

### **Ausbildung der Kompetenzen für erfahrungsgelitetes Arbeiten in der chemischen Industrie (Modellversuch): Bd. C, Berufspädagogische Umsetzung, Implementation, Transfer ; Endbericht**

Bauer, Hans G.; Böhle, Fritz; Munz, Claudia; Pfeiffer, Sabine; Woicke, Peter

Veröffentlichungsversion / Published Version

Abschlussbericht / final report

**Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit / provided in cooperation with:**

Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V. - ISF München

#### **Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:**

Bauer, H. G., Böhle, F., Munz, C., Pfeiffer, S., & Woicke, P. (2000). *Ausbildung der Kompetenzen für erfahrungsgelitetes Arbeiten in der chemischen Industrie (Modellversuch): Bd. C, Berufspädagogische Umsetzung, Implementation, Transfer ; Endbericht*. München/ Burghausen: Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V. ISF München. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-67429>

#### **Nutzungsbedingungen:**

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

#### **Terms of use:**

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Modellversuch

# Ausbildung der Kompetenzen für erfahrungsgeleitetes Arbeiten in der Chemischen Industrie

H.G. Bauer  
F. Böhle  
C. Munz  
S. Pfeiffer  
P. Woicke



Band C

## BERUFSPÄDAGOGISCHE UMSETZUNG, IMPLEMENTATION, TRANSFER

Endbericht  
München und Burghausen  
2000





**Modellversuch****Ausbildung der Kompetenzen für erfahrungsgeleitetes Arbeiten  
in der Chemischen Industrie**

<b>Modellversuchsträger:</b>	<b>Wacker-Chemie GmbH</b> Hanns-Seidel-Platz 4 81737 München  Berufsbildungswerk Burghausen Postfach 12 60 84480 Burghausen <i>Dipl.-Ing Peter Woicke (Projektleitung)</i>
<b>Wissenschaftliche Begleitung:</b>	<b>Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V. – ISF München</b> Jakob-Klar-Str. 9 80796 München  <i>Prof. Dr. Fritz Böhle Sabine Pfeiffer (M.A.)</i>
<b>Berufspädagogische Begleitung:</b>	<b>GAB – Gesellschaft für Ausbildungs- forschung und Berufsentwicklung GbR</b> Bodenseestr. 5 81241 München  <i>Dipl.-Soz. Hans G. Bauer Dipl.-Soz. Claudia Munz</i>
<b>Förderung:</b>	Gefördert durch Mittel des <b>Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF)</b>
<b>Förderkennzeichen:</b>	<b>FKZ 0681.00 + B</b>
<b>Fachliche Betreuung:</b>	<b>Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)</b> Herrmann-Ehlers-Str.m 10 53113 Bonn  <i>Dr. Dagmar Lennartz</i>
<b>Laufzeit:</b>	<b>01.02.1996 – 31.01.1999</b> <b>01.06.1999 – 31.05.2000</b>



## Fragestellungen und Ziele des Modellversuchs

Ziel dieses Modellversuchs war die Entwicklung neuer Ausbildungskonzepte zur Heranbildung von Kompetenzen für „erfahrungsgeleitetes Arbeiten“, insbesondere für die Überwachung und Regulierung komplexer Prozesse und technischer Anlagen in der chemischen Industrie. Die Berufsausbildung zum Chemikanten/in soll damit hinsichtlich ihrer berufspraktischen Orientierung vertiefend ergänzt und erweitert werden.

### Ausgangspunkt

Neue sozialwissenschaftliche Erkenntnisse zur Bedeutung erfahrungsgeleiteter Arbeit machen deutlich, daß Qualifikationen und Arbeitsweisen, die zumeist pauschal als „praktische Erfahrung“ oder „Erfahrungswissen“ bezeichnet werden, auf besonderen Fähigkeiten und Methoden des sinnlich-praktischen Umgangs mit Materialien und Arbeitsgegenständen beruhen. In umfangreichen Untersuchungen wurde nachgewiesen, daß ein solches Erfahrungswissen vor allem in Arbeitsprozessen notwendig ist, die technisch nicht vollständig automatisierbar und planbar sind. Dies ist gerade auch bei der Arbeit in hochautomatisierten, komplexen technischen Systemen, etwa beim Einsatz der Prozeßleittechnik der Fall – insbesondere bei flexibler, qualitäts- und kundenorientierter Produktion. Beispiele hierfür sind etwa das „Gefühl“ für die Wirkungsweise der Anlage, das blitzschnelle, „intuitive“ Erkennen von sich anbahnenden Störungen („Gespür“); besondere Kenntnisse über den Zustand der Anlagen, über bestimmte Prozeßreaktionen und über die – auf den technischen Anzeigen nicht unmittelbar erkennbaren – Ursachen für *Unwägbarkeiten* im Prozeßverlauf. Entgegen der weit verbreiteten Meinung, solche Erfahrungsfähigkeiten und Arbeitsweisen verlören bei fortschreitender Technisierung an Bedeutung oder seien im Prinzip gar gänzlich (z.B. durch rationale Meßtechnik) ersetzbar, läßt sich feststellen:

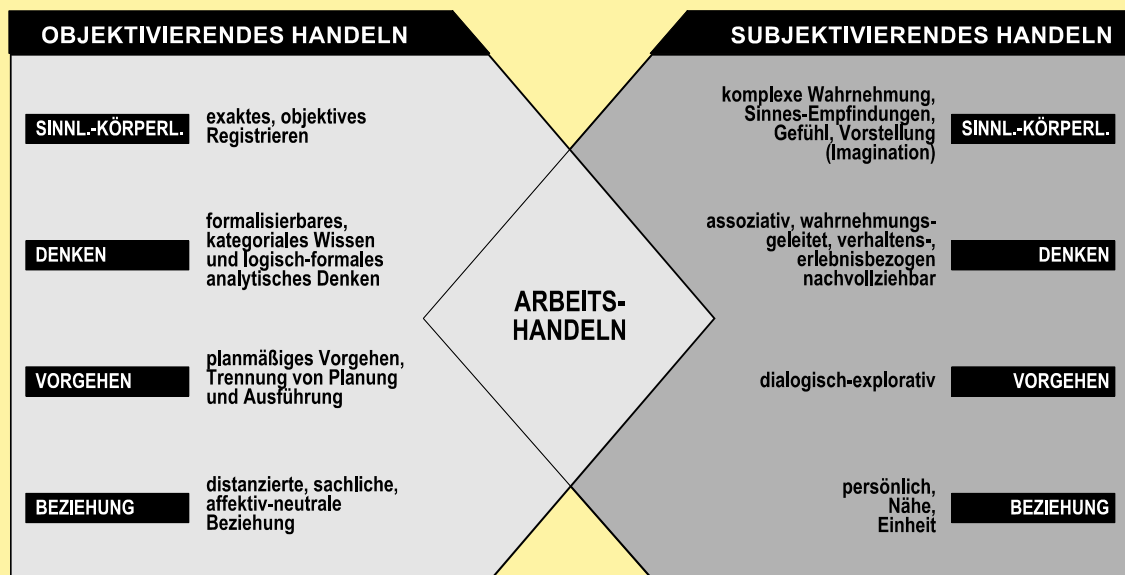
Solche (subjektiven) Anteile des Arbeitshandelns stellen im Vergleich zu den zielgerichteten, planmäßig-rationalen Vorgehensweisen keineswegs unzulängliche Fähigkeiten dar, sondern sind vielmehr eine eigenständige, spezifische Ausformung des Arbeitshandelns: Sie läßt sich in Unterscheidung zum planmäßig-rationalen Arbeitshandeln als ein *subjektivierendes, erfahrungsgeleitetes Arbeitshandeln* bezeichnen.

In umfangreichen empirischen Untersuchungen wurden die Merkmale eines solchen *subjektivierenden, erfahrungsgeleiteten Arbeitshandelns* und dessen Leistungen wie folgt aufgezeigt:

Merkmale des erfahrungsgeleiteten Arbeitshandelns
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe und differenzierte <b>sinnliche Wahrnehmungen</b>, d.h. die Gleichzeitigkeit und Kombination unterschiedlicher Sinneswahrnehmungen (Sehen, Hören, Fühlen, Riechen), die Verbindung von sinnlicher Wahrnehmung und subjektivem Empfinden sowie die Wahrnehmung vielschichtiger, nicht präzise definierter Informationen.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Assoziatives Denken und Vorstellungsvermögen</b>, d.h. ein Denken, das gegenstands- und prozeßbezogen ist und bei dem nicht nur Fachwissen, sondern ebenso auch das visuelle, akustische und motorische Gedächtnis einbezogen wird.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dialogisch-interaktiver Umgang</b> nicht nur mit Menschen, sondern auch mit Gegenständen und Materialien; dies beinhaltet vor allem die Verbindung (Einheit) von Planen und Ausführen sowie ein schrittweises Vorgehen und dessen laufende Anpassung an das jeweilige Arbeitsergebnis.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine <b>Beziehung</b> auch zu technischen Anlagen, die auf der Fähigkeit zum Einfühlen und subjektivem Nachvollziehen materiell-technischer Abläufe beruht (Empathie).</li> </ul>

Die in neuerer Zeit durchgeführten Untersuchungen zur Rolle erfahrungsgeleiteter Arbeit und des „Erfahrungswissens“ zeigen, daß für den Umgang mit komplexen technischen Systemen sowohl ein *subjektivierendes wie ein objektivierendes* Arbeitshandeln notwendig ist. Der besondere Wert qualifizierter Arbeitskraft bei der Arbeit mit komplexen technischen Systemen liegt in der Fähigkeit, beide Handlungsformen anzuwenden und je nach Bedarf zu nutzen und zu kombinieren (vgl. nachstehende Abbildung).

### Objektivierendes und subjektivierendes Handeln



### Neue Anforderungen an die berufliche Bildung

Diese durchaus technikbezogenen Fähigkeiten, die wir unter dem Begriff der „Fähigkeiten zu erfahrungsgeleitetem Arbeiten“ zusammenfassen, werden im Lauf der Berufstätigkeit bisher eher ungeplant und zufällig dadurch erworben, daß Arbeitende sich jahrelang mit dieser Technik praktisch auseinandersetzen. In der beruflichen Ausbildung werden derartige Tätigkeiten ebensowenig thematisiert, geschweige denn systematisch

ausgebildet. Daraus resultieren jedoch für die Arbeitskräfte wie auch für die Betriebe gravierende Probleme: Bereits jetzt schon kann nicht (mehr) davon ausgegangen werden, daß die Arbeit geeignete Voraussetzungen für die Entwicklung eines erfahrungsgeleiteten Arbeitens bietet. Stichworte hierzu sind die Einschränkungen sinnlich-praktischer Erfahrungsmöglichkeiten durch die fortschreitende technische Mediatisierung des Arbeitshandelns sowie die Einschränkungen von Spielräumen für praktisch-experimentelle Vorgehensweisen u.ä. Auch weist vieles darauf hin, daß die Entwicklung von Fähigkeiten für ein erfahrungsgeleitetes Arbeitshandeln traditionell eingebunden war in spezielle „Berufskulturen“, durch die sie nicht nur technisch-funktional, sondern vor allem auch sozio-kulturell weitervermittelt und tradiert wurden. Diese in typische Berufs- und Lebensweisen eingebundenen beruflichen Sozialisationsprozesse unterliegen bereits seit längerem einem eher „säkularen“ und in den letzten Jahren sich massiv verschärfenden Auflösungsprozeß.

Auch Erfahrungswissen und erfahrungsgeleitetes Arbeiten müssen – ebenso wie theoretisch fundiertes Fachwissen – an neue Anforderungen angepaßt und weiterentwickelt werden. Gerade bei fortschreitender Technisierung und Vernetzung betrieblicher Teilprozesse ist es daher notwendig, auch das erfahrungsgeleitete Arbeiten systematischer als bisher zu fördern und an neue Bedingungen in der Arbeitswelt anzupassen. Dabei genügt es nicht, in der Ausbildung an bestimmten Anlagen oder Maschinen sehr spezifisches „Erfahrungswissen“ erworben zu haben, denn diese je konkreten Erfahrungen sind nicht übertragbar, oft nicht einmal auf baugleiche Maschinen oder Anlagen. Transferierbar sind jedoch die subjektgebundenen Voraussetzungen für erfahrungsgeleitetes Handeln – im Sinne von Schlüsselqualifikationen – sowie die subjektiven Strategien des Erfahrungserwerbs.

### **Ziel des Modellversuchs**

Ziel dieses Modellversuchs war es daher, Fähigkeiten zu erfahrungsgeleitetem Arbeiten bewußt lehr- und lernbar zu machen und die bestehende Ausbildung entsprechend zu erweitern.

Die Arbeiten zur Erreichung dieses Zieles richteten sich insbesondere auf zwei Schwerpunkte:

- Welche besonderen Merkmale weist erfahrungsgeleitetes Arbeiten in ausgewählten hochtechnisierten Produktionsprozessen bzw. Betriebsbereichen (z.B. kontinuierliche und Chargenproduktion) auf und bei welchen Arbeitssituationen und –aufgaben ist erfahrungsgeleitetes Arbeiten eine unverzichtbare Voraussetzung für eine effiziente und sachgemäße Bewältigung der Arbeitsanforderungen?
- Wie kann ein eigenständiges Lernkonzept für die Ausbildung solcher für erfahrungsgeleitetes Arbeiten notwendigen Kompetenzen aussehen? Wie kann es metho-



disch-didaktisch gestaltet und so in Lernprozesse umgesetzt werden, daß der spezifische Charakter des erfahrungsgeleiteten Lernens zum Tragen kommt?

Der erste Schwerpunkt wurde federführend durchgeführt vom Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V. – ISF München (wissenschaftliche Begleitung). Die berufspädagogische Konzeptentwicklung und Umsetzungsbegleitung lag bei der GAB. Durchgeführt wurde die Untersuchung vom Berufsbildungswerk (BBiW) Burghausen und der Wacker Chemie GmbH (Modellversuchsträger) sowie der GAB Gesellschaft für Ausbildungsforschung und Berufsentwicklung GbR, München. Des weiteren wurde vom ISF die Evaluation der Ergebnisse, sowie von allen beteiligten Partnern umfangreiche Transferaktivitäten durchgeführt.

### **Darstellung der Ergebnisse**

Die hiermit vorgelegte Darstellung der Ergebnisse gliedert sich in 4 Bände:

**Band A** enthält die theoretisch-konzeptuellen Grundlagen des Modellversuchs

- Erfahrungswissen und subjektivierendes Arbeitshandeln
- Zur Verortung der Erfahrung in der berufspädagogischen Diskussion
- Berufspädagogische Prinzipien.

**Band B** enthält die Ergebnisse der empirischen Untersuchungen zu Aufgaben und erfahrungsgeleiteter Arbeit von Anlagenfahrern

- Zusammenfassung der Ergebnisse der sozialwissenschaftlichen Untersuchungen
- Fallstudien in drei Betrieben
- Vertiefende und ergänzende Analysen

**Band C** enthält die Darstellung der Umsetzungsarbeiten auf verschiedenen Ebenen

- Berufspädagogische Umsetzung
- Implementation
- Transfer

**Band D** schließlich enthält die Handreichungen zur betrieblichen Ausbildung für

- betriebliche Ausbilder
- Auszubildende

Die AutorInnen danken allen, die an diesem Modellversuch beteiligt waren und zu seinem Gelingen beigetragen haben.

München und Burghausen 2000

# **Band C**

## **Umsetzungsarbeiten**

---

- I. Berufspädagogische Umsetzung**
- II. Implementation**
- III. Transfer**



# **I. Berufspädagogische Umsetzung**

---

## **Die Leitideen im Überblick**

- 1. Zur Ausgangssituation beim Modellversuchsträger**
- 2. Die Neugestaltung der Ausbildung am Lernort  
Berufsbildungswerk (BBiW)**
  - 2.1 Die Veränderungen der verfahrenstechnischen Ausbildung**
  - 2.2 Die Begleitung des Ausbildungsprozesses**
  - 2.3 Instrumente zur Reflexion und Auswertung von Erfahrungen**
- 3. Die Neugestaltung der Ausbildung an den betrieblichen Lernorten**
  - 3.1 Zur Umsetzung in den betrieblichen Ausbildungsphasen**
  - 3.2 Der Einsatz schriftlicher Materialien zum erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Lernen und Arbeiten**
- 4. Qualifizierung von betrieblichen Ausbildern für die  
erfahrungsgeleitet-subjektivierende Gestaltung betrieblicher  
Ausbildung**
  - 4.1 Maßnahmen zur Qualifizierung von betrieblichen Ausbildern**
  - 4.2 Einführung des subjektivierenden Modus**
  - 4.3 Einführung methodischer Grundlinien zum  
erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Lernen und Arbeiten**
- 5. Vertiefungselemente zur Förderung erfahrungsgeleitet-  
subjektivierenden Lernens und Arbeitens**
  - 5.1 Zur Notwendigkeit von Vertiefungen**
  - 5.2 Zur methodischen Gestaltung von Übungen zum  
erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Lernen und Arbeiten**
  - 5.3 Gestaltung einzelner Übungstage**
- 6. Die Elemente der Ausbildungs-Neugestaltung im Überblick**



## Die Leitideen im Überblick

- (1) Erfahrung geht immer von der Praxis aus; Praxis ist dabei mehr als nur eine „Illustration“ der Theorie.
- (2) Erfahrung ist Ausgangspunkt, Methode und Ziel der Ausbildung. Sie nimmt ihren Anfang dabei jeweils vom Ganzen zum Teil und führt von der konkreten Erfahrung zur Abstraktion.
- (3) Die Anlage, der zentrale Arbeitsgegenstand von Chemikant/innen, steht im Mittelpunkt aller Lernprozesse.
- (4) Zwischen dem objektivierenden und subjektivierenden Modus des Arbeitens und Lernens muss man situationsadäquat hin- und herschalten können. Dazu müssen diese beiden Modi bereits schon in der Ausbildung gleichberechtigt behandelt und der subjektivierend-erfahrungsgeleitete Modus wegen seiner bisherigen Vernachlässigung tendenziell überbetont werden.
- (5) Erfahrungsgesleitetes Arbeiten und Lernen sieht in Unwägbarkeiten keine Ausnahmen, sondern alltäglich-normale Tätigkeitsanforderungen.
- (6) Zum Lernweg des Erfahrung-Machens gehören sowohl die Entwicklung und Förderung originärer Erfahrungsfähigkeit wie die Reflexion des Erfahrenen und des Erfahrungsprozesses.
- (7) Erfahrungsgesleitetes Lernen und Arbeiten bilden den roten Faden der Gesamtausbildung.

Siehe ausführlicher zu diesen Leitideen Band A, Kap. III, 2.2.

### 1. Zur Ausgangssituation beim Modellversuchsträger

Die Ausbildung von Chemikant/innen bei der Wacker Chemie GmbH war vor ihrer Umgestaltung, wie es dem traditionellen Ausbildungsverständnis entspricht, auf die Vermittlung systematischen Fachwissens ausgerichtet. Zunächst verbrachten die Auszubildenden 3 Monate in den beiden Lehrtechnika im überbetrieblichen Berufsbildungswerk (BBiW), in denen sie in die Grundlagen der Verfahrenstechnik eingeführt wurden. Daran schlossen sich ein dreimonatiges Praktikum in den dortigen Lehlabs an. Weitere Lehrgänge (Metall-, Kunststoff-, Mikrobiologie-Lehrgang) waren ebenfalls in das erste und die folgenden beiden Ausbildungsjahre integriert. Die Ausbildungsmethodik im BBiW (charakteristischerweise intern als „Unterricht“, die Ausbildungsjahrgänge als „Klassen“ bezeichnet) bediente sich überwiegend der Unterweisung und des Frontalunterrichts. Im Vordergrund stand die Vermittlung von Fachwissen, das anschließend durch Arbeiten an den Anlagen der Lehrtechnika sowie das Ausführen chemischer Analysen in den Lehlabs praktisch angewendet wurde.

Eine Folge dieser Ausbildungsgestaltung war, dass die Auszubildenden frühestens nach 6 Monaten erstmals einen der Betriebe des Unternehmens zu Gesicht bekamen, d.h., sie lernten die Wirklichkeit ihres Ausbildungsberufs „Chemikant/in“ erst sehr spät kennen. Die insgesamt vier betrieblichen Ausbildungsphasen dauerten dann relativ lange (jeweils ca. 8 Monate); die Art der Ausbildung in den verschiedenen Betrieben war nicht einheitlich gestaltet, sondern jeder einzelne Betrieb hatte ein mehr oder minder spezifisches Vorgehen entwickelt. Ausgefeilte fachliche Ausbildungspläne stellten eher die Ausnahme dar; meist handelte es sich um ein mehr oder weniger ungestaltetes Mitarbeiten der Auszubildenden, bei dem ein ebenfalls unterschiedlich hoher Grad an aktiv erschlossenen Lerngelegenheiten bestand. Die Chemikant/innen - Ausbildung glich insgesamt eher einer Aneinanderreihung einzelner Elemente, deren allgemeine inhaltliche Richtschnur in der Orientierung am Ausbildungsrahmenplan bestand. Eine weitere gravierende Folge dieser Ausbildungsgestaltung: Nach übereinstimmender Auffassung von Betriebsleitern und Facharbeitern bedurfte es nach Abschluß der Ausbildung mindestens noch zwei bis drei Jahre ergänzender Qualifizierung vor Ort, bevor von einer „guten Fachkraft“ gesprochen werden konnte. Dies ließ vermuten, dass die Ausbildung zwar die Bestandteile vermittelte, die für „objektivierendes“ Arbeitshandeln ausreichen. Die in der Praxis ebenso notwendigen „subjektivierenden“, erfahrungsgeleiteten Vorgehensweisen wurden jedoch *erst durch Erfahrungen in der realen Arbeitssituation* erworben. Aber auch dies geschah vor allem unbewusst und unsystematisch, denn es blieb weitgehend den „Umständen“ überlassen, ob man z.B. nur das Arbeiten *an* komplexen technischen Anlagen lernte, oder auch das Arbeiten *mit* ihnen. Und eher zu bezweifeln war, dass ein Wissen um die „Normalität“ von Unwägbarkeiten, ein souveräner Umgang mit dem „Nicht-Planbaren“, ein Gefühl für Reaktionsträgheiten, sich anbahnende Störungen u.a.m. im positiven Sinne eines beruflichen Aufgabenverständnisses als durchgängige Ausbildungsthemen verstanden und aufgegriffen wurden.

## **2. Die Neugestaltung der Ausbildung am Lernort Berufsbildungswerk (BBiW)**

### **2.1 Die Veränderungen der verfahrenstechnischen Ausbildung**

Wie in mehreren unserer Leitideen (vgl. Band A) begründet, soll die eigene Erfahrung der Auszubildenden den Ausgangspunkt aller Lernprozesse darstellen. Diese sollen dabei möglichst praxisbezogen sein, und vor allem muss die Arbeit an und mit Anlagen im Mittelpunkt der Ausbildung stehen. Demzufolge beginnt die Ausbildung nun mit der tätigen Auseinandersetzung mit diesen Anlagen in den beiden Lehrtechnika des BBiW. Die Ausbildung im Chemielabor wurde in das zweite Ausbildungsjahr verlegt. Damit

ergibt sich die Möglichkeit, die dort behandelten Inhalte bereits auf reale Gegebenheiten und Erfordernisse der beruflichen Praxis zu beziehen.

Schon der *1. Tag der Ausbildung* beginnt heute anders als früher: Die Auszubildenden sollen zuerst einen Eindruck von ihren künftigen Arbeitsplätzen bekommen. Zugleich soll die Gleichberechtigung von objektivierendem und subjektivierendem Vorgehen von Anfang an sichtbar und erlebbar werden. Daher beginnt dieser erste Tag mit einer Rundfahrt über das Werksgelände und der Besichtigung eines Betriebes. Im Gegensatz zu einer üblichen Werksbesichtigung wird hierbei aber auf Erläuterungen seitens der Ausbilder oder von Betriebsangehörigen verzichtet. Statt dessen werden die Auszubildenden aufgefordert, möglichst genau wahrzunehmen, was sie bei diesem Rundgang erleben. Insbesondere sollen sie auf Sinneseindrücke achten und ebenso darauf, wie sie selbst gefühlsmäßig auf den Rundgang reagieren. Im Anschluss daran findet eine Auswertungsrunde statt. In der schriftlichen oder mündlichen Auswertung stellen die verfahrenstechnischen Ausbilder vor allem die folgenden Fragen in den Vordergrund:

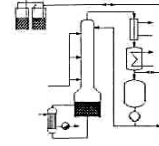


## Auswertung der Betriebsbesichtigung

Matthias Spotal

3.9.97

**BBIW**  
Verfahrenstechnische Ausbildung



### Heranführen an eine laufende chemische Anlage

#### 1. Schritt: Betriebsbesichtigung einer chemischen Produktionsanlage

**Ziel:** Sammeln von Eindrücken, " Wie wirkt auf mich eine unbekannte Umgebung in dieser Komplexität ".

**Begründung:** Kennenlernen eines Arbeitsplatzes für Chemikanten

**Beantworten Sie schriftlich mit einfachen Worten folgende Fragen:**

Wie wirkte auf Sie diese neue Umgebung. Beschreiben Sie dieses Gefühl.

Ich war ~~also~~ erst ein bißchen unsicher weil ich halt dies alles nicht kannte, aber jetzt ~~keine~~ kenne ich mich aus und ich habe ein gutes Gefühl.

