



Prozessorientierte Bildungsgestaltung – ein Praxisbeispiel aus dem Modellversuch GEFLEX

► **Moderne Chemiearbeit in mittelständischen Strukturen ist durch prozessorientierte Unternehmenskonzepte zur Beherrschung kundenorientierter Vielfalt (Produkte, Rohstoffe, Prozesse ..) charakterisiert. Konsequenzen für die Berufsbildung sind dabei nicht nur unternehmensintern, sondern auch in regionalen Bildungsstrukturen zu bewältigen. Ziel des Modellversuchs ist es, die Ausbildung in den neu geordneten Laborberufen so zu gestalten, dass sie der geschäftsprozessorientierten Entwicklung kleiner und mittlerer Unternehmen gerecht wird. Der zugrunde liegende didaktische Ansatz wird im Beitrag dargestellt.**



MANUELA NIETHAMMER

Dr. phil., TU Dresden, Institut für Berufl. Fachrichtungen, Berufl. Fachrichtung Chemietechnik & Umweltschutz/Umwelttechnik



SIGRUN EICHHORN

Dipl.-Chem., TU Dresden, Institut für Berufl. Fachrichtungen, Berufl. Fachrichtung Chemietechnik & Umweltschutz/Umwelttechnik



SILKE CHRISTEN

Dr. rer. nat., Sächsische Bildungsgesellschaft für Umweltschutz und Chemieberufe Dresden mbH, Dresden

In der Chemiewirtschaft gewinnen mittelständische Strukturen an Bedeutung, in denen kundenorientierte Produktions-, Dienstleistungs- sowie Forschungsprozesse miteinander vernetzt sind. Befunde berufswissenschaftlicher Untersuchungen beschreiben diese Entwicklung als Ineingreifen von Reorganisationsprozessen und technologischen Veränderungen einerseits und beruflichen Lernprozessen zur Beherrschung der komplexer werdenden Arbeits- und Gestaltungsprozesse andererseits.¹ Die steigende Anzahl unterschiedlicher Kunden und verschiedener Aufträge bei gleichzeitiger Verringerung der Abnahmemengen pro Auftrag² erweisen sich sowohl für die Gestaltung der Unternehmensprozesse als auch für die Personalentwicklung und -qualifizierung als qualitativ neue Anforderungen. Die Steuerung, Gestaltung und Kontrolle der Leistungserstellung erfolgt unter dem Paradigma der Prozessorientierung, wonach „...zwischen Beschaffungs- und Absatzmarkt nach Möglichkeit durchgängige Prozesse ohne Schnittstellen zu gestalten...“³ sind. Damit werden traditionelle, funktionsorientierte Sichtweisen durch flexible organisatorische und technische Lösungsvarianten durchgängiger Auftragsbearbeitungen abgelöst. *Ziel des Modellversuchs* ist es, die Ausbildung in den neu geordneten Laborberufen so zu gestalten, dass sie dieser geschäftsprozessorientierten Entwicklung gerecht wird (vgl. Abb. 1).

Prozessorientierung als Herausforderung für berufliches Lernen

GAITANIDES u. a. leiten zwei entscheidende *Voraussetzungen an Mitarbeiterkompetenzen* für die erfolgreiche Umsetzung der prozessorientierten Unternehmensgestaltung ab: Prozessstrukturtransparenz und Prozessleistungstransparenz. „*Prozessstrukturtransparenz* bedeutet, ein klares Bild von den Input-Output-Beziehungen und der Sequenz der Leistungsbeziehungen zu besitzen.“⁴ „*Prozessleistungstransparenz* bedeutet, einen verlässlichen Überblick über die Leistungsfähigkeit des Prozesses sowie aller seiner Subprozesse

zu besitzen. Eine Erhebung der Performance der drei Prozessparameter Qualität, Zeit, Kosten ist dazu generell erforderlich.“⁵ Verbesserungspotenziale in den Prozessen zu erkennen und zu entfalten, bedeutet *Schwachstellen* der Prozesse zu *lokalisieren* sowie deren *Umfang und Ausmaß* zu bestimmen. „Dieses Wissen trägt verstärkt dazu bei, Problemfelder zu identifizieren. Prozessstrukturtransparenz ist somit sowohl Voraussetzung als auch Katalysator.“⁶ Prozessorientierte Unternehmensgestaltung bedingt auf der Ebene der Facharbeit, dass Arbeitsaufgaben zunehmend durch sequenzielle und hierarchische Vollständigkeit charakterisiert sind. Damit werden repetitive, kleinschrittige Teilaufgaben zugunsten komplexer Arbeitsaufgaben, welche direkt aus einem Kundenauftrag abgeleitet werden, zurückgedrängt. Ziele und Inhalte der Arbeit sind damit durch übergeordnete Kontexte, d.h. die *betrieblichen Geschäftsprozesse* (die die kundenorientierte Rundumbetreuung beinhalten), begründet. Prozessketten beruflicher Arbeitsaufgaben (z. B. zur Beherrschung chemiebezogener Arbeitsprozesse im Labor) verstehen sich als Subsystem dieser übergeordneten Systeme und Prozesse und sind mit den übergeordneten Anforderungen abzugleichen.

