lernenden sollen dadurch in die Aufgabenstellung eingeführt werden. So erkennen sie die Ziele und Bedingungen eines Auftrags etwa durch Teilnahme an den Planungsmeetings oder am Kundengespräch und lernen unter Anleitung eines erfahrenen Mitarbeiters oder des Ausbilders die spezielle Thematik kennen. Es werden Anweisungen für durchzuführende Arbeitsschritte, kurze Informationen zur eingesetzten Informationstechnik und zu typischen Problemsituationen gegeben. Idealerweise gewinnen die Auszubildenden so ein Bild von der Lernarbeitsaufgabe im Prozess, so wie sie sich praktisch im betrieblichen Verwendungszusammenhang darstellt.

In der Berufsschule kann zwischen zwei miteinander verzahnten Teilen unterschieden werden, dem Theorie- und dem Praxisteil. Der Theorieteil dient der Entwicklung allgemeingültiger Deutungen der in der Arbeit erlebten Phänomene, der Praxisteil dient der Erweiterung der gewonnenen praktischen Arbeitserfahrungen.

- Im Theorieteil wird zunächst die Aufgabenstellung im Gesamtsystem erarbeitet. Dazu tauschen die Auszubildenden aus verschiedenen Betrieben ihre Erwartungen und ersten Arbeitserfahrungen aus. Die zunächst singulären Erkenntnisse werden von allen Beteiligten zu einem verallgemeinerten und übertragbaren Theoriebild zusammengefügt. Es werden Kriterien entwickelt, nach denen die anvisierte Aufgabenstellung im Arbeitsprozess beurteilt werden soll. Die dazu notwendigen Materialien sollen aus allgemein zugänglichen Quellen und aus Firmenunterlagen zusammengestellt werden.
- Im Praxisteil werden die Erfahrungen aus der Arbeit an Beispielen vertieft, um ein exemplarisches Bild im Zusammenhang von Arbeit und Technik zu gewinnen. Mit der vorliegenden Technik - sei es als IT-System oder als durch IT gesteuerter Prozess - werden arbeitsrelevante Untersuchungen durchgeführt, die der Vorbereitung der weiteren zu erwartenden Arbeiten dienen. Diese Auseinandersetzung soll eine erste Einschätzung über den weiteren Arbeitsprozess ermöglichen.

### **Realisierungsphase**

In der Realisierungsphase wenden die Auszubildenden die in der Vorbereitungsphase erworbenen Kenntnisse an. Von ihnen wird dabei eine zunehmende Selbständigkeit erwartet. Im Betrieb werden am Anfang einfache, später auch komplexere Arbeiten nach Anleitung durchgeführt. Die Auszubildenden sollen Einsicht in vorhandene technische Spezifikationen und in die Besonderheiten der eingesetzten Werkzeuge erhalten und mit deren Hilfe (Teil-) Lösungen erarbeiten.

In der Berufsschule sollen sich alle Auszubildenden mit den Möglichkeiten der unterschiedlichen Gestaltung ihrer Arbeit auseinandersetzen. Sie sollen ihr Erfahrungen in die Gruppe einbringen und sich überlegen, wie ihr Arbeitsprozess verbessert werden kann.

- Im Theorieteil wird in Gruppen die erlebte Arbeit aufgearbeitet; unter besonderer Berücksichtigung der in der Vorbereitungsphase erarbeiteten Kriterien und in einer Gruppenzu-

sammensetzung mit Auszubildenden aus unterschiedlichen Betrieben. Die Gruppe gewinnt eine kritische Darstellung ihrer Arbeitserfahrungen und versucht, Vorstellungen zur Verbesserung des individuellen Anteils am Prozess zu entwickeln. Das Ergebnis sind Alternativen möglicher Arbeitsstrukturen und Ergebnisse. Dem schließt sich eine inhaltliche Phase an, in der die im Arbeitsprozess verwendete Technik im Hinblick auf ihre Aufgabe im Gesamtsystem bestimmt wird, ihre Funktion und ihr Aufbau analysiert werden und die Gestaltungskriterien für diese Technik im Hinblick auf Entwicklung, Wartung und Reparatur unter ökonomischen, ergonomischen und ökologischen Gesichtspunkten erarbeitet werden.