Welche Dinge haben Sie bewußt wahrgenommen (Sinneswahrnehmungen:sehen, hören, riechen). Beschreiben Sie diese in Worten.

Die vielen Rohre und die Produktionsanlagen und auch die hohen Türme. Die lauten Geräusche der Anlagen. Der Geruch der produzierten Produkte

Was ist Ihnen bei der Besichtigung der Anlage besonderes aufgefallen. Begründen Sie dies, warum?

In der Meßwarte, mit den vielen Computern die vielen Knöpfe und Lichtern die es zu regeln gibt. Die Rohre und Türme die sind immer aufgefallen. Weil sie mir in die Augen gefallen sind.

Sind diese gewonnen Eindrücke identisch mit den Vorstellungen von Ihrem Ausbildungsberuf. Begründen Sie es.

Ja, sie sind schon identisch weil ich auch beim Tag der offenen Tür alles gesehen habe was ich auch jetzt gesehen habe.

Was hat Sie bei der Betriebserkundung am meisten beeindruckt?

Mich hat das ganze Umfeld beeindruckt mit den vielen ~~und~~ Produktionsanlagen und <sup>den</sup> verschiedenen Rohrleitungen.

Und wie es auch die Leute verstehen mit diesen Anlagen umzugehen.

U:\MODELLV\SCHRIFTE\CK997\ANLISCH.SAM03.09.97

Die Gesamtstruktur des 1. Ausbildungsjahrs beschränkt sich nun auf die dreimonatige verfahrenstechnische Ausbildung im BBiW. Dann beginnt bereits die erste betriebliche Ausbildungsphase, die nur von kurzen ein- bis zweiwöchigen Lehrgängen (Metall, Mikrobiologie) unterbrochen wird.

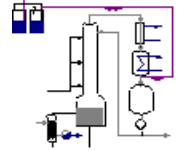
Während dieser drei Monate in der Verfahrenstechnik wird auf herkömmliche Lehrgangsformen und Unterweisungen weitestgehend verzichtet. Das Ziel dieser „Einführung“ – die daher besser als ein „Sich-Einleben“ zu bezeichnen wäre – besteht vielmehr darin, dass die Auszubildenden sich selbsttätig, d.h. erkundend, zeichnend, erforschend, mit allen Sinnen wahrnehmend, alltagssprachlich beschreibend die verschiedenen Anlagen in den beiden Lehrtechnika erarbeiten. Dies geschieht, indem Kleingruppen jeweils einer Anlage (z.B. Destillation) zugeteilt werden. Entscheidend ist bereits hier, obwohl der Lernort (noch) „Technikum“ heißt, die größtmögliche Praxisnähe der Lernsituation. So finden die Auszubildenden die Technikums-Anlagen nicht, wie bisher im Stillstand, sondern bereits *in Betrieb* vor – analog zur Situation an den realen Arbeitsplätzen. Methodisch-didaktisch betrachtet geht es um die folgenden Erfahrungs-Lern-Schritte – die durchaus über das 1. Ausbildungsjahr hinaus von Bedeutung sind:

#### *Das Erkunden von Anlagen, Funktionen und Prozessen*

Eine chemische Produktionsanlage ist in ihrer konkreten Ausprägung für einen „Laien“ erfassbar. Die räumliche Ausdehnung, die Formen von Behältern, Reaktionskesseln, Destillationskolonnen und Aggregaten, der Verlauf von Rohrleitungen, ebenso Geräusche, Gerüche, Farben und Temperaturen sind ohne Fachkenntnisse wahrnehmbar und beschreibbar. Also erhalten die Auszubildenden die Aufgabe, schrittweise, selbstorganisiert und in *entdeckenden* Lernprozessen die Geografie der Technika und einzelner Anlagen zu erkunden. Sie gehen diese Anlagen, die sich immerhin über drei Stockwerke erstrecken, ab, notieren sich ihre Eindrücke und Erkenntnisse und fertigen Lagepläne an. In gleicher Weise erkunden sie einzelne Funktionen der Anlagen sowie die darin ablaufenden Prozesse. Dazu bekommen sie schriftliche Aufgabenstellungen, die zunächst das Ziel des jeweiligen Arbeitsschrittes formulieren (z.B.: „Ziel: Herausfinden einer persönlichen Methode, sich Schritt für Schritt an eine für Sie fremde chemische Produktionsanlage „heranzutasten“). *Leitfragen* geben Hinweise, worauf bei der Erkundung geachtet werden soll. Diese Leitfragen sind möglichst offen gestaltet (z.B.: „Welche Wahrnehmungen haben Sie an der laufenden Anlage?“). Sie thematisieren Dimensionen des erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Lernens und Arbeitens und fordern explizit eine alltagssprachliche Beschreibung des Wahrgenommenen sowie eigenständige Überlegungen und Begründungen ein. Multiple Sinneswahrnehmungen, motorisches Gedächtnis (durch das Abgehen) sowie bildhaftes Vorstellungsvermögen (durch Zeichnen) werden gefordert. Die Selbstorganisation dieses Lernprozesses führt dazu, dass die Auszubildenden über die Zeichnung hinaus eigene Ideen entwickeln, wie sie sich die Geo-

grafie insgesamt und die Lage einzelner Anlagenabschnitte vergegenwärtigen. Beispielsweise fertigen sie Papiermodelle an, bauen ganze Anlagenabschnitte im Modell nach etc. An jede durchgeführte Arbeitsaufgabe schließt sich eine von den Ausbildern moderierte *Auswertungsrunde* an, in der neben fachtheoretischen und -praktischen Aspekten im objektivierenden Sinne ausdrücklich auch Sinneswahrnehmungen, Empfindungen, Assoziationen, eigene Schlussfolgerungen der Auszubildenden u.ä. thematisiert werden. Etliche Unterlagen werden von den Auszubildenden überdies *selbst erstellt*. Sie stellen sich beispielsweise aus ihren vielfältigen Aufzeichnungen und Skizzen ein Glossar der erkundeten Anlagenteile und -prozesse zusammen. Diese zunächst durchaus noch alltagssprachlichen Beschreibungen prüfen sie anschließend mit Hilfe von Fachbüchern auf fachliche Richtigkeit und korrigieren sie gegebenenfalls.

Nachfolgend einige Beispiele von Arbeitsblättern für diese Aufgabenstellungen.



## Heranführen an eine Verfahrenstechnische Produktionsanlage

**2. Schritt:** *Selbständiges Erstellen eines Lageplans im Ausbildungstechnikum 2*

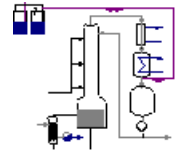
**Ziel:** Vertrautmachen mit der anfänglich neuen Umgebung, die für die nächsten 3 Monate Ihre Arbeitsumgebung sein wird.

**Methodik:** - selbsterarbeitendes Kennenlernen einer unbekannteren Umgebung  
- gezieltes Einsetzen der Sinneswahrnehmungen (hören, sehen, riechen)

### Arbeitsauftrag:

- Erstellen Sie einen Lageplan von den verschiedenen Ebenen des Technikums 2.
- Zeichnen Sie in den Lageplan alle Informationen ein, die für Sie wichtig sind.
- Notieren Sie sich die Besonderheiten, über die Sie nähere Informationen benötigen.
- Welche Dinge sind Ihnen bei der Erkundung der neuen Umgebung besonders in Erinnerung geblieben.
- Beschreiben Sie in kurzen Worten Ihre Vorgehensweise bei dieser Arbeit.

## Heranführen an eine Verfahrenstechnische Produktionsanlage



### 3. Schritt: *Selbständiges Erstellen eines Lageplans im Ausbildungstechnikum 2*

**Ziel:** Vertrautmachen mit der anfänglich neuen Umgebung, die für die nächsten 3 Monate Ihre Arbeitsumgebung sein wird.

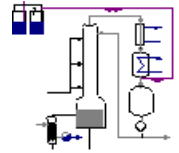
**Methodik:**

- selbsterarbeitendes Kennenlernen einer unbekanntenen Umgebung
- gezieltes Einsetzen der Sinneswahrnehmungen (hören, sehen, riechen)

### Arbeitsauftrag:

- Ergänzen Sie den selbsterstellten Lageplan mit den unten aufgeführten Leitfragen. Zeichnen Sie diese in Ihre Skizze ein.
  
- Welche Schilder sind Ihnen im Ausbildungstechnikum 2 aufgefallen.? Markieren Sie diese Schilder in Ihrer Skizze.
  
- Fertigen Sie eine Zeichnung von diesen Schildern an.
  
- Wie viele unterschiedliche Schilder haben Sie im Ausbildungstechnikum 2 gefunden?
  
- Wieviele gleiche Schilder sind Ihnen aufgefallen, und wo ist deren Standort?
  
- Versuchen Sie Gemeinsamkeiten herauszufinden bzw. welche Bedeutung die Schilder haben könnten.

## Heranführen an eine Verfahrenstechnische Produktionsanlage



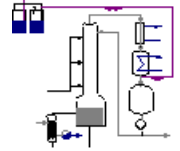
**4. Schritt:** *Selbständiges Erstellen eines Lageplans im Ausbildungstechnikum 2 und erkunden der Anlage*

**Ziel:** Vertrautmachen mit der anfänglich neuen Umgebung, die für die nächsten 3 Monate Ihre Arbeitsumgebung sein wird.

**Methodik:** - selbsterarbeitendes Kennenlernen einer unbekannteren Umgebung  
- gezieltes Einsetzen der Sinneswahrnehmungen (hören, sehen, riechen)

### Arbeitsauftrag:

- Betrachten Sie die Ihnen zugeteilte Anlage und versuchen Sie diese in dem vorbereiteten Grundriß vom Ausbildungstechnikum zeichnerisch darzustellen.
  
- Berücksichtigen Sie bitte bei Ihren Aufzeichnungen die Proportionen der Anlagenteile.
  
- Listen Sie den Umfang der Anlage auf, über wieviele Etagen sich die Anlage erstreckt.
  
- Verfolgen Sie bei der Leitungsführung, ob für Sie sichtbare Schnittstellen zu anderen Anlagen erkennbar sind. Wenn "ja", wo befinden sich diese?



## Heranführen an eine Verfahrenstechnische Produktionsanlage

### 5. Schritt: Selbständiges Erarbeiten einer Verfahrenstechnischen Anlage im Ausbildungstechnikum 2

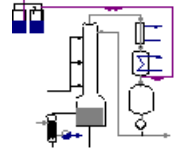
- Ziele:**
- Vollständige Wahrnehmung einer Anlage über ihre räumliche Anordnung.
  - Zeichnerische Darstellung dieser Anlage als Orientierungshilfe.
  - Umsetzen von Wahrnehmungen in Bildern.
  - Schärfung der Fähigkeit in Bildern zu Denken

- Methodik:**
- selbsterarbeitendes Kennenlernen einer unbekanntten Umgebung
  - gezieltes Einsetzen der Sinneswahrnehmungen (hören, sehen, riechen)

### Arbeitsauftrag:

- Fertigen Sie von der Ihnen zugeteilten chemischen Produktionsanlage eine Zeichnung an.
  
- Die Zeichnung soll für die spätere Einarbeitung in der Anlage eine Erleichterung sein.
  
- Zeichnen Sie die Anlage so, daß der Umfang der Anlage im Gesamtbild erkennbar ist.
  
- Berücksichtigen Sie bitte bei der Erstellung der Zeichnung die Proportionen der einzelnen Bauteile, im Verhältnis zum gewählten Maßstab.

## Heranführen an eine Verfahrenstechnische Produktionsanlage



### 6. Schritt:

**Ziel:** Herausfinden einer persönlichen Methode, sich Schritt für Schritt an eine für Sie fremde Verfahrenstechnische Produktionsanlage heranzutasten.

**Arbeitsauftrag:** Erarbeiten Sie sich mit Hilfe nachfolgender Leitfragen einen Überblick über Ihre Anlage. Verwenden Sie bei Ihrer Arbeitsweise die Methoden, die Sie bis jetzt kennengelernt haben, bzw. bereits bei vorangegangenen Arbeiten umgesetzt haben.

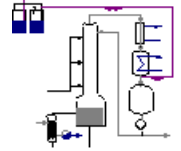
### *Leitfragen zu den Anlagen im Ausbildungstechnikum 2:*

- Welche Produktströme erkennen Sie in der Anlage (Zuläufe, Abläufe, Fließrichtung...)?
- Welche Energieträger werden in der Anlage eingesetzt?
- In welchen Anlagenteilen wird etwas abgekühlt bzw. erwärmt?
- Welche Wahrnehmungen haben Sie an der laufenden Anlage?
- Beschreiben Sie mit einfachen Worten Ihre Beobachtungen und Wahrnehmungen über die Vorgänge in den einzelnen Anlagenteilen
- Versuchen Sie herauszufinden welche Funktion die einzelnen Anlagenteile haben.
- Versuchen Sie herauszufinden welches Verfahren in Ihrer Anlage durchgeführt wird.
- Von wo aus und mit welchen Einrichtungen wird die Anlage bedient?
- Aus welchen Materialien bestehen die Anlagenteile. Suchen Sie Begründungen, warum diese Materialien eingesetzt werden.
- Die Anlagen werden zentral mit Energien versorgt. Wo befinden sich die Hauptabsperrorgane für die Energieversorgung zu den Anlagen. Welche sicherheitsrelevanten Aspekte müssen Sie bei den Produkten in Ihrer Anlage beachten.
- Wo können Sie sich Informationen über Ihre Stoffe besorgen?

**Anmerkung:** Zur Erleichterung der späteren Zuordnung von Anlagenteilen können Sie sich auch Skizzen anfertigen.



## Heranführen an eine Verfahrenstechnische Produktionsanlage



### 7. Schritt:

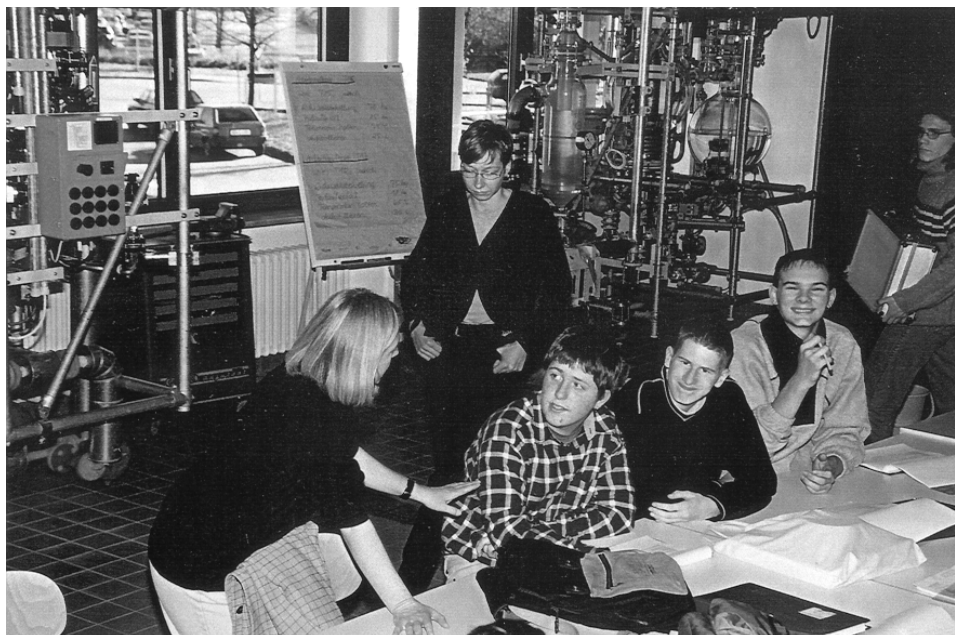
#### Aufgabe:

Bei der ersten Betrachtung der laufenden chemischen Anlage wurden Vorgänge beobachtet und diese mit einfachen alltagssprachlichen Erklärungen erläutert.

*Als 7. Schritt soll nunmehr für diese alltagssprachlichen Erklärungen Fachausdrücke erarbeitet werden.*

- Diese Fachausdrücke sind mit Hilfe eines Glossars bzw. mit Fachbüchern **Chemietechnik, Betriebs- und verfahrenstechnische Grundoperationen, Wacker's A - Z** zu erarbeiten .
- Die erarbeiteten Fachausdrücke sind in die angefertigte Zeichnung Ihrer Anlage einzutragen.
- Jedem Anlagenteil ist der fachliche Ausdruck an seiner Position in der Zeichnung zuzuordnen.

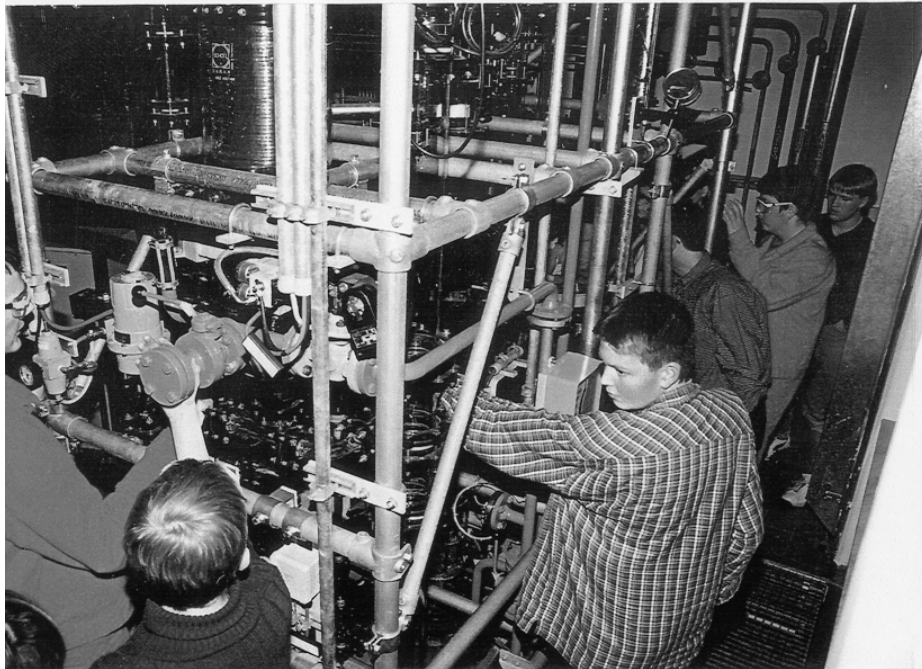
## Bilder aus den Umsetzungsphasen im BBiW



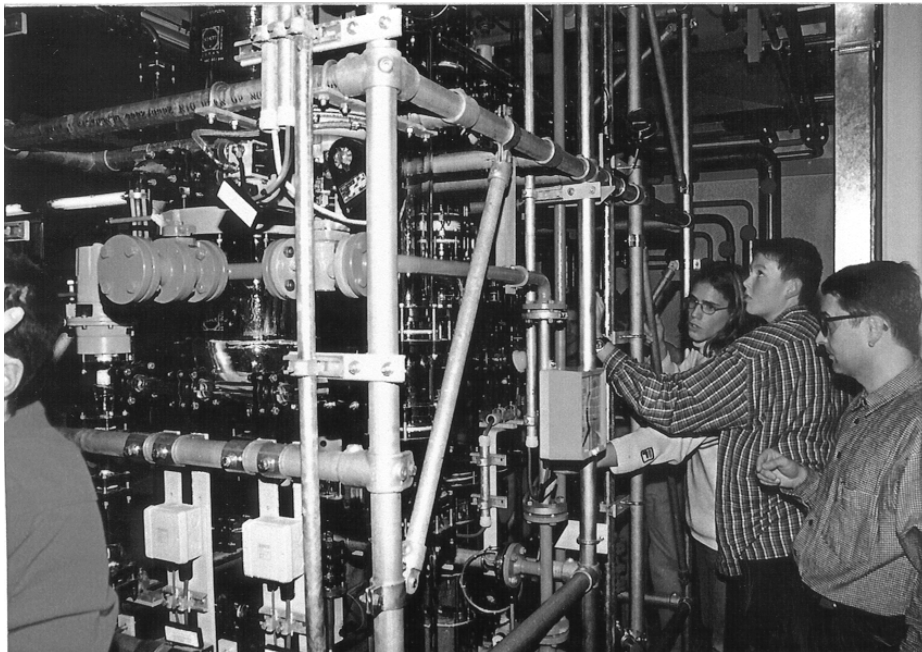
„Wissenschaft-Praxis-Kommunikation“



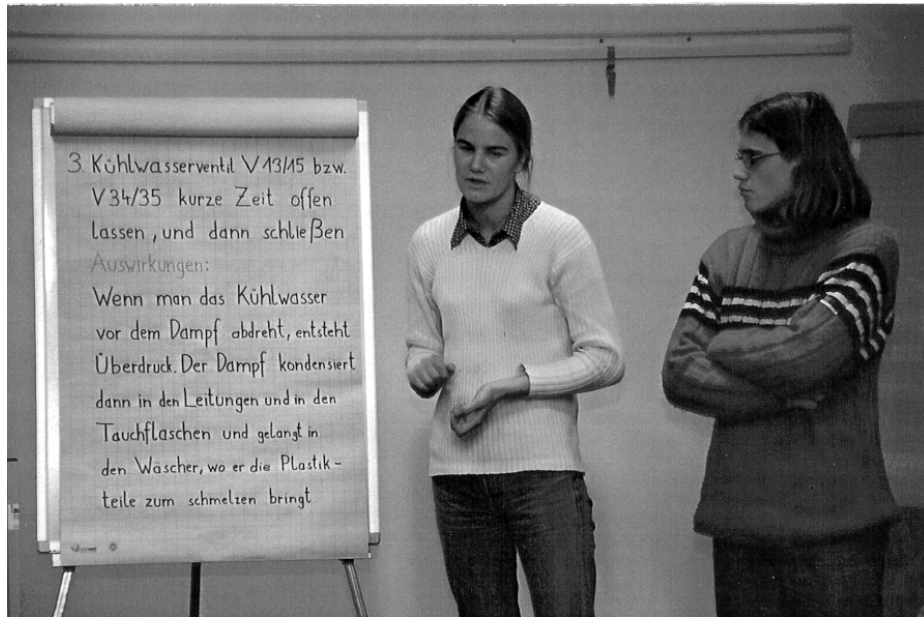
Vorbereitungen zur Präsentation



Anlagen- und Prozesskenntnis



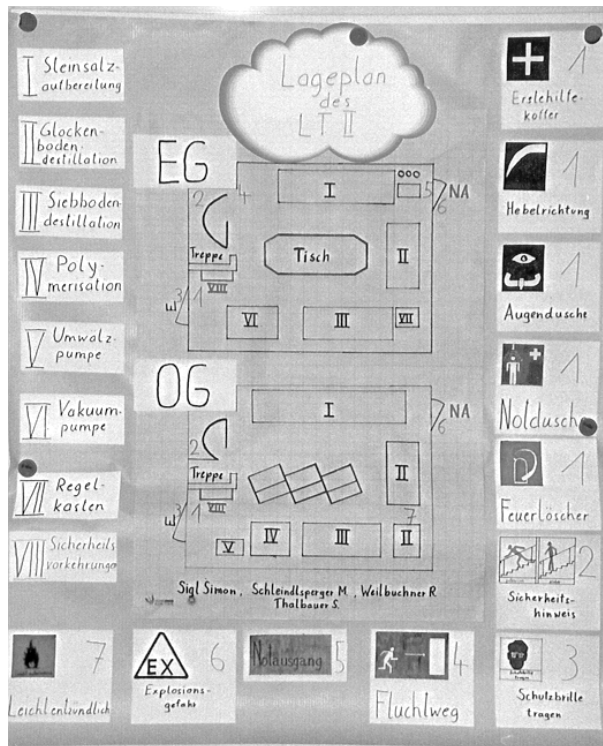
Anlagen- und Prozesskenntnis



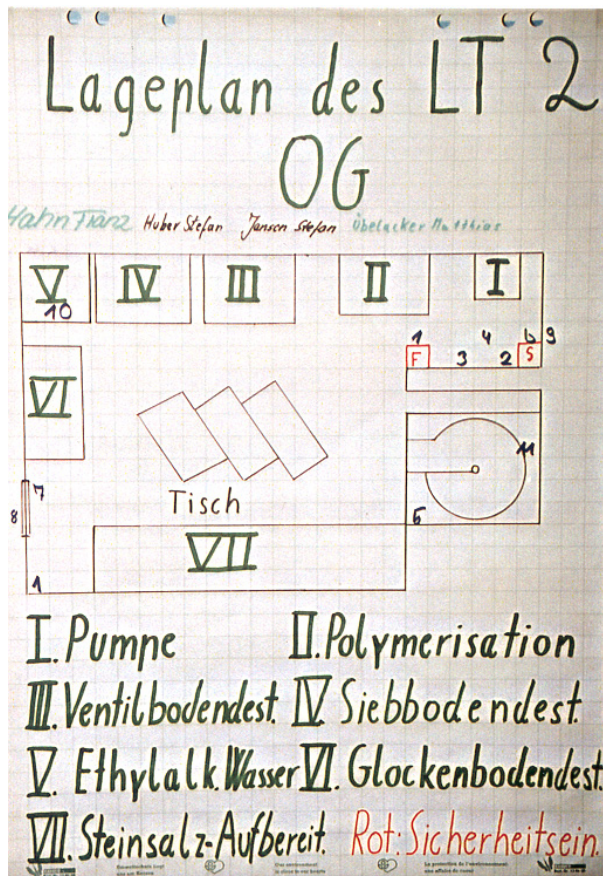
Anlagen- und Prozesskenntnis  
„Was wäre wenn ....“