Prozessstrukturtransparenz und *Prozessleistungstransparenz* als Grundlage einer prozessorientierten Unternehmensgestaltung beinhalten auf der Ebene chemiebezogener Facharbeit

- die Kenntnis der Stoff-, Energie- und Informationsflüsse,
- die Kenntnis der Sequenz der Aufgabenbearbeitung (aufgaben-spezifische Prozessketten) und deren Einbindung in die übergeordneten Prozesse sowie
- die ökonomische und ökologische Prozessbilanzierung auf der Grundlage der ablaufenden organisatorischen, technischen und naturwissenschaftlichen Vorgänge.

Für die Gestaltung der Ausbildung muss insofern die Vielfalt konkreter Arbeitsaufgaben auf wesentliche (berufliche) Merkmale überprüft⁷ und systematisiert werden. Für Chemielaboranten/-innen lassen sich vier *Grundtypen an Arbeitsaufgaben* unterscheiden:

1. Analyse eines Stoffes/eines Prozesses,
2. Herstellung eines Stoffes,
3. Entwicklung/Erprobung eines Stoffes/einer Technologie,
4. Entwicklung/Erprobung eines Analyseverfahrens bzw. einer Analysemethode.

Diese Grundtypen bieten ein erstes Schema für die Systematisierung der jeweils in betriebs-spezifischen Kontexten entfalteten, konkreten Arbeitsaufgaben. Sie können durch *allgemeine Prozesse* der Auftragsbearbeitung charakterisiert und unterschieden werden und bieten eine Orientierungsgrundlage für die Ableitung und Gestaltung *aufgabenspezifischer Prozessketten* für berufliches Handeln im Kontext der Geschäftsprozesse.

Berufliches Handeln in Geschäftsprozessen erfordert die Reflexion und Beherrschung dieser *aufgabenspezifischen Prozessketten* im Rahmen der Geschäftsprozesse. Darauf müssen die Lernenden in der beruflichen Ausbildung vorbereitet werden. Die beiden Kernfunktionen geschäftsprozessorientierter Ausbildung sind damit:

- **Aufschließen der Lernenden für den Aneignungsgegenstand *Berufliches Handeln in Geschäftsprozessen***
- **Exemplarisches arbeitsaufgabenbezogenes Erschließen des Aneignungsgegenstandes *Berufliches Handeln in Geschäftsprozessen***

Aufschließen der Lernenden für den Aneignungsgegenstand *Berufliches Handeln in Geschäftsprozessen*

Berufsbezogene Bildungsprozesse müssen am (Vor-)Verständnis der Lernenden zum Aneignungsgegenstand anknüpfen, um zwischen den subjektiven Leistungsvoraussetzungen und der Komplexität des Aneignungsgegenstandes

Modellversuch GEFLEX

Qualifikationsbedarfsermittlung und Gestaltung einer geschäftsprozessorientierten flexiblen Berufsausbildung für Laboranten klein- und mittelständischer Unternehmen

Laufzeit:

01. 08. 2001–31. 01. 2005

Durchführungsträger:

Sächsische Bildungsgesellschaft für Umweltschutz und Chemieberufe Dresden mbH, Dresden

Wissenschaftliche Begleitung:

TU Dresden, Institut für Berufliche Fachrichtungen, Berufliche Fachrichtung Chemietechnik & Umweltschutz/Umwelttechnik

Fachliche Betreuung:

BIBB (Dr. Dorothea Schemme, Margret Reymers)



Abbildung 1 Zielstellungen des Modellversuches GEFLEX

Abbildung 2 Leittext zur Entwicklung des Überblickswissens zur Laborarbeit (Auszug)

Aufgabenstellung:

Ermitteln Sie typische Arbeitsaufträge in der chemiebezogenen Laborarbeit, und entwerfen Sie mögliche Prozesse der Auftragsbearbeitung. Ordnen Sie den Prozessen potenzielle Aufgaben eines/einer Chemielaboranten/-in zu!