- Im Praxisteil werden wiederum in Gruppenarbeit die im Betrieb als singular erlebten Arbeitsprozesse experimentell nachvollzogen. Für die Auszubildenden, die den betreffenden Arbeitsprozess in ihrem Betrieb nur ungenügend oder gar nicht vollziehen konnten, stellt dies eine wichtige ergänzende Erfahrung dar. Auch sollen die in unterschiedlichen Arbeitsituationen gewonnenen Erfahrungen mit verschiedenen technischen Systemen verallgemeinert werden. Diese praktische Phase soll als Gruppenprozess geplant und selbständig durchgeführt werden. Die Lehrenden sollen in diesem Prozess überwachend und unterstützend tätig werden. Entscheidend ist, dass für die Auszubildenden die Vielfalt der Möglichkeiten zur Gestaltung realer Arbeitsprozesse durch einen erweitert gestalteten Lernprozess bewusst wird.

### Reflexionsphase

In der Reflexionsphase wird die abgeschlossene Aufgabenstellung begutachtet. Im Betrieb erfolgt eine Darstellung der mit der Lernarbeitsaufgabe erworbenen Erkenntnisse und Erfahrungen zwecks Information des Ausbilders bzw. Meisters. So erhalten auch diese ein Feedback über ihre eigene Unterstützungsleistung und Über- bzw. Unterforderungen. In der Schule erfolgt eine kritische Zusammenfassung und Einordnung der erworbenen Fertigkeiten, Erkenntnisse und Erfahrungen in das Spektrum der Gesamtausbildung. Dabei wird den Auszubildenden auch klar, welche Bereiche nicht erfasst wurden und noch erarbeitet werden müssen. Dies kann entweder in neue Lernarbeitsaufgaben oder in eine theoretisch orientierte Fortbildung münden. Notwendig ist hier die Einbindung der erlebten Arbeitsprozesse in den gesellschaftlich bestimmten Zusammenhang. Insbesondere geht es um die Betrachtung

- der sozialen Einbindung der Arbeit in die betriebliche Gesamtorganisation: Fragen der Zusammenarbeit, der betrieblichen Hierarchie, der notwendigen Kommunikation usw.
- der individuellen Kompetenzentwicklung: eine Reflexion des eigenen Lernprozesses, z.B. das Erkennen, welche Kompetenzen gestärkt wurden, welche nicht weiter entwickelt werden konnten, aber wichtig erscheinen usw.
- des Arbeitsprozesses hinsichtlich Arbeitssicherheit und Ergonomie, aber auch Fragen der Dauer und Lage der Arbeitszeiten und Fragen des Tarifs etc.
- der beruflichen Einbindung: die Übertragbarkeit und Zertifizierbarkeit des Erlernten.

Dieser abschließende Reflexionsprozess bildet damit die Grundlage für die Entwicklung vertiefter Handlungs- und Gestaltungskompetenz. Abbildung 2 gibt einen Überblick über die Phasen von Lernarbeitsaufgaben.