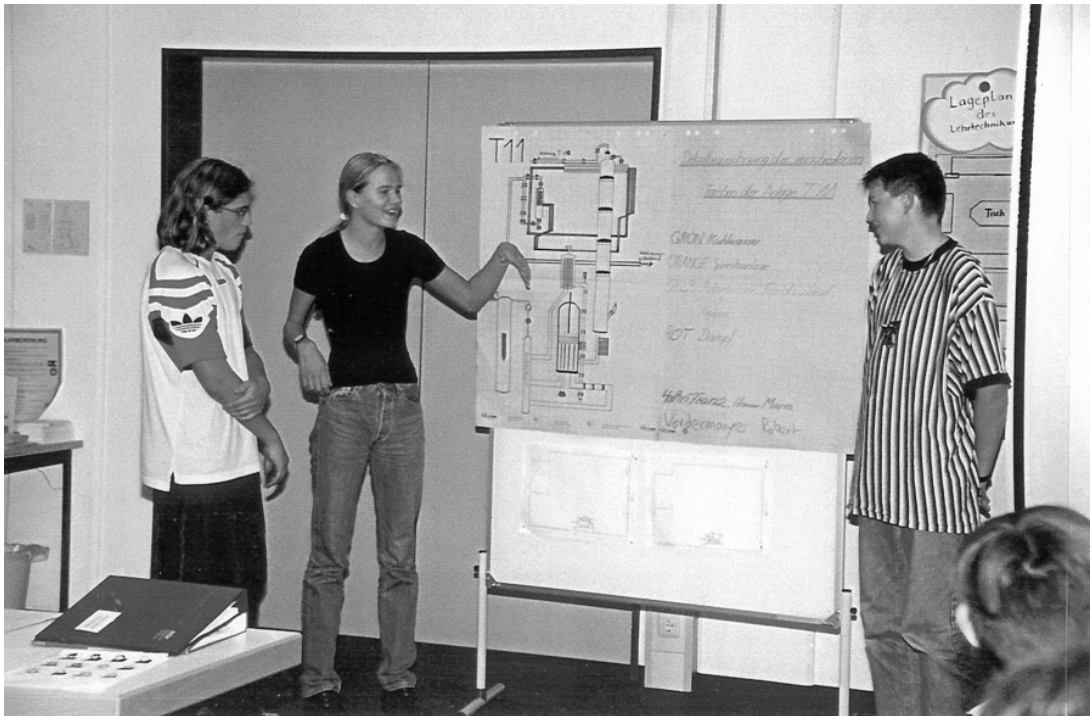


Sinnliche Wahrnehmungen

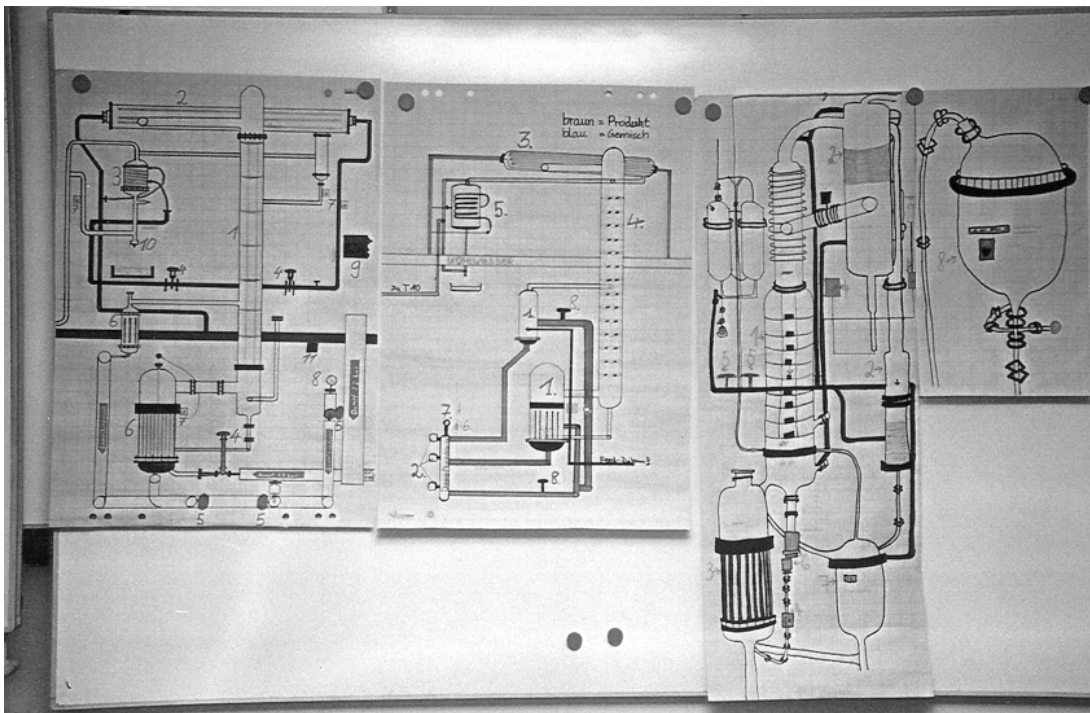


Erkunden der Anlagen des Technikums



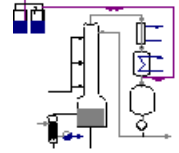


Präsentation von Arbeitsergebnissen



Arbeitsergebnisse

## Heranführen an eine Verfahrenstechnische Produktionsanlage



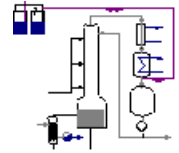
### 10. Schritt:

**Aufgabenstellung:** Sammeln von Gemeinsamkeiten der einzelnen Anlagen

- Erkennen von Standardbestandteilen einer Anlage.
- Häufiger vorkommende Prozesse sollen als übergreifende Merkmale von Anlagen erkannt werden.

Bearbeiten Sie diese Aufgabe in Arbeitsgruppen und visualisieren Sie das erarbeitete Ergebnis.

## Heranführen an eine Verfahrenstechnische Produktionsanlage



### 14. Schritt:

Ausgangssituation: Ihre Anlage läuft " Strich " <sup>1</sup> ( stabile Betriebsbedingungen )

### Aufgabe:

- Notieren Sie laufend ( 1/2 stündlich ) die Werte der unten folgenden Betriebsparameter.
- Versuchen Sie durch Eingriffe an der laufenden Anlage die unten angegebenen neuen Werte zu erreichen.
- Halten Sie schriftlich fest, durch welche Eingriffe Sie dies erreicht haben. Formulieren Sie Ihre Vorgangsweise so, daß auch Ihre Auszubildendenkolleg(inn)en es nachvollziehen können.

Meßstelle:	momentaner Wert	zu erreichender Wert

---

<sup>1</sup> Anlagenfahrsprache

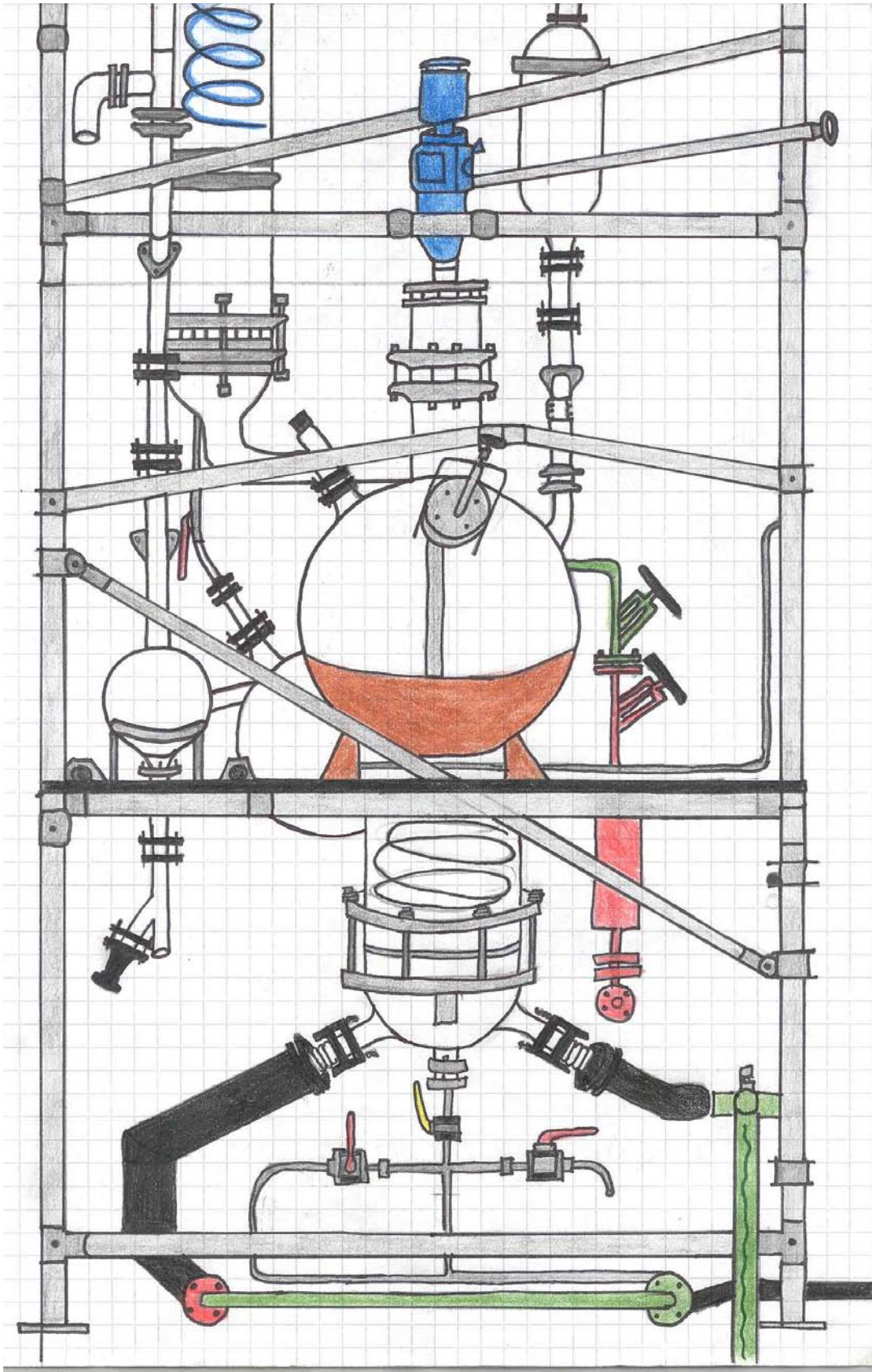


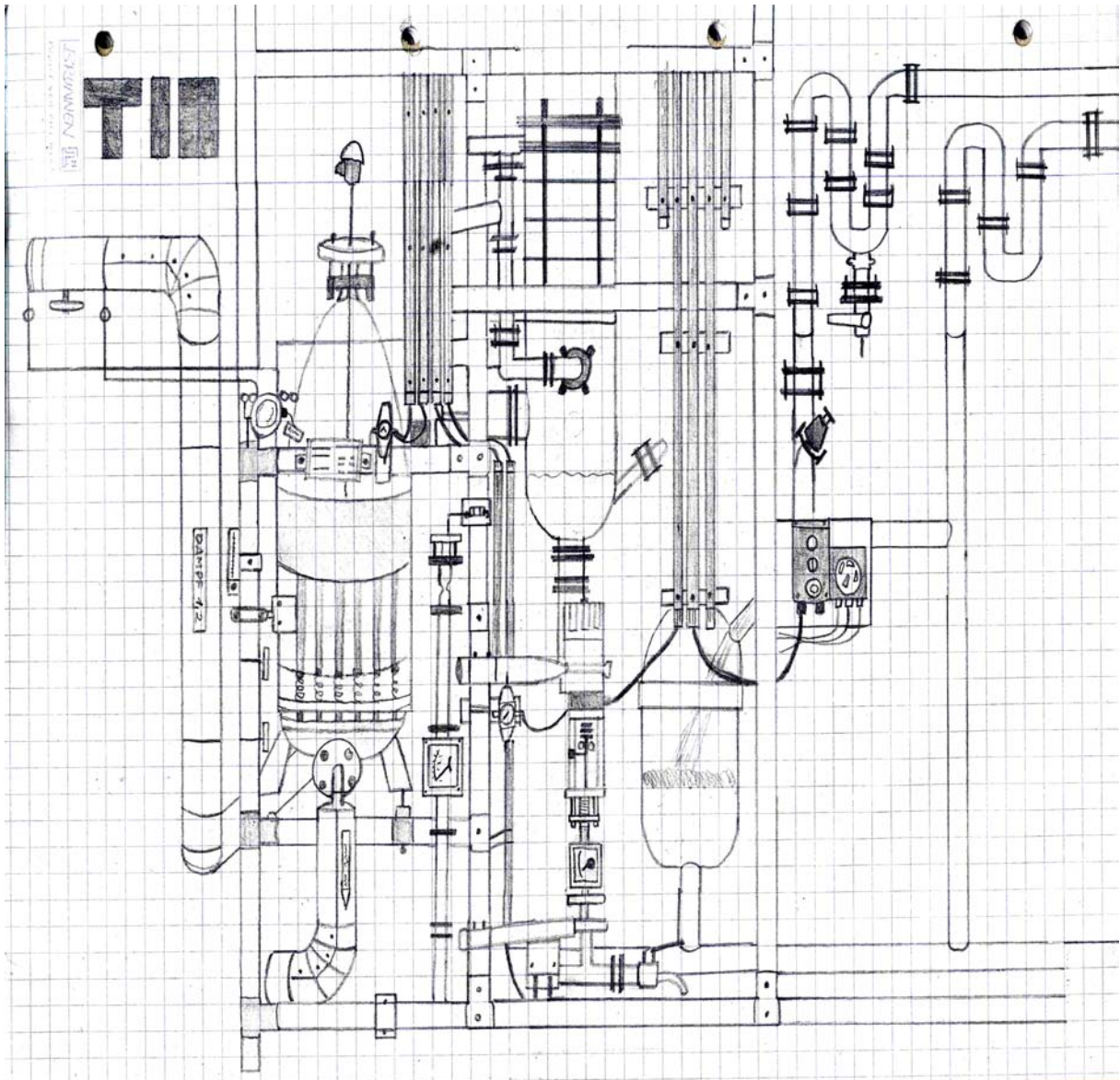
### *Einführung von Fließbild-Darstellungen*

Analog zu diesem Vorgehen werden Fließbild-Darstellungen eingeführt. Während diese üblicherweise in der Ausbildung von Chemikant/innen bereits zur Beginn „theoretisch“ vorgestellt werden, ergibt sich jetzt die Notwendigkeit, eine „professionelle“, symbolische, verallgemeinerbare Form der Darstellung aus selbst erfahrener Notwendigkeit zu finden und zu nutzen: Da ist zum einen die – eben durch eigene Erfahrung gewonnene – Erkenntnis der Fülle von Informationen, die bei der Erkundung der Anlage gefunden wurden. Hinzu kommt die Problematik der Dreidimensionalität der Anlagen, die nicht mehr in der eigenen Zeichnung abgebildet werden können. Üblicherweise kommt die Frage nach einer solchen „Kurzform“ *von den Auszubildenden selbst*, die nun mit den abstrakten Fließbilddarstellungen eigene bildhafte („erfahrungsgetragene“) Vorstellungen verbinden können.

Solche an einzelnen Anlagen gewonnene Lernerträge werden dadurch zu verallgemeinerungsfähigen fachlichen Erkenntnissen gebündelt, dass sich die Auszubildenden die übergreifenden Merkmale von Anlagen, Messeinrichtungen usw. erarbeiten und schriftlich festhalten.

## Verfahrenstechnische Fließbilder („Nichtfachlichkeit“)





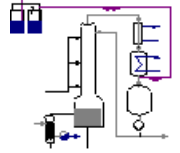
### *Erstellen von Anfahrvorschriften*

Auf dieser Grundlage müssen dann Anfahrvorschriften für die einzelnen Anlagen erstellt werden. In diese Vorschrift sollen alle die Parameter und Vorgehensschritte einfließen, die bis zu diesem Zeitpunkt als wesentlich erkannt wurden. Die Anlagen werden nun abgestellt und mittels der Anfahrvorschriften der Auszubildenden wieder in Betrieb genommen. Dieser Schritt vermittelt meist nachhaltige Erlebnisse, da am mehr oder weniger guten Ergebnis erfahrbar wird, welche Schritte die Auszubildenden vernachlässigt oder vergessen haben (vgl. „Belehrung durch die Sache selbst“).

*Inbetriebnahme fremder Anlagen*

Ein wesentlicher qualitativer Sprung in diesen ersten drei Ausbildungsmonaten vollzieht sich, wenn die Ausbildungsgruppen an eine fremde Anlage wechseln. Dies geschieht innerhalb des „eigenen“ Technikums ebenso wie im Wechsel in das zweite, ihnen bis dahin unbekanntes Technikum. Die Bauweise der Anlagen in den beiden Technika ist unterschiedlich: während sich im Technikum I „geschlossene“ Anlagen befinden, die baugleich mit Echanlagen sind, gibt es im Technikum II „gläserne“ Anlagen, in denen die sich darin vollziehenden Prozesse sichtbar sind. Für die Auszubildenden aller Gruppen besteht also die Anforderung, sich zunächst auf die fremde Geografie und Bauweise einzustellen. Hier kann sich zeigen, ob die Auszubildenden bereits über eine Methode verfügen, sich eine fremde Anlage zu erschließen. Allerdings muss diese fremde Anlage nun mit Hilfe der von Ausbildungskolleg/innen erstellten Vorschriften in Betrieb genommen werden. Dabei werden unverständliche Angaben und unaufgedeckte „selbstverständliche“ Annahmen der Ersteller der Vorschriften erlebbar, so dass, wieder aus dem Kreis der Auszubildenden selbst, die Forderung nach optimierten, „professionellen“ Vorschriften entsteht, die dann gemeinsam entwickelt werden.

## Heranführen an eine Verfahrenstechnische Produktionsanlage



**15. Schritt:** Inbetriebnahme einer stehenden Produktionsanlage.

Ausgangssituation:

- Zustand Destillationsanlagen: kalt, befüllt.
- Zustand Rührwerksanlagen: kalt, leer

**Aufgabe:**

- Versuchen Sie die Anlagen nach Ihren Vorstellungen so in Betrieb zu nehmen, daß die Betriebsparameter erreicht werden, wie Sie diese am Vortag vorgefunden haben.
- Notieren Sie laufend ( 1/2 stündlich ) alle Betriebsparameter im Protokollblatt
- Notieren Sie stichpunktartig Ihre Arbeitsschritte für den Einfahrvorgang der Anlage und beschreiben Sie auch eventuell auftretende Schwierigkeiten.



**Viel Spaß und Erfolg bei Ihrer Arbeit!**

### *Selbständiges Fahren von Anlagen nach Vorschrift*

Sind die Anlagen dann zufriedenstellend in Betrieb genommen, müssen sie im nächsten Schritt so gefahren werden, dass vorgegebene Prozessparameter erreicht bzw. gehalten werden. Hier machen die Auszubildenden erste Erfahrungen mit dem Steuern (= Aufrechterhalten der Parameter) und Regeln (= Verändern von Parametern) von Anlagen. Sie steuern und regeln zunächst von Leitständen in Sichtweite der Anlage aus und wechseln dann an die Leitwarten, die sich räumlich getrennt von den Anlagen befinden. Ohne Einführung seitens der Ausbilder finden die Auszubildenden selbst heraus, dass hierbei „herantastend“ und dialogisch vorgegangen werden muss.

#### Aufgabenbeispiel:

*Die Temperatur in einer Anlage soll konstant auf 60 Grad gehalten werden. Die Auszubildenden müssen zum Aufheizen Wasserdampf einleiten. Die Temperaturregelung kann jedoch stets nur indirekt erfolgen, da zunächst der Kesselmantel aufgeheizt werden muss, der dann die Temperatur an Kessel und Rührwerk selbst abgibt. Dieses Zusammenspiel zwischen Mantel- und Kesseltemperatur muss herausgefunden werden und konfrontiert die Auszubildenden damit, dass zwischen dem regelnden Eingriff und der ablesbaren Reaktion von Mantel und Kessel eine zeitliche Verzögerung besteht. Im Kern geht es darum, mit tastend-vorsichtigen Eingriffen dieses Zusammenspiel auszubalancieren und dabei mit der Trägheit der Reaktion Erfahrungen zu machen. Außerdem finden die Auszubildenden selbst heraus, dass es günstig ist, einen etwa 3 Grad höheren Wert einzugeben, um die angestrebte Temperatur zu erreichen.*

An einem solchen Beispiel zeigt sich, dass die eigene praktische Auseinandersetzung sehr viel lernhaltiger ist als scheinbar bekannte Begriffe und Tatsachen: die Auszubildenden hatten bereits zuvor häufig die Manteltemperatur abgelesen, aber: „Vorher war das ein Wert ohne Bedeutung.“ Das selbe gilt für die praktische Erfahrung der Notwendigkeit, eine etwas höhere Temperaturen zu wählen, um den angestrebten Sollwert zu erreichen. Im ersten Fall lernen sie, bloßes Wissen sachgemäß einzusetzen. Im zweiten Fall erkennen sie durch eigene Erfahrung den Sinn eines Vorgehens, das sie zwar durchaus in der betrieblichen Praxis durch Nachahmung gelernt hätten, ohne jedoch die Hintergründe genauer zu kennen.

#### *Unwägbarkeiten erkennen und damit umgehen*

Auch beim Fahren einer Anlage nach Vorschrift sind also immer wieder (kleinere) Eingriffe nötig, um Schwankungen aufgrund unterschiedlicher Ursachen auszugleichen. Wenn Anlagenparameter in Aufgabenstellungen, die dann nachfolgen, eigenständig verändert werden sollen, ergeben sich zahlreiche Lernerfahrungen über Unwägbarkeiten. Die Auszubildenden erkennen, dass Unwägbarkeiten Bestandteil des normalen Pro-

zesses sind, und sie lernen, diesen Unwägbarkeiten auf die Spur zu kommen. Naturgemäß betrifft dies anfänglich auch solche Unwägbarkeiten, die sie selbst verursachen:

Beispiel:

*Eine Gruppe arbeitet an einer ihr fremden Anlage zur Wasserdampfdestillation. Die darin vorhandenen drei verschiedenen Flüssigkeiten (Essigsäure, Wasser, Essigethylester) sollen zunächst auf 60 Grad erhitzt werden. Wenn dann die Anlage einige Zeit konstant läuft, soll die Temperatur mittels Dampfzufuhr auf 100 Grad erhöht werden. Die Gruppe ist etwas nervös, 100 Grad scheinen ihr gefährlich „kochend“ zu sein. Sie zögert, die Temperatur zu erhöhen, erwägt kurz, ob man nicht doch besser den Ausbilder fragen sollte. Dann entschließen sich die Auszubildenden doch zu einem Versuch. Verschiedene Hebel und Ventile werden ausprobiert, sämtliche Kollegen, die sich auf diesem Stockwerk des Technikums befinden, beteiligen sich an den Überlegungen. Doch es gelingt nicht, den Dampf zu aktivieren. Alle mobilisieren daraufhin ihre Vorerfahrungen, diskutieren und verwerfen Vorschläge. Irgendwann entsteht die Idee, in das Kellerstockwerk zu gehen und nach den Hauptventilen zu suchen. Daraufhin entwickelt sich ein Zusammenspiel zwischen Auszubildenden im Keller und im ersten Stock. Es wird hin- und hergerufen, ausprobiert – aber es tut sich nichts. Einer kommt schließlich auf die Idee, dass Dampf- und Kühlwasserzufuhr mit einander zusammenhängen und dass man außerdem Stickstoff zum Beatmen braucht. Als alle drei Ventile geöffnet werden, gelingt die Temperaturregelung.*

Bemerkenswert an dieser Vorgehensweise sind folgende Effekte: Zum einen zeigt sich eine hohe Motivation der Auszubildenden, sich mit den Aufgabenstellungen und zugleich mit Anlagen und Prozessen auseinander zu setzen, sie sich „zu eigen“ zu machen. Zum anderen erleben sie bereits von Anfang an die Bedeutung des genannten subjektivierenden Handlungsmodus – sie nehmen selbstverständlich ihre Sinneswahrnehmungen zu Hilfe, um herauszufinden, warum die Anlage nicht oder fehlerhaft läuft. Sie üben sich im dialogisch-explorativen Vorgehen und aktivieren ihr assoziatives, erlebnisgeprägtes Denken. Nicht zuletzt machen sie umfangreiche Erfahrungen mit dem zentralen Thema der Störungen und *Unwägbarkeiten*, mit der Suche nach deren Ursachen wie deren Behebung. Durch die Ausbildungsumgestaltung entwickelt sich ein neues Verhältnis zu Störungen:

## Neues Verständnis im Umgang mit Störungen

### Störung am 05.05.98 ca. 12.27 Uhr im LT2

CK 9.97

Ausbilder : Horner / Reschenhofer

Die Auszubildenden der Jahrgangsstufe CK 9.97 waren 1997 nicht zur verfahrenstechnischen Ausbildung im BbiW.