1. Teil der Aufgabenlösung: Recherche zur beruflichen Arbeitswelt

Hinweise:

- Gehen Sie von Ihrem Betrieb aus.
- Wählen Sie typische Produkte/Dienstleistungen, und überlegen Sie, welche typischen Arbeitsetappen zur Realisierung dieser Produkte/Dienstleistungen notwendig sind.

...

2. Teil der Aufgabenlösung: Betriebsexkursion zur Überprüfung und Differenzierung der Rechercheergebnisse

Hinweise:

Bereiten Sie diese Exkursionen vor:

- Informieren Sie sich vorab über den Betrieb (vgl. Teil 1).
- Stellen Sie zusammen, welche Informationen Sie vor Ort erfragen bzw. erfassen möchten.

...

3. Teil der Aufgabenlösung: Präsentation der Ergebnisse

Hinweise:

Das Ziel der Präsentation besteht darin, das Berufsbild des/der Chemielaboranten/-in zusammenzutragen. Bilden Sie zwei Gruppen, und bereiten Sie sich gruppenspezifisch auf ein Referat bzw. Koreferat vor:

- Verallgemeinern Sie gruppenintern Ihre bisherigen Ergebnisse (s. o.).
- Überprüfen Sie, inwieweit die von Ihnen ermittelten Arbeitsaufgaben über die Ausbildungsordnung und die sachlich-zeitliche Gliederung abgedeckt werden.

...

des vermitteln zu können. Dazu benötigen sie zunächst ein gewisses Orientierungs- bzw. Überblickswissen, das ihnen erlaubt, in konkreten Arbeitsaufgaben *Grundtypen beruflicher Arbeitsaufgaben* zu erkennen und in übergeordnete Kontexte einzuordnen.

Erster Bezugspunkt des beruflichen Anfängers ist der ausbildende Betrieb und die Wahrnehmung des Unternehmens über die Produkt- und Leistungspalette (Geschäftsfelder). Über diesen Einstieg kann er exemplarisch den prinzipiellen Prozess der betrieblichen Leistungserbringung als *allgemeine Prozesskette* ableiten und Funktionen der Facharbeit zuordnen, womit die Entwicklung beruflicher Identität initiiert wird. Diese allgemeinen Prozessketten stellen ein Überblicksschema dar, das im Laufe der Ausbildung durch das exemplarische Erschließen *berufsrelevanter* Arbeitsaufgaben immer mehr differenziert und durch andere *Wissensschemata* ergänzt werden kann. Zur Initiierung dieser Auseinandersetzung mit der Arbeitswelt sind die Lernenden mit Rechercheaufträgen zu konfrontieren, die zur Reflexion persönlicher Erwartungen und zu ergänzenden Nachforschungen zum Unternehmen bzw. zum Beruf aufordern. Wenn dies möglichst selbstständig, ohne weitere Unterstützung des Lehrenden, bewältigt werden soll, müssen Strukturierungshilfen sowohl für die Aufgabenbewältigung als auch für die Strukturierung der Ergebnisse bereitgestellt werden, z. B. mittels Leittext (vgl. Abbildung 2).

Die Ergebnisse der überbetrieblichen Einführungskurse in den Ausbildungsjahren 2002/2003 und 2003/2004 zeigten, dass die Lernenden befähigt sind, ihre, z. T. bereits betriebsspezifisch nuancierten, Sichtweisen zu kommunizieren, zu vergleichen und zu verallgemeinern. Die skizzierten allgemeinen Prozessketten bildeten die Realität bereits sehr gut ab, obwohl die einzelnen Prozessschritte noch nicht aufgabenspezifisch untersetzt werden konnten.

Exemplarisches aufgabenbezogenes Erschließen des Aneignungsgegenstandes *Berufliches Handeln in Geschäftsprozessen*

Die allgemeinen Prozessketten der Auftragsbearbeitung dienen als Orientierungsgrundlage für die Erschließung *aufgabenspezifischer Prozessketten* für berufliches Handeln im Kontext der Geschäftsprozesse. Sie werden zugleich mit jeder exemplarischen Aufgabenbewältigung konkretisiert, indem die jeweils notwendigen Arbeitsschritte sowie die in der (gedanklichen oder realen) Umsetzung erschlossenen Bildungsinhalte (wie Stoffkenntnisse, Wirkprinzipien, apparative Lösungen) prozessbezogen zugeordnet werden. Dies ist die *Grundlage für die im Modellversuch entwickelten geschäftsprozessorientierten Konzepte der überbetrieblichen Ausbildung von Chemielaboranten/-innen*, die im Vergleich mit dem früheren Ausbildungskonzept exemplarisch veranschaulicht werden sollen.