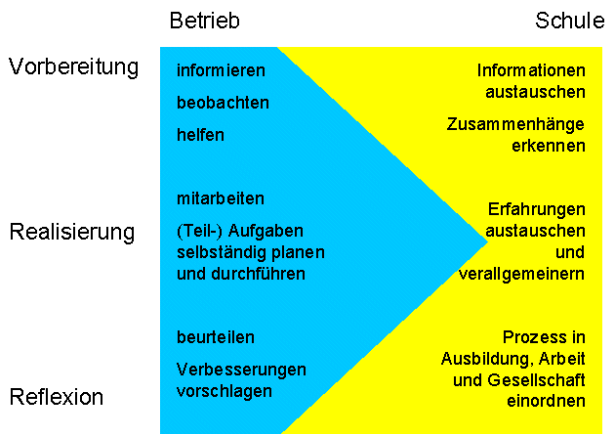


Abbildung 2: Übersicht Lernarbeitsaufgaben

### 3 Umsetzung und Ausblick

Der zeitliche Umfang und die Verteilung einer Lernarbeitsaufgabe auf die beiden Lernorte lässt sich nicht generell festlegen. Zuviel hängt von dem jeweiligen beruflichen Handlungsfeld und dem darin ausgewählten Prozess sowie von den Möglichkeiten der beteiligten Akteure ab. Wie in Abbildung 2 angedeutet ist, liegt der zeitliche Schwerpunkt des Betriebes in der Realisierungsphase, während bei der Vorbereitung und Reflexion die Schule den größeren Anteil hat.

Die Lernorte Betrieb und Schule müssen dabei nicht immer identisch mit den physischen Aufenthaltsorten sein. Mit der internetbasierten Vernetzung erfährt der Lernortbegriff einen Bedeutungswandel. Der logische Ort des Handelns überschreitet immer mehr den Aufenthaltsort des Lernenden. Und mit virtuellen Räumen entstehen weitere ‚Orte‘ neben Betrieb und Schule (Stuber 2000a). Betrieb und Schule stehen im Konzept der Lernarbeitsaufgaben deshalb für die jeweiligen Zwecke und Prozesse: Der Betrieb ist notwendig für die Eingebundenheit und Teilhabe der Lernenden am Arbeitsprozess, die Schule ist notwendig für die Systematisierung und Verallgemeinerung der dabei gemachten Erfahrungen hin zu entwicklungs-fähigen beruflichen Kernkompetenzen.

Erste Erfahrungen mit Lernarbeitsaufgaben liegen aus dem Bereich der internationalen Curriculumentwicklung vor (Adam et al. 1998). Wichtig war dabei die Beobachtung, dass bei der Planung von Lernarbeitsaufgaben ein fruchtbarer (fach-) inhaltlicher Austausch zwischen Lehrern und Ausbildern zustande kam. Ausbilder sahen sich herausgefordert, Gründe und Zusammenhänge für den Arbeitseinsatz der Auszubildenden offenzulegen und didaktisch zu legitimieren. Lehrer waren herausgefordert, sich inhaltlich mit den Arbeitsfeldern

ihrer Klientel auseinanderzusetzen und den Erklärungsgehalt der von ihnen gelehrteten Fachtheorie an der Arbeitswirklichkeit zu spiegeln. Vergleichsuntersuchungen zum nachhaltig erzielten Lernerfolg bei den Auszubildenden liegen bislang noch nicht vor.

Derzeit experimentieren wir mit dem Konzept der Lernarbeitsaufgaben in der universitären Lehrerbildung. Dabei war uns die Notwendigkeit des wechselseitigen inhaltlichen Bezugs von schulischen und betrieblichen Lern- und Arbeitsinhalten eine entscheidende Motivation zur Verankerung des Konzepts in der Lehrerbildung für die neuen informatisch orientierten Berufe. Die Arbeit in diesen Berufen erfordert Kompetenzprofile, die zwischen den professionellen Anwendern von IT-Systemen und den Hochschulinformatikern liegen. Die beruflich ausgebildeten IT-Spezialisten haben also eine besondere Nähe zum Arbeitsprozess der Anwender mit dem fachlichen Hintergrund der Informatik (vgl. Stuber 2000b). Deshalb soll sich die informatische Bildung der angehenden Lehrkräfte möglichst frühzeitig auch auf den Arbeitsprozess ihrer künftigen Schülerinnen und Schüler beziehen.

Der mit dem Konzept der Lernarbeitsaufgaben eingeschlagene Weg des Bezugs zum Arbeitsprozess in der Schulinformatik zielt auf die Anforderungen der informatischen Bildung in der beruflich orientierten Sekundarstufe II. Anregungen sehen wir aber auch für die allgemeinbildende Schulinformatik. Etwa zur inhaltlichen Ausgestaltung von Partnerschaften zwischen Unternehmen und Schulen, als didaktische Leitlinie für berufsorientierende Praktika in der Sekundarstufe I oder auch als Anregung für die derzeit verstärkt geforderten Lehrerpraktika in Betrieben (vgl. Christiansen 2000). Dies soll jedoch der weiteren Entwicklung und der kritischen Diskussion anheimgestellt werden.