#### Hergang der Störung:

- ◆ Azubi kommt in das Ausbilderbüro: Die Destillationsanlagen gehen auf Sicherheitsstellung, ausgelöst durch ansprechen des Kopfdrucks PISA+
- ◆ Hr. Reschenhofer und der Azubi (CK9.97 Ertl Thomas) gehen ins Technikum
- ◆ **Welche Besonderheiten / Wahrnehmungen wurden gemacht?**
  1. Die Destillationskolonnen fallen in sich zusammen
  2. Pfeifgeräusch der Aktoren in Sicherheitsstellung
  3. Hr. Reschenhofer ging mit dem Azubi in den 1. Stock zu den Beatmungsflaschen der Destillationsanlagen  
Überdruckflasche war leer  
Unterdruckflasche normal gefüllt
  4. Kontrolle der Bypassleitung am Abgaswäscher: **War Offen!**
  5. Bei der T17 herrschte ein Überdruck von ca. 0,8bar  
starke Bewegung des Verschlusskörpers für Überdruckseite bei der Trockenbeatmung  
**Verdacht Re:** Evakuierung der Anlage bei geöffneter Beatmung (Stickstoff auf), bei diesem Hergang hätte sich jedoch der Verschlusskörper für die Unterdruckseite geöffnet und **nicht** die der Überdruckseite.
  6. Beobachtung Re:  
Starke Bewegung im Rührkessel T17  
pe = 0,8bar, Temperatur im RW = 26°C
  7. Aussage Azubi der Anlage T17: Wir sind gerade beim Filtrieren
  8. Gedanke Re :  
Blick auf den Dreiwegehahn (Stellung war auf Entleerung des Rührkessels)  
**Wahrnehmung: starkes Rauschen (ähnlich wie durch strömendes Gas mit > Geschwindigkeit)**
- ◆ **Erkenntnis:**  
**Preßluft zur Druckfiltration bei der Anlage T17 bläst rückwärts über die Entleerungsleitung in den Rührkessel und drückt dadurch den Kessel auf (0,5bar) und somit das gesamte Beatmungssystem abgasseitig im LT2.**
- ◆ Somit Leerdrücken der Überdruckflasche für das Beatmungssystem der Destillationsanlagen möglich



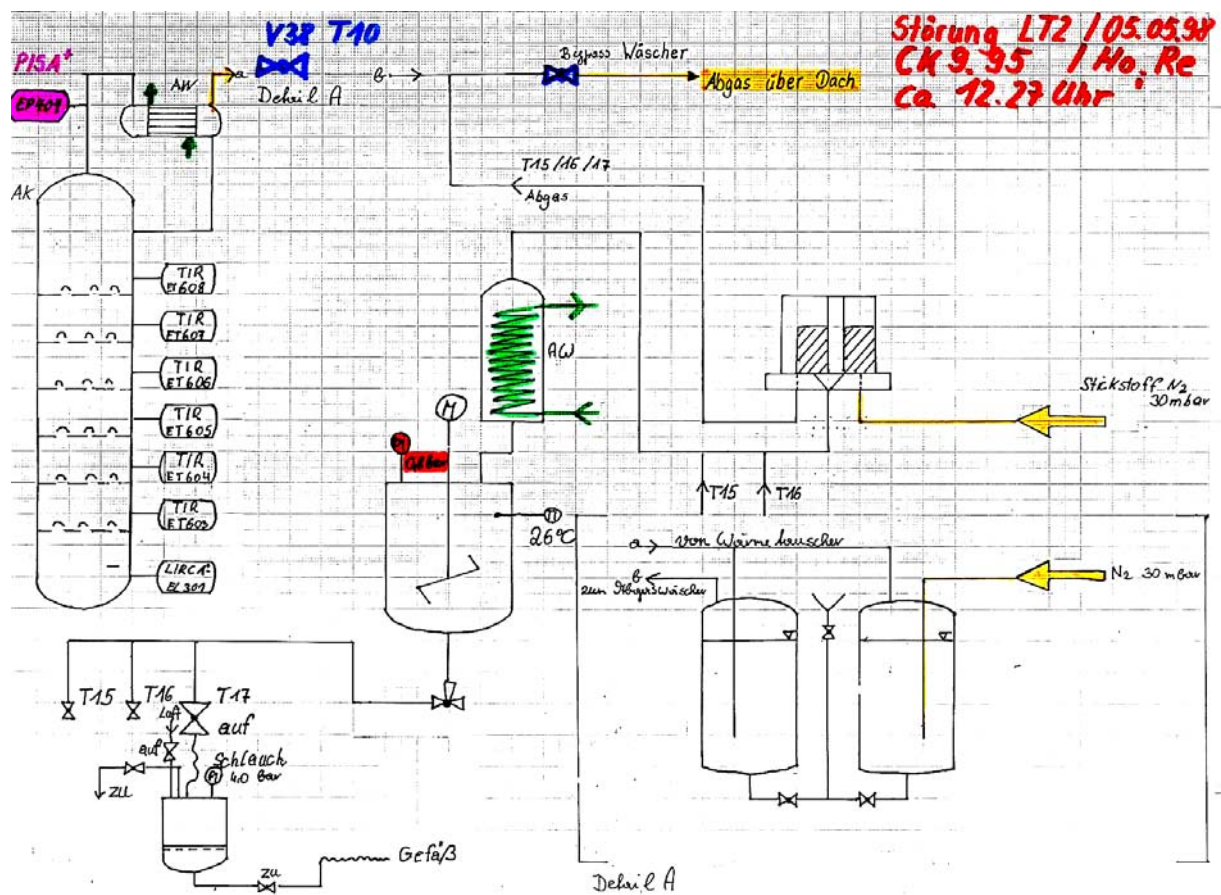
## Ursache:

- ◆ Fehlbedienung bei mehreren Arbeitsschritten durch nichtlesen der Arbeitsvorschrift

## Fehler:

- ◆ Während der Filtration war das Druckfilter nicht belüftet
- ◆ Noch während der Produktentleerung in das Druckfilter wurde bereits die Preßluft geöffnet
- ◆ Filterausgang war jedoch geschlossen, somit mußte sich der Überdruck über die Entleerungsleitung ( geöffnete 3 – Wegehahn ) abbauen

Diese Fehlbedienung wirkte sich nur deshalb auf die Teilanlagen T10, T11 und T12 aus, weil das Beatmungssystem abgasseitig bereits vor dem Abgaswäscher verbunden ist.



### *Erfahrungsgel leitete Einföhrung von Analyseverfahren*

Die Einföhrung unterstützender Analyseinstrumente und -verfahren wie Aräometer bzw. Titration muss aufgrund des in das zweite Ausbildungsjahr verlegten Praktikums im Chemielabor nun durch die verfahrenstechnischen Ausbilder erfolgen. Die chemischen Zusammenhänge bei der Titration sind äußerst kompliziert. Daher lag es nahe, auf gewohnte Vermittlungsmethoden wie Frontalunterricht, Arbeitsblätter etc. zurückzugreifen. Die verfahrenstechnischen Ausbilder hingegen entschieden sich auch hier für ein erfahrungsgel leitetes Vorgehen. Dazu mussten sie bereit sein, den Reaktionsmechanismus zunächst unerklärt zu lassen und lediglich das Ermitteln der entsprechenden Werte einzuföhren. Dies erschien in Übereinstimmung mit der betrieblichen Praxis statthaft, da dort ebenfalls nur Werte abgelesen werden. Ausserdem bot sich hier ein passant die Gelegenheit, bei den Auszubildenden Qualitätsbewusstsein zu wecken.

Beispiel:

*Die Ausbilder stellen fest: „Die Anlagen laufen bereits gut. Nun müssen wir aber die Qualität unserer Arbeit feststellen – genügt die solchen Ansprüchen, dass wir unser Produkt verkaufen könnten? Wie finden wir dies heraus?“ Sie füllen drei Spindelröhren gleich hoch mit wasserklaren Flüssigkeiten. „Wir behaupten, dass sich in jeder Röhre etwas Unterschiedliches befindet – wie könnten Sie das feststellen?“ Die Auszubildenden vermuten nach Riechproben, dass es sich dabei wohl um Wasser, Essig und Alkohol handelt. Um sicherzugehen, soll nun die Dichte der Flüssigkeiten mittels verschiedener Aräometer ermittelt werden. Jeder einzelne Auszubildende nimmt eine Messung vor, liest den Messwert ab und erläutert seine Eindrücke.*

Auch für die Durchführung und Berechnung der Titration wurden entsprechende Wege für ein aktives, erfahrungsgel leitetes Lernen der Auszubildenden gefunden. Dabei nehmen die Ausbilder bewusst in Kauf, dass solche Prozesse länger dauern als bloßer Unterricht darüber:

*„Mit dem Anschaulichen, dem Selbermachen, bringt man den Auszubildenden Wissen und Können am besten nahe. Das kann sich ruhig ein wenig in die Länge ziehen. Sonst lesen die Leute im Bruchteil einer Sekunde zwar die Werte ab, aber sie haben nichts verstanden.“ (Ausbilder)*

## 2.2 Die Begleitung des Ausbildungsprozesses

Eine derartige Umgestaltung der Ausbildung erfordert ein erhebliches Umlernen gerade seitens der Ausbilder. Deren langjährig ausgeübte Rolle als Unterweiser und Unterrichter muss sich grundsätzlich wandeln. Sie müssen:

- Arrangeure von selbständigen, erfahrungsgeleiteten Lernprozessen der Auszubildenden werden,
- in der Entwicklung und Praxis dieser Arrangements ein subjektivierendes Lernen und Arbeiten bewusst herausfordern, es sogar überbetonen;
- Lernchancen für subjektivierendes Vorgehen selbst erkennen und erschließen;
- den erfahrungsgeleiteten Lernprozess der Auszubildenden so begleiten, dass sie diese zum eigenständigen Erforschen anregen, d.h. sich mit fachlichen Erläuterungen so lange zurückhalten, bis die Auszubildenden ihre Ergebnisse präsentieren;
- auch dann durch gezieltes („sokratisches“) Nachfragen den Auszubildenden helfen, selbst Fehler und zu kurz Gedachtes herauszufinden;
- Fachsystematik zugunsten situativen Eingehens auf aktuelle Fragen, sich bietende Lernchancen etc. zurückstellen,
- sich auf offene, nicht vollständig planbare Lernprozesse einlassen können;
- eine moderierende und den Überblick wahrende Gesprächsführung beherrschen;
- die Verantwortung für Lernerfolg und Lernergebnisse *auch* auf Auszubildende übertragen;
- die veränderte Ausbildungspraxis mit vorgegebenen Anforderungen durch Ausbildungs- und Prüfungsordnungen vereinbaren lernen;
- situationsangemessene Formen der Reflexion von Erfahrungen entwickeln.

Die Entwicklung eines solchermaßen veränderten Rollenverständnisses muss in einem sehr persönlichen Prozess jedes einzelnen Ausbilders und in den verschiedenen Ausbildungsteams stattfinden. In den beiden Ausbilderteams der verfahrenstechnischen Ausbildung im BBiW wurden im Blick auf diese Anforderungen durchaus individuell unterschiedliche Umsetzungsformen gefunden. Förderlich für diesen Prozess war, dass die Ausbilder bereits nach den ersten Schritten der Umgestaltung die gesteigerte Motivation der Auszubildenden beobachten konnten. Disziplinarische und motivationsbezogene Probleme wurden meist von den einzelnen Auszubildenden-Arbeitsgruppen selbst geregelt. Ebenso konnten die Ausbilder feststellen, dass die angestrebten fachlichen Ziele sämtlich erreicht wurden. Die Auszubildenden erwerben also den selben Umfang an (objektivierendem) Fachwissen und -können, haben zusätzlich jedoch das Vermögen erworben, erfahrungsgeleitet-subjektivierend vorzugehen. Motivierend für die Ausbilder wirkte längerfristig auch, dass die Rückmeldungen aus den Ausbildungsbetrieben überwiegend positiv waren. Insbesondere wurden Motivation, Engagement und Selbständigkeit der Auszubildenden hervorgehoben.

## 2.3 Instrumente zur Reflexion und Auswertung von Erfahrungen

Zu vollständigen erfahrungsgeleiteten Lernprozessen gehört unabdingbar die reflektierende Auswertung dieser Prozesse. Wahrnehmungen und Erlebnisse müssen den Auszubildenden bewusst werden können, so dass

- der daraus gewonnene Erkenntnisertrag,
- das daraus entstandene Handlungswissen,
- die subjektive Bedeutsamkeit dieser Erträge,
- der persönliche Erfahrungsweg und
- offene Fragen, neuer Lernbedarf etc.

gesichert sowie verallgemeinerungsfähig werden und dem bewussten Einsatz im Sinne eines persönlichen Vermögens zur Verfügung stehen.

Im Folgenden stellen wir die Instrumente zur Erfahrungsreflexion und -sicherung dar, die im Modellversuch entwickelt und erprobt wurden. Diese Instrumente werden sowohl am zentralen Lernort BBiW durch die hauptamtlichen Ausbilder wie auch während der betrieblichen Ausbildungsphasen durch nebenamtliche Ausbilder eingesetzt bzw. von den Auszubildenden eigenständig genutzt und mit den betrieblichen Ausbildern besprochen.

### 2.3.1 Das Lerntagebuch

Ein zentrales Instrument für diese Ziele bildet das Lerntagebuch (s. Anlage). Es wird vom ersten Tag an über die gesamte Ausbildungsdauer und an allen Lernorten täglich geführt. Den Auszubildenden steht dabei jeweils die letzte Viertelstunde ihres Arbeitstages zur Verfügung.

Das Lerntagebuch fordert die Auszubildenden heraus, sich rückblickend die Erfahrungen jedes einzelnen Tages zu vergegenwärtigen. Sie befragen sozusagen ihre Erlebnisse, indem sie sich möglichst bildhaft an die Stationen dieses Tages erinnern. Ausdrücklich gilt die Aufforderung, die Wahrnehmung so zu schärfen, dass jede kleine Veränderung und auch scheinbar Unwichtiges und Neues bemerkt werden kann. Die Fragen des Lerntagebuchs beziehen sich auf Fachliches ebenso wie auf Persönliches, auf offene, ungeklärte Fragen, auf Dinge, die noch nicht verstanden wurden, sowie auf den individuellen (neuen) Lernbedarf. Damit das Instrument Lerntagebuch seine Wirksamkeit entfalten kann, müssen einige Punkte berücksichtigt werden:

- Die Ausbilder müssen Sinn und Stellenwert des Lerntagebuchs verdeutlichen (und selbst davon überzeugt sein!).
- Das Führen des Lerntagebuchs muss von Anfang an konsequent eingefordert werden.
- Das Lerntagebuch muss von den Ausbildern konsequent gelesen und die darin genannten offenen Fragen mit den Auszubildenden besprochen werden. Es ist wesentlich, dass es nicht als unwichtige Nebensache oder lästige Pflicht (wie oft beim Berichtsheft der Fall) erscheint, sondern als *das* Mittel, mit dem sich Auszubildende ihrer Erfahrungen vergewissern.

**LERNTAGEBUCH** für die betriebliche Ausbildung

Datum: \_\_\_\_\_

Auszubildender: \_\_\_\_\_ Betrieb: \_\_\_\_\_

**Täglich** während der letzten 15 Minuten Ihrer Schicht sind zu folgenden Fragen in Stichworten Notizen zu machen:

**1. Welche Tätigkeiten bzw. Aufgabenstellungen habe ich heute erledigt?**


---



---



---

**2. Was war für mich dabei neu, überraschend usw.?**(Bitte hier alles notieren, was für Sie *persönlich* neu war)

---



---

**3. Welche Besonderheiten bzw. Veränderungen habe ich wahrgenommen?**(Bitte hier alles notieren, was Ihnen *fachlich* an Besonderheiten auffiel, wie z.B. Unwägbarkeiten, unvorhersehbare Ereignisse etc.)

---



---

**4. Auch wenn ich den Eindruck habe, heute sei gar nichts Neues geschehen:**War heute wirklich alles ganz gleich wie bisher? Oder gibt es bei genauerem Nachdenken nur *Ähnlichkeiten*, die sich dennoch unterscheiden? Und was sind die Unterschiede?

---



---

**5. Was ist mir heute neu klargeworden, was konnte ich gut/besser als vorher?**


---



---

**6. Was habe ich noch nicht richtig verstanden? Was kann ich noch nicht so gut?**


---



---

**7. Welche Fragen habe ich?**


---



---



---

Unterschrift des Ausbilders \_\_\_\_\_

In der Ausbildung im BBiW sowie in der betrieblichen Ausbildung wurde das Lerntagebuch als fester Ausbildungsbestandteil etabliert. Es wird in mehrfacher Weise genutzt:

- Die verfahrenstechnischen Ausbilder gehen die Lerntagebücher jeweils am Abend durch und stützen die Ausbildungsvorbereitung des nächsten Tages auf die darin erkennbaren Fragen und Unklarheiten. Sie stellen dabei mitunter fest, dass Ausbildungsinhalte, die „eigentlich“ erst für einen späteren Zeitpunkt vorgesehen waren, dadurch bereits früher einfließen können. Es zeigt sich, dass dann am besten gelernt wird, wenn die Ausbildungsinhalte an die tatsächlich aktuell vorhandenen Fragen der Auszubildenden anschließen.
- Das Lerntagebuch dient ferner als Grundlage für die regelmäßigen Auswertungsrunden im BBiW (vgl. Kap. I, 2.3.4), die während der Phasen der Ausbildung in den Betrieben stattfinden. Hier zeigt sich, dass mit Hilfe des Lerntagebuchs auch Fragen nichtfachlicher Art, etwa soziale oder persönliche Probleme der Auszubildenden, leichter angesprochen werden können.
- Das Führen des Lerntagebuchs unterstützt nicht nur die Fähigkeit der Auszubildenden, ihre Erfahrungen zu reflektieren, sondern ermöglicht auch, sich ein schriftliches „persönliches Erfahrungs-Handbuch“ zu erstellen.
- Das Lerntagebuch wird von einem Teil der verfahrenstechnischen Ausbilder auch in Kursen für Umschüler und Fremdfirmenangehörige eingesetzt.

### 2.3.2 Auswertungsgespräche

Jeder Erfahrungs-Lernprozess in der verfahrenstechnischen Ausbildung im BBiW wird mit einem Auswertungsgespräch abgeschlossen. Solche Auswertungsgespräche finden entweder im Anschluss an Präsentationen von Arbeitsergebnissen mit der ganzen Ausbildungsgruppe im Plenum oder aber nach abgrenzbaren inhaltlichen Einheiten statt. Die Erträge an Erkenntnissen und Handlungswissen werden gemeinsam in der vorher beschriebenen fragenden, eigene Überlegungen der Auszubildenden herausfordernden Weise ausgewertet. Besonderer Wert wird auf die Auswertung subjektivierender Lern- und Handlungsbestandteile sowie auf das Verdeutlichen der individuellen Erarbeitungs- und Erfahrungswege gelegt. Hier kommt es darauf an, dass die moderierenden Ausbilder so situativ und wach reagieren können, dass sie an sich bietenden Gelegenheiten einhaken und gezielt subjektivierende Aspekte thematisieren.

Dasselbe gilt für die auswertenden Gespräche, die betriebliche Ausbilder mit den angehenden Chemikant/innen nach Abschluss einzelner Aufgabenstellungen oder anlässlich spezifischer Lerngelegenheiten (z.B. Störungsdiagnose) führen. Hier handelt es sich im allgemeinen um Gespräche zwischen einzelnen Auszubildenden und ihrem betrieblichen Ausbilder. Das situative Moment erhält hier einen noch höheren Stellenwert, da

diese Ausbilder – je nach den betrieblichen Gegebenheiten – möglichst viele Gelegenheiten zu solchen Gesprächen nutzen sollen.

### 2.3.3 Vertiefende Workshops

Im Zuge der Abkehr von starren Lehrgangsformen hin zu einer situativen Ausbildungsgestaltung entwickelten einige hauptamtliche BBiW-Ausbilder gemeinsam mit der berufspädagogischen Begleitung zusätzliche vertiefende Workshops, die der gründlichen Auswertung und Zusammenfassung von Erfahrungen dienten.

Beispiel:

*Ein solcher ganztägiger Workshop findet statt, nachdem die Auszubildenden „fremde“ Anlagen mit Hilfe der Anfahrvorschriften ihrer Kolleg/innen in Betrieb genommen haben. Ziel des Workshops ist es, die betreffenden Erfahrungen so auszuwerten, dass daraus ein Handbuch erstellt werden kann. Dieses Handbuch soll nicht nur die korrekten Vorschriften enthalten, sondern ebenso Beschreibungen der Komplexität und Unwägbarkeiten der einzelnen Schritte. In Kleingruppen werden bezüglich der vier verschiedenen Phasen von Vorbereitung, Umsetzungsphase, Kontrolle der laufenden Arbeit, Abstellen der Anlage, Fragestellungen zum Erscheinungsbild von Unwägbarkeiten bzw. Unregelmäßigkeiten bearbeitet: Was kann alles passieren? Was habe ich selbst bei der Arbeit mit der Anlage schon erlebt? Was zeigte sich dabei genau? Wie kann man das (mit sinnlicher Wahrnehmung, anders) bemerken? Woran lag es? Wie bin ich vorgegangen? Welche Wirkungen hatte mein Vorgehen? Was würde ich das nächste Mal anders machen? Die Gruppenergebnisse wurden im Plenum präsentiert, durchgesprochen, ggf. von den Ausbildern fachlich vertieft und dann zu Gesamtergebnissen verdichtet. Einige Auszubildende übernahmen es, das so entstandene Handbuch für alle am PC auszugestalten.*

Solche Workshops bieten den Ausbildern eine besonders gute Gelegenheit, Lernfortschritt und Kenntnisstand der Auszubildenden wahrzunehmen. Damit tragen sie auch dazu bei, eventuelle Ängste vor „Kontrollverlust“ und Verantwortungsbedenken abzubauen.

### 2.3.4 Auswertungstage

Ein weiteres wesentliches Instrument der Erfahrungsreflexion und -sicherung stellen die sog. Auswertungstage dar, die im BBiW turnusmäßig während der betrieblichen Ausbildungsphasen stattfinden. Ihr Ziel ist es zum einen, fachlich-theoretische Vertiefungen seitens der hauptamtlichen Ausbilder zu ermöglichen. Zum andern dienen sie der Sammlung der individuellen Erfahrungen, die die einzelnen Auszubildenden in ihren



Betrieben machen, deren Auswertung und der Verankerung solcher Lernprozesse, bei denen die Auszubildenden ihre Erfahrungen teilen und von einander lernen können.

Grundlagen solcher Auswertungstage sind

- die Lerntagebücher
- die schriftlichen Materialien („Ordner“, vgl. Kap. I, 3.2)
- auf Flipcharts visualisierte Erkenntnisse und Erfahrungen bezüglich der einzelnen Betriebe
- „Erfahrungsgeschichten“, die die Auszubildenden erzählen.

Besonderes Gewicht wird auf die Verknüpfung der Einzelerfahrungen gelegt, indem z.B. auf einem Übersichtsplan aller Betriebe Vernetzungen von Ausgangsprodukten eines Betriebs und deren Weiterverarbeitung in anderen Betrieben sichtbar gemacht werden. Für die Auszubildenden entsteht so ein größerer Gesamtüberblick, sie können ihre Arbeitstätigkeit im Werksganzen besser verorten. Nicht zuletzt führt dies zu persönlicher Betroffenheit und erhöhtem Engagement, da die Anonymität des Produzenten-Abnehmer-Verhältnisses aufgebrochen wird: „Ich sehe, dass ‚unser‘ Produkt von meinen Ausbildungskolleg/innen gebraucht und weiter verarbeitet wird.“

Die Entwicklung und Erprobung von Auswertungstagen im Modellversuch bezieht sich auf unterschiedliche Gestaltungsvarianten und ausbildungsjahr-spezifische Themenschwerpunkte. Generell nehmen neben den Auszubildenden stets auch hauptamtliche verfahrenstechnische Ausbilder des BBiW teil. Im einzelnen wurden folgende Formen entwickelt:

- Auswertungstage während des ersten Betriebseinsatzes der Auszubildenden mit dem Schwerpunkt „Berichte und Austausch über erste Erfahrungen im Betrieb“. Hieran nehmen während eines Teils des Tages auch betriebliche Ausbilder teil, so dass anstehende Fragen und notwendige Klärungen rasch erledigt werden können; (vgl. Beispiel)
- Auswertungstage während weiterer Betriebsphasen mit thematischen Schwerpunkten wie „Bedeutung von Sinneswahrnehmungen“, „Erkenntnis von und Umgang mit Unwägbarkeiten“. Am Ende solcher Tage bekommen die Auszubildenden Aufgabenstellungen, angelehnt an die „roten Ordner“, die sie bis zum nächsten Auswertungstag bearbeiten;
- Auswertungstage, die der Sammlung und eingehenden Besprechung dieser Aufgabenstellungen dienen. Besonderes Augenmerk wird hier ebenfalls auf die Reflexion der erfahrungsgelitet-subjektivierenden Lernerfahrungen und -erträge gelegt.

## Fragen zur Ausbildung im Produktionsbetrieb

8.2.2005

Fragen:

Azubi 1.AJ. / 1. Betriebswoche  
9/99 LT 1

1. Welche Tätigkeiten dürft/ müsst Ihr im Betrieb machen?

Leitlinien zur Beantwortung:

- Wie wurde begonnen?
- Welche Tätigkeiten?
- Hintergrund der Tätigkeiten
- Lernziele
  - ↓
  - Was lerne ich dabei!
- ↓
- Wozu ist das "Gut", dass ich es mache!

⇒ Sonstige wichtige Ausserungen zum Thema

- Selbsteinschätzung

## 2. Wer kümmert sich im Betrieb um Euch?

Leitlinien zur Beantwortung

- Wer hat Euch in den Betrieb eingeführt?
- Wer gibt Euch die Arbeitsaufgaben
- Zu wem könnt Ihr gehen, wenn Ihr Fragen habt?
- Gibt es Probleme im Betrieb?