Die früheren Konzepte richteten sich vor allem auf die kontextfreie Auseinandersetzung mit den Methoden des analytischen und präparativen Arbeitens, z. B. dem Messen physikalischer Größen und Stoffkonstanten (Abbildung 3). Das Beispiel ist dem früheren Laborgrundkurs im 1. Ausbildungsjahr entnommen. Die Arbeitsanleitung enthält neben der dargestellten kontextfreien und folglich nicht mehr sinnvermittelnden Aufgabenstellung, Hinweise zu Geräten und Chemikalien, zur Durchführung und zur Auswertung. Die Lernpotenziale der formulierten Aufgabe beschränken sich auf die (wenig motivierte) Aneignung von Fertigkeiten zur pH-Wert-Messung, ohne dass ein handlungsbegründender Zusammenhang gegeben ist.

Dem steht das Konzept der *geschäftsprozessorientierten Ausbildung* gegenüber (Abbildung 4). Bezugsgröße ist eine konkrete Arbeitsaufgabe (*Grundtyp*: „Analyse von Stoffen“). Die Bestimmung der o. g. Stoffparameter als berufliche Arbeitsaufgabe kann deutlich als Beitrag für einen betrieblichen Geschäftsprozess eingeordnet und als Prozessschritt innerhalb der komplexen Prozesskette der Auftragsbearbeitung erfahren werden. Zur Bewältigung dieser Aufgabe sind spezifische Methoden anzuwenden (bzw. zu erlernen). Die Lernpotenziale dieser Aufgabenstellung gehen damit über die der „alten“ Aufgabenstellung hinaus. Zum einen motiviert die sinnvermittelnde Aufgabenstellung den Erwerb von Wissen und Können zur pH-Wert-Messung (aufgabenspezifisches Sach- und Handlungswissen). Zum an-

deren wird die prozessorientierte Auseinandersetzung mit der Arbeitsaufgabe gefördert, und zwar auf zwei Ebenen:

1. bezogen auf den übergeordneten Geschäftsprozess: Bedeutung der Arbeitsaufgabe und der anzuwendenden Bestimmungsmethode für den betrieblichen Ablauf; Informationsgehalt der Messwerte;
2. bezogen auf die unmittelbare Arbeitsaufgabe bzw. der aufgabenspezifischen Prozessgestaltung, da die allgemeine Prozesskette für Analyseaufträge exemplarisch angewendet und konkretisiert wird.

Durch das bereits angeeignete Überblickswissen zum *beruflichen Handeln in Unternehmensprozessen* steht den Lernenden ein „Raster“ zur Verfügung, mit dessen Hilfe sie ihren Wissensbedarf aufgabenbezogen erkennen und ordnen können. Die aufgabenspezifischen Anforderungen an die Probenvorbereitung können aber erst aus dem Abgleich von kundenspezifischem Analyseauftrag bzw. -problem (als Geschäftsprozess) und dem dafür zweckmäßigen Analyseverfahren abgeleitet werden. Dies erfordert (ggf. anzu-eignende) detaillierte Stoffkenntnisse zu den Analyseproben und über das Wirkprinzip der Analysemethode.

Die prozessorientierte Auseinandersetzung mit einzelnen Arbeitsaufgaben bietet damit sowohl Lern- und Gestaltungspotenziale für die Erschließung der konkreten Aufgabenbearbeitung als auch für die allgemeine Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz.

Durch die bewusste Reflexion der Einflüsse der übergeordneten Prozesse auf die Gestaltung der aufgabenbezogenen Prozesse werden Ansprüche an verantwortungsbewusstes berufliches Lernen und Handeln für eine nachhaltige Entwicklung der Arbeitswelt transparenter und exemplarisch erschließbar. Die Lernenden erfahren die Bedeutung sowie die Gestaltbarkeit betrieblicher Geschäftsprozesse im Zusammenhang mit der Gestaltung beruflicher (aufgabenbezogener) Arbeitsprozesse und die Funktionalität ihres beruflichen Sach- und Handlungswissens.

Der im Modellversuch entwickelte didaktische Ansatz kann berufs- und berufsfeldübergreifend diskutiert und verbre-

Abbildung 3 **Arbeitsblatt für die pH-Wert-Bestimmung** (überholter Stand)

Messen physikalischer Größen und Stoffkonstanten: pH-Wert-Bestimmung

Direkte pH-Wert-Bestimmung von Säuren und Basen

Es stehen Ihnen jeweils Natriumhydroxid- und Salzsäurelösungen folgender Konzentrationen (c) zur Verfügung:

Natriumhydroxid (NaOH): $c_0(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/L}$
 Salzsäure (HCl): $c_0(\text{HCl}) = 0,1 \text{ mol/L}$

Verdünnen Sie die Lösungen jeweils so, dass Sie Lösungen folgender Konzentrationen erhalten:
 $c_1 = 10^{-1} \text{ mol/L}$, $c_2 = 10^{-2} \text{ mol/L}$, $c_3 = 10^{-3} \text{ mol/L}$, $c_4 = 10^{-4} \text{ mol/L}$, $c_5 = 10^{-5} \text{ mol/L}$.