## Literatur

- Adam, S./ Blumenstein, G./ Boehm, U./ Ebeling, U./ Gronwald, D./ Schade, E.: CURRENT - Orientierungshilfe zur Curriculum Revision und Entwicklung. Bremen 1998.
- BLK-Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung, Heft 44: Medienerziehung in der Schule - Orientierungsrahmen. Bonn 1995.
- Borch, H./ Ehrke, M./ Müller, Kh./ Schwarz, H. (Hrsg.): IT best practice. Gestaltung der betrieblichen Ausbildung in den neuen IT-Berufen. Bielefeld: Bertelsmann 1999.
- Christiansen-Sendung vom 03.09.2000: „Pauker raus in die Betriebe, Schüler ans Netz!“, <http://sabine-christiansen.de/03092000.html>.
- Dorn, Ch./ Dorn, L.: Qualifizierung für die Informationsgesellschaft. Universität Bremen - KUA 2000.
- Gronwald, D.: Integration allgemeiner und beruflicher Bildung durch Lernarbeitsaufgaben - Weiterentwicklung der Erfahrungen aus den Kollegschulen in Nordrhein-Westfalen. In: Jenewein, K. (Hrsg.): Bildung und Beruf - Wege zur Entwicklung von Handlungskompetenz in der dualen Berufsausbildung. Neusäß: Kieser 1996.
- Gronwald, D./ Schink, H.: Lernarbeitsaufgaben in der gewerblich-technischen Ausbildung. Entwicklung am Arbeitsprozess orientierter Schlüsselkompetenzen. In: Die berufsbildende Schule 51 (1999) 7/8.
- Landesinstitut für Schule und Weiterbildung (Hrsg.): Lernaufgaben - Ein Leitfaden. Reihe: Kollegschule Werkstattberichte, Nr. 5. Soest 1993.

- Jenewein, K.: Auftragsstypen - Lernortintegrierende didaktische Ansätze für eine kompetenzfördernde Ausbildung im Berufsfeld Elektrotechnik. In: Jenewein, K. (Hrsg.): *Bildung und Beruf - Wege zur Entwicklung von Handlungskompetenz in der dualen Berufsausbildung*. Neusäß: Kieser 1996.
- Pätzold, G.: Berufspädagogisch geleitete Lernortkooperation im Kontext beruflicher Modernisierung. In: *ZBW 95* (1999) 1.
- Rauner, F.: *Gestaltungsorientierte Berufsbildung und integrierte Berufsbildungspläne*. In: *Beiheft 15 zur ZBW - Lernfeldorientierung in Theorie und Praxis*. Stuttgart 2000.
- Röben, P.: *Berufswissenschaftliche Arbeitsstudien*. In: Bremer, R./ Jagla, H.-H. (Hrsg.): *Berufsbildung in Geschäfts- und Arbeitsprozessen*. Bremen: Donat 2000.
- Stuber, F.: *Innovation und Grenzen der Geschäftsprozessorientierung in der gewerblichen Bildung*. In: Butter, C./ Richter, A. (Hrsg.): *Elektrotechnik-Grundbildung - Auf dem Weg zur Fachbildung? Neusäß: Kieser Verlag 1999*.
- Stuber, F.: *Integration von implizitem und explizitem Kompetenzerwerb durch netzbasiertes Lernen*. In: Uellner, S./ Wulf, V. (Hrsg.): *Vernetztes Lernen mit digitalen Medien*. Heidelberg: Physica Verlag 2000(a).
- Stuber, F.: *Kernkompetenzen in der beruflichen Informatikausbildung*. Erscheint in: *Tagungsband Informatik - Ausbildung und Beruf*. Würzburg 2000(b).