↓

wenn ja, mit wem könnt Ihr die  
Besprechen! Fachlich, Persönlich!  
Welcher Art?

3. Wir arbeiten nicht nur im Betrieb,  
wir leben auch dort.

Wie empfindest Du Deine betriebliche  
Betreuung?

Leitlinien zur Beantwortung

Fachliche Betreuung

(Interessante Aufgaben, gute Erklärungen, Rück-  
meldungen über das Ergebnis, ...)

Persönliche Betreuung

- Betriebsleiter
- Meister als Ausbildungsbeauftragter
- Anlagefahrer (Schichtmannschaft)

(Ich bin willkommen, Störefried, Belastung  
für Anlagefahrer, ...)

Integration in Betrieb

Gesamturteil

#### 4. Ausbildungsabschnitt im BBiW

- Wie hat er Euch gefallen?  
Gesamturteil
- Was war besonders gut  
2, 3, 4 Besonderheiten
- Was ist verbesserungswürdig
- Welche fachlichen Inhalte könnte  
ich im Betrieb verwenden?
- Welche Vorgehensweisen könnte  
ich im Betrieb anwenden?

## Antworten eines Auszubildenden

Brandhuber Christoph

08.02.2000

LP 765 HDK-Betrieb

1.) Beginn: Rundgang durch den Betrieb  
Sicherheitsbelehrung mit dem Vorgesetzten  
Kennenlernen der Mitarbeiter (Tageschichtarbeiter)  
Umkleeraum (Spint) eingeräumt  
Menssante erkundet, Labor und Brotsatzraum  
kennengelernt

Tätigkeiten:

Arbeiten im Labor: wie z.B. pH-Wert-Messungen,  
Oberflächenbestimmungen, Wässerverdickung, Glyzerolverdickung,  
FT-NIR-Verdickungs- und Oberflächenmessungen, Pflanz-  
Messungen, Halbleitung der Messgeräte, analysieren des  
Produktes (Niesensäure)

Arbeiten an der Anlage: Schaumgläser auswählen oder  
säubern, von den drei HDK-Anlagen - Proben ziehen -  
abfüllen in Dosen und ins Labor bringen (Proben werden  
gezogen alle zwei Std. um im Labor seine Wert zu  
analysieren, je nach Wert muss die Zufuhr der Einsatz-  
stoffe geregelt werden)

Arbeiten in der Menssante: Protokoll führen - aufschreiben  
der Werte ins Betriebsblatt (von den drei Anlagen)

Zernziele: gelernt dabei habe ich vor allem sorgfältiges und  
selbstständiges Arbeiten mit den, oder ohne Mitarbeitern,

Brandhuber Christoph

8.02.2000

LP 765 HDK-Betrieb

3.) Fachliche Betreuung:

Die Fachliche Betreuung im Betrieb ist sehr gut. Die Schichtführer und Schichtfacharbeiter erklären Aufgaben und Tätigkeiten genau und übersichtlich. Auch bei Fehlern oder falsche Tätigkeiten sind die Reaktionen nicht etwas schimpfend sondern man erklärt oder man begründet die Aufgabenstellung noch einmal. Die Mitarbeiter sind fachlich über die Anlage sehr im Takt.

Persönliche Betreuung:

Mit dem Betriebsleiter habe ich mich gesagt noch nichts zu tun gehabt.

Zum Meister ist das Verhältnis sehr o.k.'e, am meisten aber arbeite ich mit den ~~Schichtführern~~ Schichtführern und Facharbeitern zusammen und das ist die persönliche Betreuung sehr gut.

Im Gesamten, bin ich sehr Willkommen und verhalte mich mit den Mitarbeitern gut. Die Zusammenarbeit und das Zusammenwirken im Betrieb ist gut. Ich konnte mich nach Anfangsschwierigkeiten gut Einleben und Integrieren.

Brandhuber Christoph

8.02.2000

LP 765 HDK-Betrieb

4.) BBiW-Ausbildungsabschnitt:

Die ersten drei Monate unserer Ausbildung fanden im BBiW statt, diese Zeit der Grundausbildung war eine gelungene Zeit von den Ausbildern und Verantwortlichen. - sehr gute Organisation  
- Zusammenarbeit zwischen Ausbildern und Auszubildenden = sehr gut

Besonders gut: + selbst herausfinden der Funktionen der Anlagen  
+ selbst Pläne entwickeln

im Betrieb verwenden: PLS-System, Druck, Stand, Durchfluss, Qualitätsgröße, Regler (im allgemeinen), Destillationen, Extraktionen, Rührwerke ...

### 3. Die Neugestaltung der Ausbildung an den betrieblichen Lernorten

#### 3.1 Zur Umsetzung in den betrieblichen Ausbildungsphasen

Gemäß unserer siebten Leitidee (vgl. Band A) soll sich das erfahrungsgeleitet-subjektivierende Arbeiten und Lernen als „Roter Faden“ durch die gesamte Ausbildung ziehen. Ausbildungsumgestaltungen dürfen sich daher nicht nur auf die von hauptamtlichen Ausbildern am zentralen Lernort BBiW übernommenen Ausbildungsabschnitte beschränken. Gerade auch die betrieblichen Ausbildungsabschnitte bedürfen der Neugestaltung, zumal diese den weitaus größten zeitlichen Anteil (pro Ausbildungsjahr ca. 8 Monate betriebliche, ca. 4 Monate zentrale Ausbildung) an der Gesamtausbildung ausmachen. Die Voraussetzungen für eine Umgestaltung der Ausbildung an diesen Lern-



orten sind jedoch ungleich schwieriger – wobei wir annehmen, Ähnlichkeiten mit den Strukturen beim Modellversuchsträger auch bei anderen Unternehmen (in der Branche) vorzufinden:

- Am Standort des Modellversuchsunternehmens gibt es mehr als 50 ausbildende Betriebe.
- Diese Produktionsbetriebe sind äußerst heterogen hinsichtlich ihrer Größe, ihrer Produktpalette, ihrer Produktionsart (kontinuierliche/diskontinuierliche Produktion), des aktuellen Stands der Produktions- sowie der vorhandenen Steuerungs- und Regelungstechnik.
- In allen Betrieben wird im 5-Schicht-System gearbeitet, Auszubildende hingegen arbeiten (bislang) in der Frühschicht. Dies bedeutet für sie ständig wechselnde Ansprechpartner (nebenamtliche Ausbilder).
- In jedem Betrieb gibt es zwar Ausbildungsbeauftragte, die für die Ausbildung verantwortlich sind. Faktisch jedoch werden die Auszubildenden meist ein oder zwei bestimmten Facharbeitern zugeteilt; auch dies wird in den einzelnen Betrieben unterschiedlich gehandhabt.
- Gleiches gilt für die Ausbildungsgestaltung in den einzelnen Betrieben. Vor Beginn der Umgestaltung gab es kein übergreifendes Konzept für alle Betriebe. Statt dessen entwickelten diese ihre je eigenen Vorgehensweisen. Diese reichten von ausgefeilten Ausbildungsplänen bis zum „Mitgehen“ der Auszubildenden mit der Schichtmannschaft.
- Bei den meisten Betrieben handelt es sich um Produktionsbereiche mit hohen Sicherheitsrisiken und Gefahrenpotentialen. Dazu kommt, dass bereits kleinere Störungen zu Produktionsausfällen und damit auch zu wirtschaftlichen Einbußen in erheblichen Größenordnungen führen.

Dennoch mussten und müssen auch für die betriebliche Ausbildung Wege für die Umsetzung eines Ausbildungskonzepts gefunden werden, die sowohl die Leitideen dieses Konzepts verwirklichen wie die genannten Voraussetzungen mit einbeziehen.

In dieser Modellversuchssituation war klar, dass aufgrund der gegebenen Zahl nicht alle Betriebe von Anfang an in sämtliche Stadien der Umsetzung einbezogen werden konnten. Daher wurden zunächst 12 Pilotbetriebe ausgewählt, schrittweise dann die weiteren Betriebe einbezogen. Dazu waren umfangreiche Vorarbeiten notwendig:

- Die verschiedenen Hierarchie-Ebenen (Betriebsleiter, Meister, Schichtführer) mussten über die Ziele des Modellversuchs und die Vorhaben in den Betrieben informiert und für die Mitarbeit gewonnen werden.
- Die Ausbildungsverantwortlichen mussten Ansprechpartner für die Auszubildenden benennen, soweit dies noch nicht geschehen war.
- Die Verbreitung der entwickelten schriftlichen Materialien („Ordner“, vgl. Abschn. 3.2) musste sichergestellt werden;

- Die benannten Ausbildungsbeauftragten und möglichst viele Facharbeiter, die mit Auszubildenden zu tun haben, mussten in die Leitideen und das Umsetzungskonzept eingeführt und
- für den eigenständigen Einsatz der schriftlichen Materialien („Ordner“) qualifiziert werden.
- Die Auszubildenden selbst mussten auf ihren Betriebseinsatz in der Weise vorbereitet werden, dass sie ebenfalls zum eigenständigen Einsatz der Materialien in der Lage und motiviert waren.

## **3.2 Der Einsatz schriftlicher Materialien zum erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Lernen und Arbeiten**

### **3.2.1 Vorüberlegungen**

Aufgrund der genannten Voraussetzungen in den Betrieben war deutlich, dass jedenfalls schriftliche Unterlagen für die Umsetzung dieses Ausbildungskonzepts in den betrieblichen Ausbildungsphasen benötigt wurden. Solche Materialien mussten einerseits so konkret wie möglich auf die jeweilige betriebliche Situation anwendbar, andererseits ausreichend betriebsunspezifisch sein, um für die unterschiedlichsten betrieblichen Situationen, Produktionsformen usw. geeignet zu sein. Die hohe Anzahl der in den Betrieben Involvierten macht(e) es darüber hinaus erforderlich, möglichst selbsterklärende Materialien zu entwickeln. Sie müssen also in der Lage sein:

- den subjektivierenden Modus im Unterschied zum objektivierenden Modus verständlich und nachvollziehbar darzustellen;
- die einzelnen Abschnitte der Materialien in ihrem Stellenwert für erfahrungsgeleitet-subjektivierendes Lernen und Arbeiten zu erläutern;
- die Umgangsweise mit den Materialien so zu beschreiben, dass sich diese in die betrieblichen Abläufe einpassen lassen;
- ferner die subjektivierende Form des Erfahrens so plastisch werden zu lassen, dass trotz der je spezifischen Aufgabenstellung das generelle Anliegen jeweils deutlich wird. Zugleich sollen die Fachkräfte in den Betrieben motiviert und befähigt werden, diese Materialien eigenständig weiterzuentwickeln und an betriebliche Spezifika anzupassen.

Dafür wurden ca. 50-seitige Handreichungen (sog. „Ordner“) entwickelt, die folgendes enthalten:

- eine Einführung in erfahrungsgeleitet-subjektivierendes Handeln und dessen Unterschiede zum objektivierenden Vorgehen,

- Aufgabenstellungen und Arbeitsblätter für Auszubildende aller Ausbildungsjahre, gegliedert nach 6 Themenbereichen,
- differenzierte Einführungen in jeden dieser Themenbereiche,
- methodisch-didaktische Hinweise zu Einsatz, Begleitung und Auswertung der Aufgabenstellungen,
- Hinweise zur situativen Schaffung und Nutzung von Lerngelegenheiten für erfahrungsgeleitet-subjektivierendes Handeln,
- Hinweise zur betriebsspezifischen Adaption der Materialien

### 3.2.2 Die Entwicklung schriftlicher Aufgabenstellungen

Die Grundlage für die Entwicklung schriftlicher Aufgabenstellungen für die betrieblichen Ausbildungsphasen bildeten die im Modellversuch durchgeführten Arbeitsanalysen. Letztere lieferten zwar Orientierung auf der Ebene der „Leitideen“, reich(t)en aber für die Umsetzung in konkrete Aufgabenstellungen für die betriebliche Praxis nicht aus. Seitens der berufspädagogischen Begleitung waren somit weitere Aktivitäten erforderlich, um anhand eigener Erfahrungen in den Betrieben Aufgaben erstellen zu können. Solche Aktivitäten bestanden z.B. in

- Betriebsrundgängen in Begleitung erfahrener Fachkräfte;
- der teilnehmenden Beobachtung in Anlagen und Leitwarten;
- der Begleitung eines Auszubildenden während einer gesamten Schicht;
- vertiefenden Gespräche mit Fachkräften in Anlagen und Leitwarten u.a.m.

Das Augenmerk lag bei diesen Aktivitäten auf der Identifizierung von Lerngelegenheiten und Aufgabenstellungen zum erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Handeln unter betrieblichen Bedingungen, der Erkundung sicherheitsrelevanter Aspekte u.a.

Auf dieser Basis wurden zunächst abgrenzbare Themenbereiche identifiziert. Hierbei stellt sich das bereits mehrfach thematisierte grundsätzliche Problem: erfahrungsgeleitet-subjektivierendes Handeln lässt sich gerade nicht streng in Kategorien, vorab immer planbare Handlungsabfolgen u.ä. aufteilen. Vielmehr bildet es stets ein Ganzes, dessen einzelne Bestandteile sich verschränken, ineinandergreifen, spiralenförmig zusammenwirken und situative Anforderungen stellen. Aufgabenbezogene Abgrenzungen sind daher immer nur aus darstellungstechnischen Gründen vertretbar – und dies muss in den Darstellungen selbst auch immer wieder deutlich (gemacht) werden. Unter diesen Voraussetzungen wurden die schriftlichen Materialien nach den folgenden *Anforderungsschwerpunkten bzw. Tätigkeitsmerkmalen* gegliedert:

- I. Anlage(n) erkunden
- II. Anlagen- und Prozesskenntnis erwerben
- III. Sinnliche Wahrnehmung in den Mittelpunkt stellen
- IV. Unwägbarkeiten erkennen und mit ihnen umgehen lernen
- V. Steuern und Regeln lernen
- VI. Hin- und Herschalten lernen zwischen Anlage(n) und Bildschirm/PLS, zwischen Konkretion und Abstraktion

Zu jedem dieser Bereiche enthalten die „Ordner“ zahlreiche Aufgabenstellungen (als Kopiervorlagen) in Form von

- Arbeitsblättern,
- Leitfäden,
- Protokollformularen,
- Erkundungs- und Beobachtungsbögen,
- „mitwachsenden“ Handbüchern,
- und des Lerntagebuchs.

Die Erstfassung dieser Materialien wurde in den 12 Pilotbetrieben erprobt. In einem kontinuierlichen Entwicklungs- und Verbesserungsprozess mit einer Reihe von Betriebspraktikern und auf Basis der Rückmeldungen von Auszubildenden wurden diese Materialien ausdifferenziert, Aufgabenstellungen besser an spezifische betriebliche Bedingungen angepasst und neue Aufgaben für weitere, erst im Verlauf des Versuchs in ihrer Bedeutung erkannte Schwerpunkte (z.B. „Entwicklung differenzierten Sehverhaltens in Anlage und Leitwarte“, „Entwicklung von Zeitgefühl beim Steuern und Regeln“ sowie „Bedeutung der Kommunikation für erfahrungsgelitet-subjektivierendes Lernen und Arbeiten“) entwickelt.

- Die Aufgabenstellungen basieren dabei, wie bereits beschrieben, grundsätzlich auf den Leitideen. Sie nehmen in ihrem Duktus die Vorgehensweisen auf, die den Auszubildenden bereits aus der verfahrenstechnischen Ausbildung bekannt sind. Jetzt gilt es, diese in der Realsituation des Betriebes zu bearbeiten.
- Strukturgleich sind daher auch die Aufgabenstellungen, die dem wichtigen methodischen Element der Erkundungen (von Anlagen, Prozessen, Informationsquellen etc.) zukommen.
- Darüber hinaus enthalten die „Ordner“ zahlreiche Aufgabenstellungen, die von den Auszubildenden eigenständig dann erledigen können, wenn ihnen betriebsbedingt kein Ansprechpartner zur Verfügung steht (z.B. „Tagebuch der Steuer- und Regelungstätigkeiten in der Leitwarte“).

- Viele Aufgabenstellungen erfordern aber natürlich auch die gemeinsame Bearbeitung bzw. Durchführung von Auszubildenden und Ausbildungsbeauftragten/ nebenamtlichen Ausbildern (z.B. „gedoppelte Betriebsrundgänge“).
- In jedem Fall sollen die Aufgaben möglichst zeitnah mit Facharbeitern durchgesprochen werden
- Dies gilt insbesondere auch für das täglich zu führende Lerntagebuch. Hier entwickeln die Betriebe eigene Formen, durch wen und wie dies geschieht.

*Beispiel für den Prozess der Aufgabenentwicklung im Themenschwerpunkt „Kommunikation“:*

In mehreren Gesprächen mit Ausbildern und Anlagenfahrern wurde zwar der hohe Stellenwert vom Kommunikation insbesondere in ihrer erfahrungsgeleitet subjektivierenden Ausprägung für die Arbeit der Chemikant/innen (Anlagenfahrer) deutlich. Die Realität zeigte jedoch, dass diese Kommunikation häufig missverständlich, oft sogar unverständlich ist, indem etwa falsche und „unverdaute“ Inhalte weitergegeben und/oder unterschiedliche Begriffe verwendet werden, was zu Mißverständnissen führt. Wichtige Lernziele sind daher:

- Zuhören lernen,
- Nachfragen lernen,
- Klärende Gespräche, auch auf der Metaebene, führen können,
- sich seines eigenen Hintergrunds bewusst sein und diesen explizieren,
- auch über Gefühle, Unsicherheitsempfindungen, Zweifel sprechen können,
- situationsangemessen kommunizieren können (bes. beim Sprechfunkverkehr; je nach Dringlichkeit der Meldung muss die Kommunikation knapp bzw. ausführlicher sein)
- insbesondere die erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Anteile (Sinneswahrnehmungen, Assoziationen, Wahrnehmungen von Anlagenreaktionen, Gefühle) kommunizieren wollen und sprachlich fassen können,
- auf formeller, informeller und situativer Ebene kommunikationsfähig sein,
- sich bei der Kommunikation (v.a. beim Sprechfunkverkehr) in den Partner hineinversetzen können.

Diese Kommunikationsanforderungen für Anlagenfahrer gehen weit über eine allgemeine kommunikative Kompetenz hinaus. Hier gilt es nämlich, genau die Aspekte des erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Handelns sprachlich zu fassen, die meist implizit, unbewusst oder zumindest unausgesprochen bleiben. Dies muss dem Kommunizierenden zunächst einmal bewusst werden. Darüber hinaus geht es dann darum, geeignete Mitteilungsformen zu entwickeln, um sich anderen verständlich zu machen. In der be-

trieblichen Praxis bilden sich üblicherweise spezifische bestimmte Redewendungen und Sprechweisen oder betriebseigene anschauliche, „sprechende“ Bezeichnungen für Anlagen und -teile („*der Elefant*“, „*der Alte Herr*“, „*das Kasperl*“) aus. Solche muss der Betriebsfremde natürlich zuerst einmal kennenlernen. Eine andere Ebene solcher Codierungen besteht dann aber in jenen subtileren, indirekten Botschaften, die etwa nur so zum „Ausdruck“ kommen: „*Man erkennt schon an der Sprache, wie sehr es pressiert ...*“.

Auszubildende müssen daher

- a) die Bedeutung von Kommunikation für ihr Arbeitshandeln erfahren;
- b) lernen, formell, informell und situativ Informationen zu kommunizieren und sich an der Erörterung von Sachverhalten zu beteiligen (z.B. beim Sprechfunkverkehr, der Schichtübergabe, bei Pausengesprächen über Fachliches usw.);
- c) Gelegenheiten bekommen, die betriebsspezifischen Codes bewusst zu erwerben – und zwar in jedem Betrieb erneut;
- d) lernen, auch scheinbar noch so nebensächliche Wahrnehmungen auszusprechen – denn darin könnten wichtige Hinweise auf sich anbahnende Störungen, auf Unwägbarkeiten usw. liegen.

Für die Materialien- Ordner wurden dazu jeweils gezielte Lernaufgaben entwickelt:

Zu a). z.B.: „Tagebuch der Kommunikationsakte in der Leitwarte“

Zu b) z.B.: Selbständig Meldungen machen, Beteiligung an Störungsdiagnosen

Zu c) z.B.: Arbeitsblatt „Fachspezifische und betriebsspezifische Bezeichnungen“

Zu d) z.B.: „Gedoppelte“ Betriebsrundgänge (der Auszubildende macht zunächst allein einen Rundgang, einige Minuten später der Ausbilder. Der Auszubildende berichtet dem Ausbilder alle Wahrnehmungen und tauscht sich mit ihm darüber aus. Ähnliches gilt für Aufgabenstellungen, bei denen der Auszubildende im Beisein von Facharbeitern „laut denken“ soll).

### **3.2.3 Einbeziehung der Auszubildenden in die Verantwortung für die Ausbildung**

Die folgende Problemlage ist zunächst einmal modellversuchs-unspezifisch: In Produktionsbetrieben stehen Ausbildungsbelange tendenziell in Konkurrenz zu tages-aktuellen Produktionserfordernissen. Auszubildenden, die vor Ort nicht selbst aktiv für ihre Ausbildung eintreten, droht die Gefahr, „vergessen“ oder zu bloßen Mitläufern oder Handlangern zu werden. Hier muss der Verfestigung von Haltungen des „Abtauchens“ begegnet werden. Da die Facharbeiter in den Betrieben stets ihre grundsätzliche Offenheit

für Fragen der Auszubildenden betonten, sich selbst jedoch aufgrund ihrer Arbeitsbelastung oft nicht in der Lage sehen, von sich aus auf die Auszubildenden zuzugehen, müssen diese selbst in die Verantwortung für ihre Ausbildung eingebunden werden.

Die beschriebene Situation, den Transfer des Ansatzes in die Betriebe vor allem durch die schriftlichen Handreichungen für die betrieblichen Ausbilder (der „gelbe Ordner“) zu bewerkstelligen, legte es nahe, diese Materialien ebenso den Auszubildenden auszuhandigen. Dieser „rote Auszubildende-Ordner“ enthält den selben Aufbau und die selben Aufgabenstellungen wie derjenige für die betrieblichen Ausbilder. Die erläuternden Texte und Einführungen zu dem einzelnen Themenbereichen wurden spezifisch für Auszubildende formuliert.

Diese Maßnahme ermöglicht es den Auszubildenden,

- aktiv Aufgaben in Angriff zu nehmen,
- noch nicht erledigte Aufgabenstellungen „anzumahnen“,
- ihren eigenen Lernfortschritt zu beobachten,
- Vorschläge für nächste Lernschritte zu machen,
- gezielt Klärungen bzw. Vertiefungen anzugehen,
- betriebsbedingten „Leerlauf“ sinnvoll zu nutzen,
- durch das (Mit-)Führen des Ordners durch sämtliche Ausbildungsphasen in unterschiedlichen Betrieben ihr persönliches „Erfahrungs-Handbuch“ aufzubauen.

Im Verlauf des Modellversuchs entwickelte sich die Praxis, bestimmte Aufgabenstellungen des Ordners bereits in den Ausbildungsbeginn der verfahrenstechnischen Ausbildung zu integrieren. Damit konnte die Kultur der „doppelten Verantwortungsübernahme“ von Anfang an verankert werden. Die Arbeit mit dem Ordner wurde – zumindest in einigen Betrieben - zu einer Ausbildungs-Gewohnheit.

#### **4. Qualifizierung von betrieblichen Ausbildern für die erfahrungsgeleitet-subjektivierende Gestaltung betrieblicher Ausbildung**

##### **4.1 Maßnahmen zur Qualifizierung von betrieblichen Ausbildern**

Schriftliche Materialien können nur als „Skelett“, d.h. als tragendes Gerüst der betrieblichen Ausbildung dienen – das „Fleisch“ muss die tägliche Ausbildungspraxis daran fügen.

Es ist daher unabdingbar, dass diejenigen, die im Betrieb in alltäglichem Kontakt mit den Auszubildenden stehen,

- verstehen, was das Anliegen der Materialien ist;
- d.h. auch den Modus des erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Handelns verstehen und bewusst dem Lernen zugänglich machen;
- die Materialien und Erläuterungen gut kennen;
- geregelte und situative Einsatzmöglichkeiten dafür sehen und schaffen lernen;
- betriebspezifische Adaptionen der Materialien vornehmen können;
- sich den methodischen Ansatz des Umsetzungskonzepts zu eigen machen.

Angesichts der hohen Zahl betrieblicher Ausbilder musste im Modellversuch eine Form gefunden werden, möglichst viele von ihnen durch entsprechende Informations- und Qualifizierungsmaßnahmen zu dieser veränderten Form der Ausbildung zu befähigen. Ebenso musste die Heterogenität der Adressaten berücksichtigt werden: Meister, die zwar bereits langjährige Ausbildungsverantwortung, meist aber nur wenig direkten Kontakt mit Auszubildenden haben; Ausbildungsbeauftragte, die über unterschiedlich breite Erfahrungen mit Auszubildenden verfügen und sehr verschiedenartige Konzepte (falls überhaupt vorhanden) verfolgen; faktisch ausbildende Facharbeiter in betriebspezifisch sehr unterschiedlichen Situationen mit Auszubildenden zu tun haben.