Eichen Sie das Messgerät mit den vorhandenen technischen Puffern entsprechend der Gerätebeschreibung.

Bestimmen Sie den pH-Wert der Lösungen mit den unterschiedlichen Konzentrationen. Stellen Sie die gemessenen pH-Werte den berechneten tabellarisch gegenüber:

c (Stoff) in mol/L	mit Unitest	pH-Wert	
		mit pH-Meter	berechnet
...			

Abbildung 4 **Arbeitsanleitung Laborgrundkurs** (Stand: 2003)

Arbeitsanleitung

Bestimmung von pH-Wert, Leitfähigkeit, Dichte von Lebensmittelproben

Als Mitarbeiter in einem Qualitätssicherungslabor sind Sie verantwortlich für die Ermittlung stoffspezifischer Kenndaten der Lebensmittelproben. Diese dienen der Kontrolle der Zusammensetzung besonders bei Mineralwässern, Limonaden und aus Pulvern hergestellten Getränken. Der pH-Wert lässt Aussagen über den Säuregehalt zu, die Leitfähigkeit ist ein Maß für den Gesamtsalzgehalt und die Dichte für den Zuckergehalt der Getränke.

Ihre Aufgabe besteht darin, für die bereitgestellten kohlenstofffreien Proben die geforderten Kennwerte zu ermitteln. Auskunft darüber, welche Parameter jeweils zu bestimmen sind, erhalten Sie über die Proben-Begleitscheine.

Hinweise zur Problemlösung:
 Informieren Sie sich über geeignete Messverfahren und deren Handhabung.
 (Nutzen Sie hierfür die Bedienungsanleitungen und die Hinweise zur Durchführung an den Arbeitsplätzen. Testen Sie anhand der gegebenen Vorübungen, ob Sie die Durchführung einschließlich der Handhabung der Geräte richtig beherrschen.)
 Wenden Sie anschließend Ihr neues Know-how zur Aufgabenlösung an.
 Erstellen Sie ein Messwertprotokoll, in dem alle Ergebnisse übersichtlich dargestellt sind.

tet werden. Das betrifft zunächst weitere Labor- und Produktionsberufe (Biologielaborant, Chemikant, Fachkraft für Wasserversorgungs- und Abwassertechnik, Abfall- und Kreislaufwirtschaft) aus dem Ausbildungsprofil des Modellversuchsträgers, wofür ggf. curriculare Grundlagen auszubauen sind. ■

Anmerkungen

1 Storz, P.; Eichhorn, S. (Hrsg.): *Organisationales Lernen und Gestalten in kleinen und mittleren Unternehmen der Chemiewirtschaft. Dresden 2001*
 Niethammer, M.: *Prozessorientierte Ausbildung aus der Sicht des Projekts Geflex. In: Prozessorientierung in Aus- und Weiterbildung, Hrsg.: BIBB, Bielefeld 2003*

2 Für einen mittelständischen Lackproduzenten bedeutete das z. B. einen Rückgang der Produktionsmenge auf 20 % bei gleichzeitiger Erhöhung der Rezepturvielfalt auf 220 %. Das breite und flexible Sortiment wird durch ca. 800 Artikel mit über 1.800 Rezepturen repräsentiert.

3 Vgl. Osterloh, M.; Frost, J.: *Prozessmanagement als Kern-*

kompetenz. Wie Sie Business Reengineering strategisch nutzen können. Wiesbaden 1998

4 Vgl. Scholz, R. u. a.: *Prozeß-Redesign und kontinuierliche Prozeßverbesserung. In: Gaitanides, M. u. a. (Hrsg.): Prozeßmanagement. Konzepte, Umsetzungen und Erfahrungen mit Reengineering. München, Wien 1994*

5 *Ebenda, S. 103*

6 *Ebenda, S. 102*

7 *Grundlage für diese Systematisierung waren die Forschungsprojekte der Beruflichen Fachrichtung Chemietechnik & Umweltschutz/Umwelttechnik der TU Dresden, die sich sämtlich auf die klein- und mittelständisch organisierte Chemiebranche in Sachsen bezogen.*