Eine weitere massive Schwierigkeit boten die Tatsachen des Schichtbetriebs sowie natürlich die der (engen) Personalkapazitäten in den Betrieben, die einer Freistellung vor allem der Facharbeiter für solche Zwecke im Wege stehen. Nach diversen Bemühungen entwickelte sich die Form halbtägiger Workshops, zu denen jeweils sämtliche betrieblichen Ausbilder eine Einladung erhielten. Es wurden 5 Workshops durchgeführt, an denen insgesamt ca. 70 Ausbilder teilnahmen. Zeitlich wurden die Veranstaltungen während der Früh- bzw. Spätschicht angesetzt; die Teilnehmer wurden dazu vom Dienst befreit oder nutzten einen ihrer schichtbedingten sog. „Einbringtage“. Diese eher „klassische“ Qualifizierungsebene konnte unter den gegebenen Bedingungen jedoch bezüglich ihrer Reichweite wie Intensität (für die meisten Ausbilder ergab sich z.B. nur eine



einmalige Workshop-Teilnahmemöglichkeit) nur bedingt – etwa im Sinne einer Einführung in den Ansatz – als Transfermedium wirken. Daher wurden weitere, unterschiedliche Gestaltungsformen erprobt: Als günstig erwiesen sich Betriebsbesuche, teilnehmende Beobachtungen an verschiedenen Arbeitsplätzen, formelle und informelle Gespräche mit Ausbildern u.ä.<sup>2</sup> die Gelegenheit boten, die Grundgedanken des Modellversuchs sowie die Materialien über Zeit in den Betrieben zu verbreiten. Diese Verbreitung erfolgte schließlich nicht zuletzt auch durch die Auszubildenden selbst, die in zunehmender Zahl ihren „roten Ordner“ mit an ihre Ausbildungsplätze brachten. Als bedeutsam erwies sich auch, dass an den Workshops außer den betrieblichen Ausbildern, der Projektleitung sowie der wissenschaftlichen und berufspädagogischen Begleitung immer auch hauptamtliche Ausbilder der Verfahrenstechnik teilnahmen. Diese verfüg(t)en nicht nur über eigene Betriebserfahrungen, sondern konnten überdies ihre Erfahrungen mit der umgestalteten Ausbildungsmethodik im Lehrtechnikum anschaulich schildern, wodurch viele Fragen und Unsicherheiten direkt zwischen den „Praktikern“ geklärt werden konnten.

## 4.2 Einführung des subjektivierenden Modus

Schriftliche Materialien zum erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Lernen und Arbeiten erfordern in besonderem Maße, dass ihr Hintergrund bekannt sowie verständlich ist und nachvollzogen werden kann. Denn weitaus mehr als dies bei allen schriftlichen Unterlagen der Fall ist, besteht hier nicht nur die allgemeine Gefahr von Mißverständnissen, sondern in diesem Falle ganz spezifisch diejenige, diese Materialien trotz ihrer Inhalte und ihres Aufbaus in der gewohnten, also objektivierenden Weise einzusetzen bzw. auszuwerten. Daher gehörte zu allen Workshops eine Einführung in den objektivierenden und den erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Modus sowie seiner Bedeutung für das Arbeitshandeln von Chemikant/innen. Es reicht jedoch nicht aus, diese Einführung nur theoretisch zu fundieren; vielmehr mussten für die betrieblichen Ausbilder auch Gelegenheiten geschaffen werden, ihre eigenen Erfahrungen damit verknüpfen zu können, d.h. die unmittelbare, praktische Relevanz für jeden einzelnen Teilnehmer musste bemerkbar werden – schließlich wenden erfahrene Facharbeiter den subjektivierenden Modus, wie es die Arbeitsplatzanalysen nachdrücklich aufzeigen, (wenngleich meist unbewusst) in ihrer Arbeitstätigkeit faktisch an. Es muss hier daher vor allem darum gehen, ihnen diese unbewussten Anteile bewusst werden zu lassen.

---

2

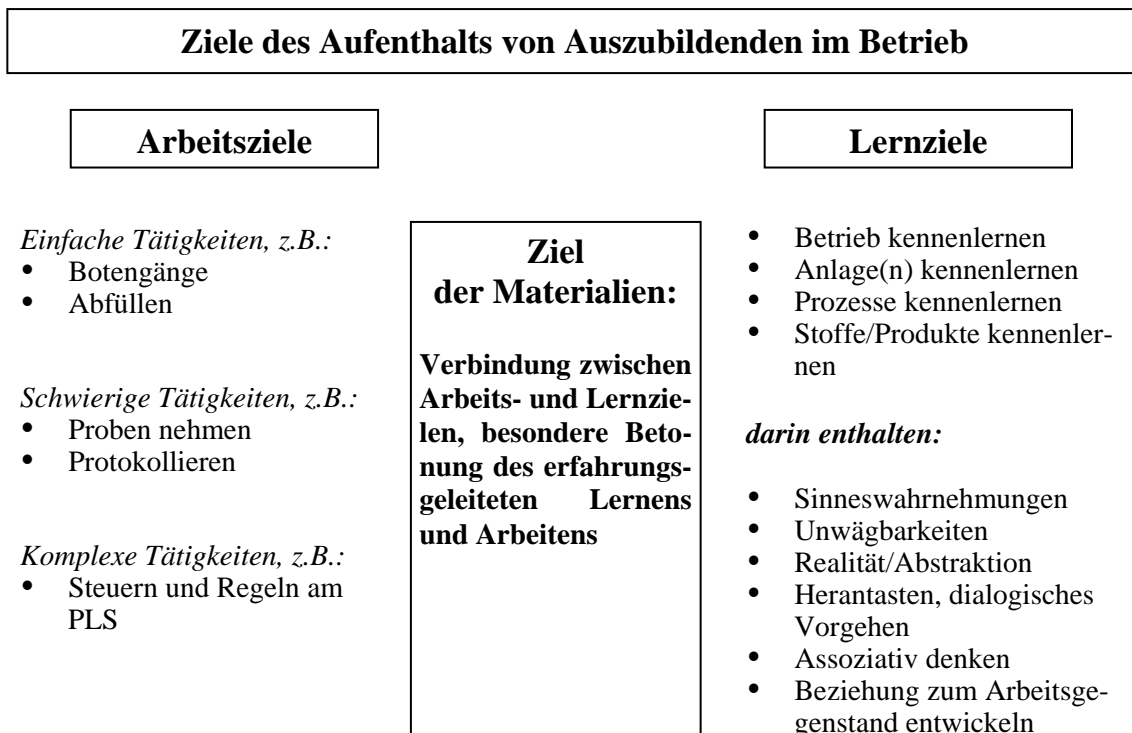
Die Projektleitung hatte es sich zur Aufgabe gemacht, in einigen Betrieben gemeinsam mit Facharbeitern betriebspezifische Vorgehensweisen und Materialienanpassungen zu entwickeln.

Ebenso muss thematisiert werden, dass die Ausbildung bisher nicht auf die Förderung der Kompetenzen für erfahrungsgeleitet-subjektivierendes Handeln einging, diese daher einer Erweiterung und Betonung im Sinne der Modellversuchsziele bedarf.

### 4.3 Einführung methodischer Grundlinien zum erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Lernen und Arbeiten

Auch bei betrieblichen Ausbildern ist zunächst von einem Lernverständnis auszugehen, das auf systematische Vermittlung setzt und Lernen tendenziell als etwas vom Arbeitsprozess Abgesondertes begreift. Damit sind jedoch „Kollisionen“ mit der betrieblichen Orientierung, die auf die Effizienz der Arbeit und die Priorität produktiver Tätigkeiten ausgerichtet ist, vorgezeichnet. Einerseits sollen Auszubildende nützliche Mitarbeiter sein, andererseits sind sie nicht zuletzt zum Lernen im Betrieb. Bislang fehlte es den meisten betrieblichen Ausbildern an Möglichkeiten, Lernen in die Praxis zurücktransferieren, d.h. Arbeits- und Lernaufgaben mit einander kombinieren zu können.

Diese doppelte Zielsetzung der betrieblichen Ausbildungsphasen bildete den Ansatzpunkt für die Verdeutlichung des Stellenwerts der Materialien sowie insbesondere der methodischen Grundlinien zur Förderung des erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Lernens und Arbeitens der Auszubildenden. Bei näherer Betrachtung einzelner Tätigkeiten, die Auszubildende üblicherweise zu erledigen haben, lässt sich zeigen, dass und wie diese zunächst „nur“ als reine Arbeitsaufgaben erscheinenden Tätigkeiten mit Lernzielen kombiniert werden können und sollten:



Es geht also darum,

- die Möglichkeit der Erweiterung von Arbeitsaufgaben zu Lernaufgaben grundsätzlich kennenzulernen;
- im Workshop exemplarisch konkrete Erweiterungsmöglichkeiten zu erarbeiten;
- die darin eingelagerten Chancen zur Förderung erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Lernens und Arbeitens erkennen und nutzen zu lernen
- und dies nach den methodischen Grundprinzipien der „Leitideen“ umzusetzen.

Dafür mussten die Ausbilder in den Workshops mit der zentralen methodischen Vorgehensweise vertraut gemacht werden, die die eigene Erfahrung der Auszubildenden zum Ausgangspunkt aller Lernprozesse macht. Als Kernsätze dazu wurden formuliert:

*„Es ist besser, die Auszubildenden finden selbst etwas heraus, als daß ich es ihnen sage“.*

*„Lieber fragen als sagen“.*

#### **4.3.1 Zum Einsatz des Lerntagebuchs im Betrieb**

Das Instrument „Lerntagebuch“ bedarf bei den doch etwas `pädagogik-ferneren` betrieblichen Ausbildern vor allem hinsichtlich seiner Bedeutung für das erfahrungsgeleitet-subjektivierende Lernen besonderer Erklärung. Ebenso muss die Notwendigkeit betont werden, den Auszubildenden das Führen des Tagebuchs von seiten der Ausbildungsbetriebe her zu ermöglichen, Ansprechpartner zum Besprechen des Tagebuchs zur Verfügung zu stellen und die darin enthaltenen Fragen und Anregungen der Auszubildenden auch aufzugreifen.

*Etliche betriebliche Ausbilder, die mit dem Tagebuch bereits Erfahrungen gemacht hatten, äußerten: „Das Lerntagebuch gibt gute Gelegenheiten, Rückmeldungen von den Auszubildenden zu bekommen. Es hilft, auch schüchterne Jugendliche besser zu sehen.“ „Das Lerntagebuch ist ganz positiv, es hilft, mit einander ins Gespräch zu kommen. Man sieht, was der Auszubildende verstanden hat oder wo er Probleme hat, evtl. auch mit Kollegen.“ „Man ist eigentlich überrascht, was sich die Auszubildenden für Gedanken machen.“*

Anhand konkreter betrieblicher Situationen wurden in den Workshops exemplarisch Beispiele für die Erweiterung auch scheinbar einfacher Tätigkeiten erarbeitet.

Ein „Stufenmodell“ (s. unten) macht betrieblichen Ausbildern Entwicklungsstufen innerhalb der Ausbildung und Möglichkeiten des Nachfragens bzw. der Ermunterung der Auszubildenden zu eigenständigem Erkunden deutlich.

## STUFEN DER ENTWICKLUNG IN DER AUSBILDUNG

---

### 1. STUFE: **Vom fraglosen Ausführen von Arbeiten zum bewussten und offenen („unbefangenen“) Wahrnehmen**

*Der/die Auszubildende soll zu folgenden Beobachtungen und Erkundungen angehalten werden, z.B.: Wo befindet sich sein Einsatzort geografisch, wie kommt er/sie dorthin, was kann er/sie dort alles wahrnehmen, was zeigt sich in der näheren Umgebung des Einsatzorts, was kann er/sie auf dem Hin- und Rückweg wahrnehmen? Was fällt ihm/ihr als besonders/ungewöhnlich/nicht selbstverständlich auf? Wo hat er/sie ein „komisches Gefühl“?*

### 2. STUFE: **Vom isolierten Handeln zum Fragen nach Zusammenhängen und Hintergründen**

*Der/die Auszubildende soll aufmerksam werden auf Fragen wie z.B.: Was bedeuten eigentlich die Bezeichnungen/Ziffern/Sollwerte etc.? Was steckt hinter den Sicherheitsvorschriften? Weshalb werden bestimmte Schritte in genau dieser Reihenfolge getan? Welche Funktion haben die einzelnen Anlagenteile? Welche Prozesse mit welchen Stoffen und Produkten vollziehen sich in den Anlagen? Wie steht dieser Ausbildungsbetrieb im Zusammenhang mit anderen Betrieben? Welche Kosten sind mit dem Produktionsprozess verbunden?*

### 3. STUFE: **Vom Handeln-Können im „Normalfall“ zum Erkennen von und Umgang mit Unwägbarkeiten/Einflussfaktoren/Abweichungen**

*Der/die Auszubildende soll erkennen können, dass „Abweichungen das Normale sind“. Dazu soll er/sie z.B. gezielt erkunden: Welche Unwägbarkeiten treten in diesem Ausbildungsbetrieb auf? Wie zeigen sich diese? Welche Faktoren spielen dabei eine Rolle? Wie geht der Betrieb damit um, welche Nachforschungen werden angestellt, welche Maßnahmen werden ergriffen, mit welchem Erfolg? Was könnte passieren, wenn die Unwägbarkeiten nicht bewältigt werden könnten? Welchen Einfluss hätte das auf die Sicherheit, auf die Produktqualität, auf die Wirtschaftlichkeit?*

### 4. STUFE: **Vom Handeln nach vorgegebenen standardisierten (oder von anderen übernommenen) Anweisungen zum Handeln auf der Grundlage eigenständiger Urteilsfähigkeit**

*In Gesprächen mit dem/der Auszubildenden sollte z.B. angesprochen werden: Welche eigenen Erfahrungen hat er/sie bereits aufgebaut? Was sagen ihm/ihr die eigenen Wahrnehmungen, Gefühle, Assoziationen? Was leitet er/sie aus der eigenständigen „Beziehung“ zu den Anlagen ab? Was leitet er/sie aus den Kenntnissen über Unwägbarkeiten ab? Was leitet er/sie aus den Erfahrungen mit der konkreten Anlage und den abstrakten Darstellungen am PLS ab? Wie bezieht er/sie Kenntnisse über Verzögerungen/Trägheiten von Reaktionen der Anlage nach Steuer- und Regelungseingriffen in das eigene Handeln ein?*

**Ziel: erfahrungsgeleitet lernen und arbeiten**

### 4.3.2 Gestaltungsformen von Qualifizierungs-Workshops für betriebliche Ausbilder

Im Modellversuch wurden drei verschiedene Typen von Workshops erprobt:

- Typ I* mit dem Schwerpunkt: Einführung in erfahrungsgeleitet-subjektivierendes Lernen und Arbeiten
- Typ II* mit dem Schwerpunkt: Verbindung von Arbeits- und Lernaufgaben
- Typ III* mit dem Schwerpunkt: Exemplarische betriebspezifische Bearbeitung von Aufgabenfeldern

Als empfehlenswert hat sich erwiesen, Workshops vom Typ III erst dann anzusetzen, wenn die Teilnehmer bereits in groben Zügen mit den Schwerpunkten aus I und II vertraut sind.

#### *Zu TYP I: Einführung in erfahrungsgeleitet-subjektivierendes Lernen und Arbeiten*

Im Mittelpunkt steht hier das Anliegen, das Konzept des erfahrungsgeleitet-subjektivierenden so einzuführen, dass es kein theoretisches Konstrukt bleibt, sondern die Ausbilder es anhand ihrer eigenen Erfahrungen konkretisieren und für ihr Ausbildungshandeln anwenden können.

Themen solcher Workshops sind daher:

- Was ist erfahrungsgeleitetes Arbeitshandeln?
  - Die Dimensionen des Arbeitshandelns, das wir kennen („objektivierend“)
  - Die Dimensionen des erfahrungsgeleiteten Arbeitshandelns
  - Was ist Ihnen davon bekannt, welche eigenen Erfahrungen haben Sie dazu?
- Wie lernt man erfahrungsgeleitet lernen und arbeiten?
  - Notwendigkeit der Erweiterung der Ausbildung
  - Leitideen der Ausbildungs-Umgestaltung
- Wie kann erfahrungsgeleitetes Lernen und Arbeiten im Betrieb umgesetzt werden?
  - Vorstellung der schriftlichen Materialien in den Ordnern
  - Wie kann und sollte man mit diesen Materialien arbeiten?
  - Wie wird der „rote Faden“ in der Ausbildung gesichert?

### *Zu TYP II: Verbindung von Arbeits- und Lernaufgaben*

Im Mittelpunkt solcher Workshops steht das Anliegen, das Prinzip der „pädagogischen Ökonomie“ verstehbar, d.h. den Ausbildern nachvollziehbar zu machen, dass die Erledigung betrieblicher Arbeitsaufgaben und „Lernen“ keine getrennten Aufgabenstellungen sind, sondern sich vereinbaren lassen. Dieses Anliegen greift das unter Ausbildern verbreitete Gefühl einer „Zwickmühle“ auf: einerseits sollen die Auszubildenden bereits produktive Arbeitskräfte sein, andererseits sind sie zum Lernen im Betrieb. Im Hintergrund steht hier das Verständnis vieler Ausbilder, dass „Lernen“ etwas vom Arbeitsalltag Gesondertes sei. Hier gilt es, die notwendige *Verbindung* beider Aufgaben erkenn- und umsetzbar zu machen (vgl. Kap. I, 5.2).

Themen in diesem Workshop-Typ sind daher:

- Einführung des subjektivierenden Modus
- Sammlung *einfacher*, *komplizierterer* und *komplexer* Tätigkeiten
- Verbindung mit Leitideen und Arbeitsblättern aus den Ordnern
- Anregungen zur Erweiterung von Tätigkeiten zu Lernaufgaben
- Beispiele aus der Umgestaltung am zentralen Lernort BBiW
- Konkrete Ausgestaltung eines betrieblichen Beispiels
- Erarbeiten der darin eingelagerten Lernaufgaben und Dimensionen des erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Handelns

### *Zu TYP III: Betriebsspezifische Adaptionen*

Workshops dieses Typs verfolgen das Ziel, die betrieblichen Ausbilder zu betriebsspezifischen Adaptionen der vorliegenden schriftlichen Materialien zu ermutigen und zu befähigen.

Themen sind daher:

- Einführung des subjektivierenden Modus
- Sammlung betriebsspezifischer Bedingungen und Vorgehensweisen
- Beispiele aus der Umgestaltung am zentralen Lernort BBiW
- Vorstellung des Ordners und der Maßnahmen zur Sicherung des „roten Fadens“
- Sammlung bereits vorliegender Erfahrungen mit dem Einsatz des Ordners
- Gruppenarbeit zu den Materialien aus je 2 Themenbereichen des Ordners; Ziel: betriebsspezifische „Übersetzung“ und Anpassung
- Präsentationen der Ergebnisse

### 4.3.3 Zu den Wirkungen der Qualifizierungs-Workshops

Die Wirkungen der Qualifizierungsworkshops lassen sich natürlich am besten am erfolgreichen Transfer in die betriebliche Praxis ablesen. Erfahrungsgeleitet-subjektivierendes Herangehen erfordert jedoch auch, dass die Teilnehmer an den Workshops Gelegenheit bekommen, mit einzelnen Instrumenten der veränderten Ausbildungsgestaltung eigene Erfahrungen zu sammeln, um daran zum einen erleben zu können, welche Anforderungen damit verbunden sind. Zum anderen soll ihnen ermöglicht werden, die notwendige persönliche Überzeugung vom Sinn und Effekt dieser Instrumente zu entwickeln. Als gutes Beispiel bietet sich dafür das Lerntagebuch an.

So wurden die Teilnehmer am Ende eines Workshops z.B. aufgefordert, selbst ein Lerntagebuch auszufüllen. Zur Frage „Was war heute für mich neu/überraschend?“ schrieben sie z.B.:

*„Es ist gar nicht so einfach, ein Lerntagebuch auszufüllen.“ „Dass die Richtung des Lernens neu gewichtet ist: ‚Erst Erfahrung, dann Wissen.‘“ „Der ganze Ordner, und dass ich von dem Lehrling viel mehr verlangen kann, als ich gedacht habe.“*

Und zur Frage „Welche Besonderheiten bzw. Veränderungen habe ich wahrgenommen?“:

*„Dass die Arbeitsblätter in den Ordnern betrieblich angepasst werden können (und sollen).“ „Praktische Beispiele im Umgang mit den Azubis, wie man eine Anlage auf andere Art dem Azubi näher bringen kann.“ „Ich habe mich bisher zu wenig mit dem Auszubildenden beschäftigt.“ „Ich kann den Lehrling alleine losschicken, um die Anlage zu erkunden und mir dann berichten und erklären lassen.“*

Zur Frage „Was ist mir heute klargeworden? Was nehme ich mir vor?“:

*„Meine Aufgabe innerhalb des Modellversuchs wurde mir klarer.“ „Lösung des Problems mit ‚null-Bock-Typen‘.“ „Dass ich als Meister mehr Zeit für die Ausbildung der Azubis brauche.“ „Ich muss mir wieder mehr Zeit für die Auszubildenden nehmen.“ „Ich werde eine Art Muster der Protokolle und Aufgabenfelder anfertigen, bezogen auf meinen Betrieb.“*

## 5. Vertiefungselemente zur Förderung erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Lernens und Arbeitens

### 5.1 Zur Notwendigkeit von Vertiefungen

Geht man von den bisher immer wieder betonten Prämissen aus, dass dieses erfahrungsgeleitete Arbeiten und Lernen möglichst nahe an der Praxis, an den Anlagen und in den konkreten Arbeitssituationen erfolgen müsse, mag die Überlegung beinahe etwas paradox erscheinen, ob es nicht auch besonderer (damit auch von den konkreten Arbeits-Erfahrungssituationen gesonderter) Elemente und Lernorte bedarf, die der Ausbildung hinzugefügt werden müssten.

Die Erfahrungen im Modellversuch machten allerdings deutlich, dass der beschriebene Paradigmenwechsel für die (beruflichen) Bildungsprozesse nicht nur eine Angelegenheit auf der Ebene theoretischer Neukonzeptionierung darstellt. Wie deutlich das erfahrungsgeleitet-subjektivierende Wahrnehmen, Denken und Handeln im Gegensatz zu den kulturell dominierenden objektivierenden Weisen des Wahrnehmens, Denkens usw. steht, war – und ist als übergreifendes, gesellschaftliches Phänomen – nicht nur bei Auszubildenden an einem weitreichenden Defizit an *primären Erfahrungen* abzulesen. Es kann ebenso als eine Paradoxieerfahrung dieses Modellversuchs gelten, dass gerade die sich den Modellversuchsansätzen gegenüber überwiegend „sperrig“ verhaltenden Laborausbilder es beklagten, dass man von „Grunderfahrungen“ nicht mehr ausgehen könne: *„Der Bunsenbrenner scheint vielfach die erste Begegnung mit einem Feuer zu sein. Es gibt oft keine Erfahrungen damit, welche unterschiedlichen Hitzeschichten eine Flamme hat, oder dass Erwärmung ein Prozess ist.“*

Insbesondere die für den erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Modus bedeutsamen, multiplen sinnlichen Wahrnehmungen, aber auch Gewohnheiten oder Haltungen, wie sie beispielsweise mit einem „herantastend-explorativen Vorgehen“ verbunden sind, stehen – nicht nur Auszubildenden – heute nicht mehr sozusagen „ganz selbstverständlich“ zur Verfügung. Vieles deutet darauf hin, dass sie in besonderen und gesonderten Situationen geübt, vertieft und verstärkt werden müssen. Daher werden die entsprechenden Möglichkeiten für die Ausbildung hier besonders ausführlich dargestellt.

Auszubildende und Ausbilder(!), so hat sich gezeigt, bedürfen in einem solchen Ausbildungsverfahren durchaus *gesonderter* Orte (im zeitlichen wie räumlichen, d.h. auch in ausbildungsorganisatorischem Sinn), in denen sie

- den erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Modus in seinen verschiedenartigsten Ausprägungen experimentierend kennenlernen,



- mit den eigenen, je individuellen Wahrnehmungsfähigkeit in Kontakt kommen
- und ihre diesbezüglichen Fähigkeiten ühend erweitern können.

Natürlich wäre es anzustreben, solche Erfahrungs- und Übungselemente situativ in den alltäglichen Ausbildungsprozess zu integrieren. Aber auch dies setzt voraus, dass Ausbilder/innen solche Übungsmöglichkeiten überhaupt kennen und eigene Erfahrungen damit gesammelt haben. Denn nur hierdurch können sie „wissen“, wie solche Elemente „sich anfühlen“ und deren Wirksamkeit und Bedeutung für die Ausbildung erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Lernens und Arbeitens erkennen. Solche Eigenerfahrungen mit dem erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Modus sind dabei umso wichtiger, als heute ja in Folge der festzustellenden Höherbewertung z.B. der Wahrnehmungsschulung, der Pflege der Sinne u.ä. auch die Palette der dementsprechenden Angebote durchaus breit ist (vgl. etwa die diversen „Erfahrungsfelder der Sinne“) – die „vergessene Sinnlichkeit“ (H. Rumpf) scheint rehabilitiert zu werden. Viele der Ansätze und Angebote in dieser Richtung versuchen, z.B. mit „Sinnespfaden“ u.ä. Arrangements die Schärfung einzelner Körpersinne zu erreichen, indem Gelegenheiten zum Sehen, Hören, Riechen, Tasten, Schmecken geschaffen werden. Andere Formen setzen auf gezielte Wahrnehmungsschulung mit deutlich zweckfunktionaler Absicht (z.B. Übungen zum besseren Zuhören, die dazu dienen, Verkaufs- und Beratungsgespräche besser führen zu können oder auch solche zum Tasten, Riechen, Schmecken, die eine allgemeine Sensibilisierung bewirken sollen).

Fraglos stellen auch diese einen Beitrag zur Sinnes- und Wahrnehmungsschulung dar. Dennoch gilt auch und gerade hier die für unseren Zusammenhang so bedeutsame, sorgfältige Unterscheidung zwischen dem subjektivierenden und objektivierenden Modus der sinnlichen Wahrnehmungsfähigkeiten. So ist bei genauerer Betrachtung vieler solcher Angebote und besonders derjenigen, die den aktuellen „Erlebnistrend“ bedienen, festzustellen, dass sie letztlich den Rahmen des objektivierenden Modus auch auf dieser Ebene nie wirklich verlassen.

Werden nun derartige Elemente zur Sinnesschulung im Rahmen der Ausbildung für erfahrungsgeleitet-subjektivierendes Lernen und Arbeiten eingesetzt, so muss es gelingen, sie weder zum Selbstzweck zu degradieren, noch sie zu instrumentalisieren. Es geht vielmehr darum, erfahrbar zu machen, dass der erfahrungsgeleitet-subjektivierende Handlungsmodus weit mehr umfasst als die Wahrnehmungsschulung der Sinne. Eine „Vertiefung“ ist ja gerade deshalb notwendig, weil es natürlich der Verfügung über die (und der Ausschärfung der) sinnlichen Wahrnehmungsinstrumente – durchaus auf objektivierender Ebene als Voraussetzung – bedarf.

Das Weitergehende und daher zu Vertiefende des subjektivierenden Modus und der Übungen hierfür besteht aber darin,

- ganz bestimmte *Wahrnehmungsweisen, Vorgehensweisen und Haltungen* erlebbar zu machen;
- die Übenden in *Kontakt* mit eigenen, bisher unbekanntem, schlummernden *Fähigkeitspotentialen* zu bringen;
- diese Fähigkeiten *schulen* zu helfen;
- ihren *flexiblen und situativen Einsatz* ermöglichen zu helfen;
- ihre *subjektive Bedeutsamkeit* erkennbar zu machen;
- ihre *Bedeutsamkeit für das eigene (Arbeits-)Handeln* erkennbar zu machen;
- ihre *Übertragbarkeit auf Lern- und Arbeitssituationen* zu ermöglichen.

Mit diesen Übungselementen soll somit ein ganz individueller Erfahrungsweg eröffnet werden, bei dem sich Subjektivität als persönlich zur Verfügung stehende Kraft erweist, die in realen Arbeitssituationen gebraucht und nur durch das Subjekt eingebracht werden kann.

Als genereller Duktus kann dabei gelten:

1. Übung;
2. Befragung der Erfahrungen in bezug auf ein konkretes Einzelbeispiel aus der Ausbildungs- und Arbeitsrealität und damit bereits vorliegenden Erfahrungen,
3. Befragung der Erfahrungen in bezug auf komplexe reale Aufgabenstellungen und damit bereits vorliegenden Erfahrungen.

Dabei muss immer darauf geachtet werden, dass der Gefahr des objektivierenden Umgangs mit solchen Elementen durch eine entsprechende methodische Gestaltung begegnet wird.

## 5.2 Zur methodischen Gestaltung von Übungen zum erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Lernen und Arbeiten

### 5.2.1 Organisatorische und inhaltliche Vorüberlegungen

Nachdem Übungen zum erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Lernen und Arbeiten zunächst als gesonderte Einheit in der Ausbildung stattfinden, ist es wichtig, dafür einen entsprechenden zeitlichen, örtlichen und v.a. inhaltlichen Rahmen zu schaffen.

- a) *Zeitlicher Rahmen*: Das Sich-Einleben und Einlassen auf solche Übungen braucht so viel zeitlichen Spielraum, dass jede/r einzelne Teilnehmer/in einen ganz persönlichen Erfahrungsweg dabei zurücklegen kann. Empfehlenswert ist jeweils ein Zeitrahmen von mindestens einem halben Tag. Ferner sollten vertiefende Übungen mehrfach – und mit unterschiedlichen Schwerpunkten – durchgeführt werden.
- b) *Örtlicher Rahmen*: Übungen sind nicht an einen bestimmten Raum gebunden; sie sollen durchaus innerhalb der üblichen Ausbildungsräume stattfinden. Es muss allerdings darauf geachtet werden, dass die Wahrscheinlichkeit von Störungen von außen minimiert wird. D.h. durchaus günstig hierfür sind Unterrichtsräume u.ä.
- c) *Inhaltlicher Rahmen*: Unabdingbar ist, die Übungen in einen inhaltlichen Rahmen zu stellen. Es muss klar sein, dass es darum geht, den Modus des erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Lernens und Arbeitens in seinen Dimensionen *exemplarisch* zu erleben und die dazu erforderlichen Fähigkeiten und Haltungen zu erproben und zu üben. Daher empfiehlt es sich, die Übungen erstmals dann einzusetzen, wenn Auszubildende bereits erste eigene Erfahrungen mit den realen Anforderungen an den Arbeitsplätzen haben, so dass sie deren Relevanz für ihr (Arbeits-)Handeln einschätzen können. Vertiefende Übungen zu einzelnen Schwerpunkten können im Verlauf der Gesamtausbildung jeweils korrespondierend zu den Lern- und Arbeitsschwerpunkten der einzelnen Ausbildungsjahre eingesetzt werden.

### 5.2.2 Erfahrungen mit dem objektivierenden und subjektivierenden Wahrnehmungs- und Handlungsmodus

Zur Verdeutlichung dieses inhaltlichen Rahmens muss der grundlegende Unterschied zwischen objektivierendem und subjektivierendem Wahrnehmungs- und Handlungsmodus erfahrbar gemacht werden. Idealtypisch kann ein Übungstag damit beginnen, dass die Auszubildenden in einem kurzen Input zur Einführung mit den Grundzügen von objektivierendem und subjektivierendem Modus bekanntgemacht werden. Eine grafi-

sche Darstellung, die mit praxisnahen Schilderungen erläutert wird, stimmt auf das Thema ein.

### *Übung zum Wechsel zwischen objektivierendem und subjektivierendem Modus*

Als Beispiel für diese Übung eignet sich eine einfache Alltagssituation, beispielsweise der morgendliche Aufenthalt im Bad.

*Die Auszubildenden werden aufgefordert, sich die Situation am Morgen im Badezimmer möglichst bildhaft vorzustellen. Sie sollen dabei die Augen schließen, um sich besser zu konzentrieren. Wenn alle eine innere Vorstellung gebildet haben, werden sie aufgefordert, diese zu schildern, insbesondere zu berichten, was und wie sie etwas sehen. Während der Schilderungen wird nachgefragt: stehen sie wie distanzierte Beobachter in der Tür und überblicken das Ganze? Stehen sie mittendrin, sind Teil des Beobachteten, und was nehmen sie dabei wahr? Schnell kristallisieren sich diese beiden unterschiedlichen Vorstellungsweisen heraus.*

*Als nächste Aufgabe sollen sich alle nun die Szene „objektivierend“, d.h. als distanzier- te Beobachter, vorstellen. Wie gut gelingt ihnen dies? Was ist daran schwierig? Ebenso stellen sie sich dann vor, selbst mittendrin zu sein – was ist dann anders? Welche Wahrnehmungen und Gefühle dominieren dann?*

In der Auswertung dieser kurzen Übung ist es wichtig zu betonen, dass es in der Ausbildung darum geht, *beide* Modi zu beherrschen und situativ anwenden bzw. zwischen ihnen wechseln zu können. In diesem Zusammenhang wird der Sinn vertiefender Übungstage erläutert. (s.o.)

Im folgenden stellen wir drei Typen von Übungstagen dar, die im Modellversuch erfolgreich erprobt wurden und jeweils ausbildungsjahr-spezifische Schwerpunkte haben.

## **5.3 Gestaltung einzelner Übungstage**

### **5.3.1 Grund-Übungen zur Sinneswahrnehmung (1. Ausbildungsjahr)**

Eine Bemerkung vorab:

Wahrnehmung erfolgt nie nur durch einen einzigen Sinn. Im jeweiligen Augenblick einer Wahrnehmung tritt zwar meist einer der Sinne ins Zentrum der Aufmerksamkeit, aber alle Sinne stehen untereinander im Zusammenhang und wirken in der Wahrnehmung zusammen, modifizieren die Wahrnehmungsausschnitte des einzelnen Sinns, unterstützen sie usf. („Synästhesie“). Dabei sind und bleiben jedoch die jeweiligen Qualitäten der einzelnen Sinne unverwechselbar verschieden.

Ein weiteres Zusammenwirken der Sinne steht im Dienst des *Verstehens*. Will ich beispielsweise Autofahren, so brauche ich dafür zumindest Wahrnehmungen des Sehsinnes, des Hörsinns, des Tastsinns, des Gleichgewichtssinns. Diese wirken so zusammen, dass sie Botschaften „von Sinn zu Sinn weiterreichen“ („Transästhesie“), bis diese Wahrnehmungen auf die dazu „passenden“ Gedanken treffen, also verstanden werden. Danach erst werden sie denkend-empfindend so verarbeitet, dass daraus Urteile, Handlungshinweise usw. entstehen.

Dieser Weg findet im Alltag üblicherweise so statt, dass sich die Aufmerksamkeit gleich auf seine Endstation, das *Ergebnis*, richtet. Die Eigenqualität der Sinneswahrnehmungen bleibt unbeachtet und unbewusst. Damit jedoch besteht die bereits mehrfach thematisierte Gefahr, einen Erfahrungsprozess nicht genügend lange offenzuhalten, sondern aus dem Wahrgenommenen so schnell Schlüsse zu ziehen, dass möglicherweise bedeutsame Botschaften der Sinne außer acht gelassen werden (was insbesondere für die Erkenntnis von bzw. den Umgang mit Unwägbarkeiten hinderlich ist).

In ersten Übungssequenzen muss es daher darum gehen,

- die Bedeutung von Sinneswahrnehmungen erlebbar zu machen,
- die individuellen Wahrnehmungsfähigkeiten zu *wecken* und zu *stärken*,
- die verschiedenen Sinneswahrnehmungen und ihre je eigenen Qualitäten spielerisch-experimentell erlebend zu erkunden,
- das eigene diesbezügliche Fähigkeitenpotential übend zu vergrößern,
- sich des Wahrnehmungswegs bewusst zu werden und diesen ausreichend lange offen zu halten,
- diese Erlebnisse reflektierend so auszuwerten, dass daraus individuell handhabbare Erfahrungen für eigene (Arbeits-)Situationen werden können.

Daher stehen im Mittelpunkt Übungen zur Sinneswahrnehmung, die jedoch jeweils an den o.g. inhaltlichen Rahmen im Sinne des Eröffnens einer persönlichen *Erfahrungsmethode* rückgebunden sind.

Es hat sich bewährt, an den Anfang kurze Übungen zur Sensibilisierung der Sinne zu stellen. Dabei können etwa Kippbilder (bekannte Beispiele: „alte Frau/junge Frau“, „Vase/Profil“) und mehrdimensional wirkende Darstellungen („Neckerwürfel“) zum Einsatz kommen. In diesen Kurzübungen machen die Auszubildenden erste Erfahrungen damit, dass ihr Bewusstsein Wahrnehmungen „organisiert“. Durch die mögliche

mehrfach unterschiedliche Sichtweise auf diese Elemente erleben sie, dass sie Wahrnehmungen mit *aktiver Aufmerksamkeit* aufsuchen können.

Im nächsten Schritt können differenzierte Erfahrungen mit einzelnen Sinnen eröffnet werden. Ziel ist es, die Möglichkeiten des jeweiligen Sinns zu erkunden, unterschiedliche Wahrnehmungsarten auszuprobieren und die daraus zu gewinnenden Informationen zu erleben. Mit Hilfe solcher Übungen ist es auch möglich, *individuell zu schaffende Bedingungen* für möglichst umfassende Wahrnehmungen zu erkennen. Man muss:

- sich auf Wahrnehmungen einlassen,
- sich möglichst gut darauf konzentrieren,
- die Wahrnehmung gleichermaßen auf die Wahrnehmungsobjekte wie auf die Wahrnehmung der eigenen Reaktion darauf richten,
- die Wahrnehmung offenhalten, nicht vorschnell Schlüsse ziehen.

*Beispiel einer Übungssequenz zum differenzierten Hören:*

1. *Teil:* Das Fenster des Raums wird geöffnet. Die Auszubildenden setzen sich mit geschlossenen Augen in einem Kreis entspannt hin und hören „alles“, was im Moment hörbar ist.

Diese Übung sollte ca. 5 Minuten lang durchgeführt werden, da sich das Hören erst nach einer gewissen Zeit ausdifferenziert.

In der Auswertung werden sämtliche Hörwahrnehmungen berichtet. Es zeigt sich, dass es dabei charakteristische Übereinstimmungen gibt: Zuerst wird das Lautere, Spektakuläre, weiter Entfernte (z.B. Verkehrslärm) gehört. Allmählich hört man auch nähere, feinere Geräusche (z.B. Rascheln des Sitznachbarn), bis schließlich auch Innenwahrnehmungen (des eigenen Atmens, des Herzschlags) dazukommen. Erste Überraschung über die Mannigfaltigkeit der Eindrücke stellt sich ein.

2. *Teil:* Die Auszubildenden werden nun aufgefordert, gezielt ein bestimmtes Geräusch „herauszuhören“ (z.B. Vogelgezwitscher).

In der Auswertung soll dieser Wahrnehmungsprozess, auch im Unterschied zum vorhergehenden, beschrieben werden. Die Auszubildenden erleben, dass sie ihre Wahrnehmung aktiv „steuern“ können und dass eigene Aktivität und

eine entsprechende innere Haltung nötig sind, um sich auf eine bestimmte Hörwahrnehmung zu konzentrieren.

3. *Teil:* Dafür ist es nötig, dass mögliches „Blinzeln“ vermieden wird. Daher sitzen die Auszubildenden nun mit dem Rücken zum Kreis. Die anleitende Person lässt zunächst möglichst verschiedenartige Gegenstände aus der beruflichen Praxis der Auszubildenden fallen, die am Geräusch identifiziert werden sollen. In Fortsetzung der Übung werden immer ähnlichere Gegenstände fallengelassen.

Bereits während dieser Übung wird das große Erstaunen deutlich, wie vieles allein durch Hören identifizierbar ist. Die Auszubildenden sind so fasziniert, dass es meist schwierig ist, diese Übung zu beenden. Sie verlangen nach immer neuen Fortsetzungen.

*Es gelingt regelmäßig, dass Auszubildende die Größe von Schraubenschlüsseln am Geräusch erkennen. Werden zwei deutlich unterschiedliche Größen zunächst nur ungefähr eingekreist, so differenziert sich das Hörvermögen immer weiter aus, bis auch sehr ähnliche Größen zweifelsfrei erkannt werden. Das selbe trifft zu, wenn gleichzeitig zwei unterschiedliche Gegenstände fallengelassen werden.*

In der Auswertung werden der Wahrnehmungsprozess und seine Differenzierungsstufen geschildert. In diese Schilderung fließen Erinnerungen und Assoziationen der Auszubildenden an bereits erfahrene berufliche Situationen ein, in denen solche Hörfähigkeiten eine Rolle spielen. Diese Beispiele können schriftlich mitnotiert werden, um die berufliche Relevanz des Hörens zu untermauern. Zum Auswertungsprozess gehört ebenfalls, dass die persönlichen Empfindungen der Auszubildenden thematisiert werden. Hier dominiert das faszinierte Erleben bisher ungeahnter Fähigkeiten.

### **5.3.2 Grundübungen zu verschiedenen Organisationsweisen von Wahrnehmungen**

In Weiterführung der ersten Bekanntschaft mit den Qualitäten einzelner Sinneswahrnehmungen lernen die Auszubildenden kennen, wie sie ihre Wahrnehmung bewusst unterschiedlich „organisieren“ können. Damit ist gemeint: Mit dem gezielten Wechsel von Perspektiven und Wahrnehmungsweisen sind die unterschiedlichen Seiten, Informationshinweise, Gefühlsgehalte von Wahrnehmungen *gestaltbar*. Dies betrifft zum einen die bereits angesprochene „objektivierende“ Wahrnehmungsweise. Zum anderen geht es hier darum, insbesondere die eigene Seh-Wahrnehmung „beweglich“ zu machen, Dinge so oder auch ganz anders sehen zu lernen, zwischen verschiedenen Arten des Sehens wechseln zu können.

Als einleitende Übung haben sich Sehübungen mit Hilfe von Bildern bewährt, wie sie in der Wahrnehmungspsychologie zum Einsatz kommen<sup>3</sup>.

- Die Auszubildenden sollen versuchen herauszufinden, auf wie viele verschiedene Arten z.B. der „Neckerwürfel“ gesehen werden kann, und sie sollen alle diese unterschiedlichen Perspektiven versuchen zu sehen und mit einander darüber *kommunizieren*. Außerdem sollen sie beschreiben, was sie im Verlauf ihres Wahrnehmungsprozesses an Veränderungen ihres Sehverhaltens erleben (z.B.: „der Würfel ‚kippt‘ immer stärker von einer Ansicht in die andere“.)
- An Beispielen wie „E“ und „Dalmatiner“ sollen die Auszubildenden beobachten, ob und wie ihr Wahrnehmen und Denken scheinbar zusammenhanglose schwarze und weiße Flecken zu einem Muster organisieren, und dies ebenfalls mit einander kommunizieren.

Die Möglichkeit, Wahrnehmungen zu Mustern und Gestalten zu organisieren, erkunden die Auszubildenden noch weiter. In Kleingruppen erhalten die Auszubildenden z.B. ein sog. Vexierbild. Darauf sollen sie „möglichst viele, mindestens 10“ verschiedene Gesichter entdecken.

Während des Bearbeitungsprozesses entwickeln die Auszubildenden dabei erheblichen Ehrgeiz und versuchen sich in der Anzahl der gefundenen Gesichter gegenseitig zu übertreffen. (Hier kommen nebenbei auch interessante soziale Prozesse in Gang: Kooperation, Konkurrenz, Gruppenegoismen, Wunschenken u.a.m., die unbedingt im Auswertungsgespräch mit reflektiert werden müssen.)

Die Auswertung ergibt, dass die Auszubildenden im Verlauf dieser Suchprozesse „immer mehr Gesichter“ sehen. Sie bemerken also einerseits ihre Fähigkeit zur Wahrnehmungsorganisation, andererseits müssen sie darauf aufmerksam gemacht werden, dass darin auch die Gefahr liegt, das zu sehen, was man sehen will.

Daher schließt sich eine vollständig entgegengesetzte Übung an, die auf die Trennung von Wahrnehmung und Interpretation zielt.

*Die Auszubildenden sitzen im Kreis. In dessen Mitte steht ein alltäglicher Gegenstand, z.B. ein Stuhl. Jede/r Teilnehmer/in soll nun eine Wahrnehmung dazu äußern, die nur auf beobachtbaren Tatsachen beruht, also z.B.: „Ich sehe eine glänzende Stelle am oberen Teil des Stuhls.“ Nicht gestattet sind Äußerungen, die mit Interpretationen und Urteilen verbunden sind wie z.B. „Ich sehe, dass der Stuhl unbequem ist.“ Es müssen immer neue Wahrnehmungen gesagt werden, die bisher noch nicht zur Sprache kamen. Der Prozess soll dreimal die Runde machen.*

---

<sup>3</sup> Vgl. Goldstein, B.E.: Wahrnehmungspsychologie. Heidelberg, Berlin, Oxford 1997.



Zum Erstaunen der Auszubildenden bemerken sie, dass ein solcher Beschreibungsprozess noch weit länger fortgesetzt werden könnte. Es wird ihnen erlebbar, dass sie immer differenziertere Beobachtungen machen und dass es ihnen immer besser gelingt, Urteile und Interpretationen zurückzuhalten. Sie beginnen sich gegenseitig zu korrigieren, wenn einem von ihnen dies unterläuft.

In der Auswertung werden die Arbeitssituationen zusammengetragen, bei denen eine solche Wahrnehmungsweise besonders gefordert wird (z.B.: Meldung über Sprechfunk, Störungsbeschreibungen etc.)

Es gibt darüber hinaus noch zahlreiche weitere Übungsmöglichkeiten insbesondere zum Sehen und zu verschiedenem Sehverhalten, die sehr eng mit den beruflichen Anforderungen von Chemikant/innen korrespondieren. Als eine der wichtigsten Anforderungen sowohl bei der Arbeit mit Anlagen vor Ort wie bei der Arbeit an Prozessleitsystemen in Leitwarten gilt, „auf einen Blick“ Veränderungen festzustellen. Eine entsprechende einfache Übung dazu wird zeitlich am besten kurz vor eine Pause gelegt.

*Bevor die Auszubildenden den Raum verlassen, sollen sie ihn sich noch einmal genau anschauen. Während der Pause bringen die anleitenden Personen kleine, unspektakuläre Veränderungen im Raum an wie z.B.: geringfügiges Umstellen von Stühlen. Nach der Pause betreten die Auszubildenden den Raum möglichst gemeinsam und sollen nun die Veränderungen beschreiben, die ihnen auffallen.*

### **5.3.3 Zum Transfer von Übungen zur Sinneswahrnehmung**

Viele Übungen zu Sinneswahrnehmungen können sehr einfach auch in den laufenden Ausbildungsprozess integriert werden, sobald Ausbilder für entsprechende situative Gelegenheiten sensibilisiert und für den Einsatz übender Elemente qualifiziert sind.

- Die einfachste Form besteht in Analogien zu Teil 1 der beschriebenen Hör-Übung (5.3.1): die Auszubildenden werden aufgefordert, in aktuellen Situationen genau wahrzunehmen, was sie durch Hören, Sehen, Tasten, Riechen usw. feststellen können.
- Unmittelbar in Arbeitserfordernisse können Übungen vom Typ „Trennen von Wahrnehmung und Interpretation“ integriert werden – dann sind sie keine „Übungen“ mehr, sondern Teil des regulären Arbeitshandelns.
- Das selbe gilt für Wahrnehmungsformen des Typs „Auf einen Blick wahrnehmen“ sowie für Muster- und Gestalterkennungs-Elemente.

Weitere mögliche Formen stellen gezielt in den Ausbildungsprozess integrierte Elemente dar, wie z.B.:

- Tonbandaufnahmen von Geräuschen laufender Anlagen bzw. einzelner Prozesse;
- Videoaufnahmen, die zunächst ohne Bild gezeigt werden: dann soll mittels der Geräusche der aufgenommene Prozess ermittelt werden; bzw. Videoaufnahmen, bei denen zunächst nur Bild ohne Ton gezeigt wird: die dazugehörigen Geräusche, Tastempfindungen, Gerüche usw. sollen beschrieben werden. Anschließend wird die vollständige Aufnahme zum Vergleich der Ergebnisse gezeigt.

Als Motto kann dabei die Aussage eines verfahrenstechnischen Ausbilders im Modellversuch gelten:

*„Wahrnehmen lernen gehört genauso zur Ausbildung wie die Feuerlöschübung.“*

### **5.3.4 Grundübungen zum assoziativen Denken (2. Ausbildungsjahr)**

Assoziatives, erlebnisbezogenes Denken ist in Verbindung mit Sinneswahrnehmungen zum Erkennen von *Unwägbarkeiten* und zur Entwicklung erster Handlungsideen dafür unabdingbar. Im Mittelpunkt entsprechender Übungssequenzen müssen Grunderfahrungen mit „beweglichem“ Denken stehen, das einerseits assoziativ auf bereits Bekanntes und Erfahrenes zurückgreift, zugleich jedoch an konkreten Erinnerungen nicht „kleben bleibt“, sondern diese als Sonden zum Erschließen neuer Situationen nutzt und ebenso bereit ist, im Wahrnehmen ganz Neues aufzusuchen, im Denken auch Unkonventionelles heranzuziehen. Die Leitfrage könnte man als „Wie könnte ich *noch* draufkommen?“ formulieren.

Für die Förderung solcher Denkweisen können zahlreiche Elemente verwendet werden, z.B. entsprechende Spiele, bei denen Assoziationen gefragt sind. Günstig ist es jedoch, wenn Umsetzungsformen gefunden werden, die sich eng an die Ausbildungs- und Arbeitsrealität anlehnen, so dass der Eindruck, es handle sich um bloße Spielerei, gar nicht erst aufkommt. Dennoch sind kleine Vorübungen nützlich, die erlebbar machen, welche Denkweisen und Haltungen beim Erkennen von Unwägbarkeiten bzw. auf den ersten Blick Unverständlichem erforderlich sind.

Vorübung:

*Die Auszubildenden bekommen in Kleingruppen bildhaft umgesetzte Darstellungen von Redensarten, Städten u.a. und sollen herausfinden, was jeweils dargestellt ist.*

Sobald es sich dabei um bekannte Redensarten usw. handelt, fällt den Auszubildenden die Lösung leicht. Wesentlich schwieriger ist es, wenn einzelne den gesuchten Begriff nicht kennen. Dann machen sie die Erfahrung, dass man u.U. Unbekanntem nur dann auf die Spur kommt, wenn man den Suchprozess gemeinsam mit anderen durchführt. Aus dem Zusammentragen der einzelnen Ideen lässt sich die Lösung finden.

In der Auswertung solcher Kurzübungen sollte neben dem Weg der Erarbeitung und der dabei mobilisierten Vorerfahrungen genau dieser kommunikative Aspekt auch thematisiert und seine Relevanz für Arbeitssituationen erarbeitet werden. Es wird dann erlebbar, dass Assoziationen durch Anregungen *von anderen* angeregt und bereichert werden. Hier kann den Auszubildenden die Bedeutung des „laut Denkens“ deutlich werden.

Eine weitere Möglichkeit zur Förderung des assoziativen Denkens stellen die genannten Spiele dar, die so modifiziert werden, dass ein Bezug zur Arbeitsrealität hergestellt wird:

*Jeweils ein Auszubildender aus einer Kleingruppe bekommt ein Zigarettenpapier so auf die Stirn geklebt, dass er selbst den darauf geschriebenen Fachbegriff nicht sehen kann. Die anderen Mitglieder der Gruppe beschreiben diesen Begriff so, dass er ihn erraten kann. Dabei darf jedes Mitglied nur einen Satz sagen, der alltagssprachlich formuliert sein muss und keine fachlichen Begriffe enthalten darf, sondern nur Vergleiche und Beschreibungen.*

Bei dieser Übung muss darauf geachtet werden, dass die zu erratenden Begriffe nicht zu einfach, sondern eher komplex sind. Die Auswertung muss deutlich den fachlichen Bezug des Ganzen herstellen und insbesondere herausarbeiten, dass „assoziatives Denken“ nichts mit ziellosem Phantasieren zu tun hat, sondern immer auf die konkreten Gegebenheiten bezogen ist.

Dies kann mit einer komplexen, mehrstufigen Übung unterstrichen werden, die auf die Förderung „exakter Phantasie“ abzielt.

*Ein Bild (Foto, Gemälde), das hinreichend mehrdeutig ist, wird aufgehängt. Die Auszubildenden sollen im 1. Schritt kurz äußern: Wie wirkt das Bild auf mich? Dann wird das Bild im 2. Schritt nach den darauf tatsächlich sichtbaren „Fakten“ möglichst vollständig beschrieben. Im 3. Schritt sollen die verschiedenen „Qualitäten“ auf dem Bild wahrgenommen und beschrieben werden (kalte/warme Farben, runde/eckige Formen usw.) Im 4. Schritt geht es darum, mittels exakter Phantasie beispielsweise herauszufinden: Welches Wetter herrscht auf dem Bild? Welche Geräusche könnten zu hören sein?*

*Welche Temperatur ist nachzuempfinden? Im 5. Schritt sollen die Auszubildenden sich als Teil des Bildes fühlen, „mittendrin“ sein und versuchen zu erspüren, welche Stimmung es ausdrückt, welches Geschehen gerade abläuft, worum es dabei geht.*

Dieser mehrstufige Bearbeitungsprozess wird von den Auszubildenden mit großem Ernst durchlaufen. Insbesondere hinsichtlich assoziativer Gedanken kommt es sehr schnell zu gegenseitigen Korrekturen, wenn diese als nicht sachgemäß erachtet werden. Der 4. und 5. Schritt macht den Auszubildenden den Unterschied zwischen bloßem Phantasieren und exakter Phantasie deutlich. Sie kommen in einem Prozess der langsamen Annäherung allmählich zu übereinstimmenden Urteilen (Bei einem Bild, das eine griechische Ferienansicht zeigt z.B.: „Es hat ungefähr 25 Grad.“ Versuche, die Temperatur auf 30 Grad zu schätzen, werden verworfen: „Dann müssten die Schatten anders gemalt sein.“)

Eine solche komplexe Übung schult natürlich weit mehr als assoziatives Denken. Sie erlaubt auch, ein Gespür dafür zu entwickeln, wie man sich unbekannte Gegebenheiten schrittweise erschließen kann, und nicht zuletzt macht sie deutlich, wie viel mehr einem der Gegenstand „antwortet“, wenn man zu ihm eine von persönlichem Interesse getragene Beziehung aufnimmt. Daher können Übungen dieses Typs hinsichtlich der verschiedenen Dimensionen des erfahrungsgeleitet-subjektivierenden Modus ausgewertet werden. Unabdingbar bleibt in jedem Fall, dass der individuelle Erschließungs- und Erfahrungsweg der einzelnen Auszubildenden zur Sprache kommt.

Praxis-Transfermöglichkeiten für derartig komplexe Übungen sind beispielsweise der Einsatz von Videos, die Sequenzen von komplexen Situationen zeigen (z.B. Siedeverzug) und nach diesem mehrstufigen Verfahren aufgeschlüsselt werden können. Selbstverständlich sollen auch alle entsprechenden Realsituationen situativ genutzt werden.

### **5.3.5 Übungen zum imaginativen Vorstellungsvermögen (2., 3. Ausbildungsjahr)**

Sowohl im Zusammenhang mit der Erkenntnis von Unwägbarkeiten, wie auch in besonderem Maße bei der Arbeit an Steuerungs- und Regelungseinrichtungen wie dem Prozessleitsystem stellen sich hohe Anforderungen an bildhaftes, imaginatives Vorstellungsvermögen. Insbesondere für die Arbeit am Bildschirm müssen Auszubildende lernen,

- sich die „dahinterliegende“ Anlage imaginativ vorzustellen;
- bei der Suche nach Einflussfaktoren für nicht geplante Effekte bereits abgelaufene Prozesse vorstellungsmäßig zu rekonstruieren,

- beim Steuern und Regeln sich Prozesse imaginativ „vorwärts und rückwärts“ vor das innere Auge zu führen,
- bei der Suche nach Unwägbarkeiten auch aktuell nicht sichtbare Faktoren vorstellungsmäßig zu repräsentieren.

Solche imaginativen Vorstellungen müssen ebenfalls in „exakter Phantasie“ erzeugt werden. Daher bilden fördernde Übungen eine wichtige Unterstützung und Begleitung des Ausbildungsprozesses. Sie ermöglichen es, die dafür benötigten Haltungen und Fähigkeiten zunächst im Selbstversuch auszuprobieren, sich ihrer bewusst zu werden, sie zu üben und sie dann auf die konkreten Arbeitssituationen zu übertragen.

Im Kern geht es bei entsprechenden Übungen immer darum,

- sich einen *Prozess* möglichst genau, in allen Einzelheiten und unter Wahrnehmung aller damit verbundenen sinnlichen Eindrücke vorzustellen,
- diese innerlich selbst erzeugten Bilder sich sachgemäß verändern zu lassen,
- zu beobachten, welche ungeplanten, vorher nicht bewussten Eindrücke sich dabei einstellen,
- ggf. daraus Anhaltspunkte für die Erkenntnis von Unwägbarkeiten bzw. Handlungshinweise gewinnen.

*Die Auszubildenden sitzen entspannt und mit geschlossenen Augen. Sie hören folgende Anweisung: „Stellen Sie sich eine normale weiße Haushaltskerze vor, 20 cm lang. Wenn sie diese deutlich vor sich sehen, dann zünden Sie sie an. Beobachten Sie genau, was Sie dabei alles wahrnehmen können: was hören, sehen, riechen, tasten Sie? Lassen Sie die Kerze nun langsam herunterbrennen. Achten Sie darauf, wie sich das Wachs verändert, was mit dem Docht geschieht, ob es Veränderungen der Flamme gibt...usw. Lassen Sie die Kerze nun allmählich herunterbrennen, bis sie noch ungefähr 10 cm lang ist. Dann löschen Sie sie und öffnen langsam die Augen.“*

Dieser Vorstellungsprozess braucht etwas Zeit, v.a. auch, um den Auszubildenden Gelegenheit zu geben, in ihrer eigenen Geschwindigkeit (die sehr unterschiedlich ist) vorzugehen. In der Auswertung berichten die Auszubildenden zunächst, was sie alles „gesehen“ haben. Zwar hatten alle die selbe Kerze vorgegeben bekommen, die Ausgestaltung des Vorstellungsprozesses ist jedoch an etlichen Stellen sehr individuell: zum einen hinsichtlich der wahrgenommenen Geräusche etc., zum andern hinsichtlich der nicht klar vorgegebenen Teile (etwa: „Wie haben Sie die Kerze befestigt? Womit angezündet? Wie gelöscht?“). Ebenso wird besprochen, welche Haltungen und Fähigkeiten für solche Vorstellungen erforderlich sind.

Die Schilderung von Arbeitssituationen, in denen in dieser Weise vorgegangen werden muss, erbringt eine Fülle von Beispielen aus der eigenen Erfahrung der Auszubildenden. Dementsprechend ist die Förderung der Fähigkeit imaginativen Vorstellungsvermögens gut in die normale Ausbildungspraxis zu integrieren:

- Bei der Suche nach aktuellen Unwägbarkeiten/Störungsursachen („laut denken“);
- Bei der Rekonstruktion abgelaufener wie dem Weiterdenken bereits begonnener Prozesse;
- Bei Aufforderungen, sich unterschiedliche Situationen vorzustellen mit der Frage „Was passiert, wenn...“

(Vgl. dazu auch die Materialien für die betriebliche Ausbildung)

## 6. Die Elemente der Ausbildungs-Neugestaltung im Überblick

### GRUNDLAGEN

**Arbeitsplatzanalysen** als Ausgangspunkt

**Ableiten von Prinzipien für die Gestaltung der Ausbildung  
zum erfahrungsgeleiteten Lernen und Arbeiten**

**Roter Faden** der Gestaltung an **allen** Lernorten

**Verzahnung der Lernorte**

*(Mittel: Ordner, Auswertungstage, Patenschaften, Lerntagebuch,  
Gespräche mit Azubis und Ausbildern)*

Durchgängige **neue Methodik, neue Aufgabenstellungen**

**Neues Ausbildungs-Verständnis**

*(vom fix strukturierten Plan zur situativen Gestaltung)*

**Neues Ausbilder-Selbstverständnis**

Neugestaltung des **Ausbildungsbeginns** im Berufsbildungswerk

Laufende **Modifikation** der Ausbildungsmaterialien

*(Erfassen und Einarbeiten der Erfahrungen)*

Laufende **Qualifizierungsmaßnahmen** mit Ausbildern

*(Begleitgespräche, Workshops, gemeinsam erstellte Aufgabenstellungen)*

## GESTALTUNGSELEMENTE

Bisherige Aufgabenstellungen **erweiternde** Aufgabenstellungen  
(z.B. *Einbeziehen von Sinneswahrnehmungen*)

**Zusätzliche spezifisch entwickelte** Aufgabenstellungen zu den  
4 Dimensionen erfahrungsgeleiteten Arbeitens  
(*Materialien in Ordner*)

Gezielte **Reflexionsaufgaben**  
(z.B. *Lerntagebuch, Auswertungsgespräche, situative bzw. in Kombination mit Aufgabenstellungen erfolgende Gespräche mit Ausbildern*)

Aufgaben zum gezielten **Erfahrungserwerb**  
(z.B. *selbständiges Erarbeiten einer Anlage: Apparaturen, Stoffe, Prozesse*)

Elemente zur gezielten Förderung des **Sehverhaltens** am PLS

Elemente zur gezielten Förderung der Entwicklung von **Zeitgefühl**

Elemente zur gezielten Förderung der **Kommunikation** über Erfahrungswissen

Spezifische **Übungstage**  
(zum Erkennen und Einüben subjektivierenden Handelns,  
z.B. *dialogischem Vorgehen, assoziativem Denken*)

**„Mitwachsende“** Aufgabenstellungen  
(*die durch sämtliche Ausbildungsjahre und Betriebspraktika geführt werden;*  
Ziel: *eigenes „Handbuch des Erfahrungswissens“*)









## II. Implementation – Von der Idee zur Umsetzung

*„Wie wissenschaftliche Erkenntnisse in die Ausbildungspraxis kommen!“ – ein Resümee aus der Sicht des Modellversuchsträgers\**

---

### Vorab

#### Begriffsverständnis

#### Modellversuche als Entwicklungs- und Gestaltungsprojekte

#### Nutzenaspekte

### 1. Vorphase

#### 1.1 Die Wacker-Chemie

#### 1.2 Die Idee

#### 1.3 Ein gesteuerter Zufall

### 2. Erhebungsphase: Wissenschaftliche Arbeitsanalysen

### 3. Umsetzungsphase I: Die verfahrenstechnische Ausbildung im BBiW

#### 3.1 Die Ausgangslage

#### 3.2 „Wissenschaft-Praxis-Kommunikation“ in der Verfahrenstechnik

#### 3.3 Entwicklung und Neugestaltung der Ausbildung in der Verfahrenstechnik

#### 3.4 Das physikalisch-chemische Labor im BBiW

### 4. Umsetzungsphase II: Implementation in die Produktionsbetriebe

#### 4.1 Ausbildung in komplexer Betriebspraxis

#### 4.2 Leitende Ideen erfahrungsgelenktes Arbeitens und Lernens in der Betriebspraxis

#### 4.3 Einführung der Handreichungen in die Produktionsbetriebe

#### 4.4 Problemdiskussion

#### 4.5 Ausbildung als Gestaltungsaufgabe: Ein konkretes Beispiel

#### 4.6 Betriebsbesuche und Workshops

### 5. Die neue Ausbildung aus Sicht der Auszubildenden

#### 5.1 Die neue Ausbildungsstruktur im BBiW

#### 5.2 Die neue Ausbildungsform in den Produktionsbetrieben

### 6. Schlussbetrachtung

### Literatur

---

\* Verfasser: Dipl.-Ing. Peter Woicke, Projektleiter.



## Vorab

In der Projektierungs- und Entwicklungsphase des Modellversuchs wurde neben den wesentlichen arbeitswissenschaftlichen und berufspädagogischen Forschungsschritten auch die Einführung der Arbeitsergebnisse in die Ausbildungspraxis diskutiert und geplant. Zu diesem Zeitpunkt erschien den Beteiligten die Implementation der wissenschaftlichen Arbeitsergebnisse in praktische Ausbildungsabläufe als eine eher „technisch-organisatorische“ Aufgabe, die sich in einer „Wissenschaft-Praxis-Kommunikation“ einfach lösen lässt. Im Verlauf des Modellversuchs zeigte sich jedoch, dass der Implementationsprozess in seiner Bedeutung und Komplexität eher unterschätzt wurde, aber dennoch erfolgreich gestaltet werden konnte.

## Begriffsverständnis

„Implementation“ soll im folgenden als Umsetzung von wissenschaftlichen Erkenntnissen in die Berufsbildungspraxis verstanden werden.

Ziel des hier beschriebenen Implementationsprozesses war eine Umstrukturierung der bestehenden Ausbildungsprozesse im Berufsbildungswerk und in den Produktionsbetrieben der Wacker-Chemie im Werk Burghausen auf Basis der wissenschaftlichen Erkenntnisse.

Eine veränderte Ausbildungsstruktur sollte damit logischerweise die notwendigen und erfolgreichen Elemente bestehender Ausbildungsprozesse erhalten, aber in gleichem Maße die Erkenntnisse der arbeitswissenschaftlichen und berufspädagogischen Forschungen abbilden.

## Modellversuche als Entwicklungs- und Gestaltungsprojekte

Ein erfolgreicher Implementationsprozess verändert das praktische Handeln der am Ausbildungsprozess beteiligten Personen („*Wir machen die Ausbildung heute anders als früher*“), was nichts anderes bedeutet, als dass „gelernt“ wurde, mit welchen Ergebnissen auch immer.

Modellversuche gelten aus bildungspolitischer Sicht als Instrumente zur Förderung von Innovation in der beruflichen Bildung und sind von ihrem Ansatz her komplexe Entwicklungs- und Gestaltungsprojekte. Das gilt in besonderem Maße für den Ansatz des hier dargestellten Modellversuchs, der von der Idee her als „Softwareentwicklungsprojekt“ für eine Ausbildungspraxis von künftigen Mitarbeitern in komplexen, hochauto-

matisierten chemischen Produktionsanlagen angelegt ist. Handreichungen für betriebliche Ausbilder und Auszubildende als Führungsinstrumentarium des Ausbildungsprozesses ergänzen die „Software“ „hardwaremäßig“.

## Nutzenaspekte

Der Nutzenaspekt des Innovationsprojekts stellt sich in vielschichtiger Weise dar.

Die wissenschaftliche Begleitung reflektiert die aus konkreten Arbeitssituationen gewonnenen Erkenntnisse zum Erfahrungswissen, leitet daraus Kompetenzen erfahrungsgelernten Handelns ab und stellt ihre Ergebnisse der Berufsbildungsforschung und –praxis zur Verfügung. Prozessbegleitende Evaluationen unterstützen einerseits den Transferprozess in die Ausbildungspraxis und geben andererseits Aufschluss über dessen Erfolg.

Die Berufsbildungsforschung ihrerseits prüft, in welcher Form die aus konkreten, praktischen Situationen heraus gewonnene Aussage zum Erfahrungswissen etwas Verallgemeinbares, etwas Prinzipielles, in der Bildungspraxis noch nicht berücksichtigtes, innewohnt, die operationalisierbar und geeignet für eine Umsetzung in praktische Ausbildungsprozesse ist.

Gemeinsam mit der Ausbildungspraxis werden leitende Prinzipien gebildet, methodisch-didaktische Ausbildungsstrukturen konzipiert, praktisch erprobt, reflektiert und, sofern erfolgreich, als „beste Praxis“ in diese eingeführt.

Dieser Prozess führt einerseits zu neuen, allgemeingültigen, auf andere Berufsfelder übertragbaren Prinzipien, andererseits zu einer Ausbildungspraxis, die Tätigkeitsanforderungen heranbildet, die bisher nicht als systematisch „lehrbar“ galten.

Der Modellversuchsträger stellt als durchführende Instanz durch organisatorische und finanzielle Beteiligung die Durchführung des Modellversuchs sicher, ermöglicht den Wissenschaftlern Zugang zu den Praxisfeldern und reguliert die Implementation der Theorien und Konzepte.

Der Nutzen des Modellversuchs für das Unternehmen spiegelt sich in den Unternehmenszielen und den daraus abgeleiteten Handlungsgrundsätzen.

*Die Stärken des Unternehmens liegen in seinen Technologien und Produkten, vor allem aber bei seinen Mitarbeitern. Gesundheit und Wohlbefinden sind die Grundlagen für Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft unserer Mitarbeiter. Gut ausgebildet,*

*hoch motiviert und auf das Unternehmensumfeld sensibilisiert, handeln sie verantwortungsbewusst und ergebnisorientiert. Damit tragen sie entscheidend zum Erreichen unserer Ziele und somit zum Erfolg des gesamten Unternehmens bei.*

- (4) Bei unseren Herstellungsverfahren gewährleisten wir die sichere Handhabung von Produkten und Reststoffen; wir minimieren den Stoff- und Energieeinsatz sowie die Emissionen und Abfallmengen.
- (7) Die ständige Verbesserung der Sicherheit an unseren Standorten hat für uns herausragende Bedeutung. Konsequenz verbessern wir Anlagensicherheit, Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz. Möglichen Risiken beugen wir vor und sorgen für eine wirkungsvolle Gefahrenabwehr.
- (10) Durch Ausbildung und Weiterbildung sensibilisieren wir unsere Mitarbeiter und befähigen sie, unsere Handlungsgrundsätze erfolgreich umzusetzen.

Für die Produktionsmitarbeiter steht die Arbeit in und mit den Anlagen und den sich darin vollziehenden Prozessen im Mittelpunkt ihrer Tätigkeiten. Anlagen und Prozessabläufe sind, wie die arbeitswissenschaftlichen Befunde zeigen, aufgrund ihrer Komplexität und ständigen Dynamik keineswegs vollständig planbar und beschreibbar, so dass zu den Tätigkeitsanforderungen auch der souveräne Umgang mit den alltäglichen Unwägbarkeiten gehört. In welcher Weise sich das dazugehörige Wissen generiert und sich die Kompetenzen entwickeln, auf der es sich aufbaut, waren bisher wenig erforscht und galten als nicht „lehrbar“.

Der Modellversuchsträger erlangt durch seine unmittelbare Beteiligung an der Forschung in seinem Praxisfeld Wissen über das Erfahrungswissen.

Die Anwendung des Wissens über Erfahrungswissen in der Ausbildungspraxis trägt über die Kompetenz der entsprechend ausgebildeten Mitarbeiter zur Stärkung des Unternehmens bei.

Modellversuche als Projekte treffen in ihrer Gestaltung auf Personen, Organisationen und Traditionen und haben als Hintergrund lehr- und lernreiche Prozesse, die den Nutzen eines Modellversuchs vergrößern.



## **1. Vorphase**

### **1.1 Die Wacker-Chemie**

Die Wacker-Chemie mit Sitz in München ist ein international tätiger Konzern mit Produktionsstandorten in Europa, Amerika und Asien. Kernarbeitsgebiete sind Halbleiter, Polymere und Spezialchemikalien, Silicone und Werkstoffe. Produkt- und anwendungsbezogene Forschung und Entwicklung sowie Grundlagenforschung sichern die Markt- und Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens und sind Grundlage für die Zukunftsgestaltung. 16.220 Mitarbeiter erwirtschafteten 1999 einen Umsatz von 4.861 Mio. DM. Größter Produktionsstandort ist das Werk Burghausen mit ca. 10.000 Mitarbeitern.

Ausbildung hat bei der Wacker-Chemie eine lange Tradition und sichert einerseits den Bedarf an qualifizierten Mitarbeitern, wird andererseits ausdrücklich als sozialpolitische Verpflichtung verstanden. Berufsbildungspolitisch wird das duale System anerkannt mit dem Anspruch, Weiterentwicklungen aktiv zu unterstützen.

Durch Gründung der öffentlichen Stiftung des privaten Rechts „Berufsbildungswerk Burghausen (BBiW)“ als überbetriebliche Ausbildungsstätte für Erstausbildung, Umschulung und Fortbildung stellt die Wacker-Chemie seit 1972 ihre Ausbildungskompetenz auch anderen Firmen zur Verfügung. Am 1.1.2000 hatten 530 Auszubildende (499) und Umschüler (31) in den Berufsfeldern Chemie/Physik, Elektrotechnik, Metalltechnik und in den kaufmännischen Berufen einen Ausbildungsvertrag mit dem Unternehmen.

### **1.2 Die Idee**

Die Idee zur Durchführung eines geplanten Modellversuchsvorhabens auf Basis vorliegender Forschungsergebnisse zur Arbeit in und mit komplexen, hochautomatisierten Produktionsanlagen und der Vorschlag zur Übernahme einer Modellversuchsträgerschaft durch die Wacker-Chemie wurde im Oktober 1994 durch das ISF (F. Böhle) und die GAB (M. Brater) zunächst in die Personalbetreuung, kurz darauf in die Ausbildung getragen. Die Skizze des geplanten Modellversuchs und eine Finanzierungsplanung wurden vorgestellt, das inhaltliche Interesse abgeklärt, Eigenleistungen des Unternehmens mit dem zu erwartenden Nutzen in Relation gesetzt.

Nach einer unternehmensinternen Diskussions- und Abklärungsphase entschied sich die Personalleitung für eine Übernahme der Modellversuchsträgerschaft (Mai 1995). Damit waren die administrativen, organisatorischen und finanziellen Rahmenbedingungen für

die Durchführung eines Modellversuchs gegeben. Das BBiW wurde ausdrücklich in das geplante Vorhaben einbezogen.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung bewilligte die Förderungsanträge, das Bundesinstitut für Berufsbildung übernahm die fachliche Betreuung des Modellversuchs.

### 1.3 Ein gesteuerter Zufall

Zur Realisation eines Modellversuchs bedarf es notwendiger Ausgangsbedingungen und Konstellationen, sowohl von der wissenschaftlicher als unternehmerischen Seite. Da waren zunächst die fundierten wissenschaftlichen Untersuchungen zu einem neuen, erweiterten Begriff von „Erfahrung“ und „Erfahrungswissen“ und die Idee, die erforderlichen Kompetenzen zum Erfahrungserwerb in Verbindung mit Fachwissen systematisch in organisierten Ausbildungsprozessen zu entwickeln. Die chemische Produktionstechnik ist für diesen Ansatz in besonderer Weise geeignet, obwohl oder gerade weil es für die Arbeit in und mit den Anlagen keine, über Generationen hinweg tradierten Ausbildungsgänge gibt.

Notwendige Ausgangsbedingungen für eine Modellversuchsträgerschaft durch ein Unternehmen sind über die Produktionstechnik [im Zusammenhang mit der Forschungsthematik] hinaus

- die Bereitschaft zur Zusammenarbeit mit externen Forschungsinstituten aus „betriebsfremden“ Wissenschaftsbereichen
- die Schaffung einer Vertrauensbasis zwischen dem Beauftragten des Unternehmens und den Mitarbeitern der Institute, da die Forschungsarbeiten einen sehr engen Kontakt mit Unternehmensmitarbeitern bedingen
- die Benennung eines erfahrenen Mitarbeiters zur Projektkoordinierung des interdisziplinären Forschungsansatzes
- und nicht zuletzt die Bereitstellung des Eigenanteils von 25% Projektkosten.

Die Wacker-Chemie, die Forschungsinstitute und das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) arbeiteten bereits früher an gemeinsamen Projekten, so an einem Modellversuch aus dem Bereich der kaufmännischen Ausbildung.

*„Man kannte sich, wenn auch nicht persönlich, so doch von institutioneller Seite.“*

So kam das Modellversuchskonzept einerseits „gesteuert“ in die Wacker-Chemie, andererseits konnte nicht ohne weiteres mit der Akzeptanz der im Detail „sperrigen“ Modellversuchsthematik, der Bereitstellung der Forschungsfelder „Produktionsbetrieb“ und „Ausbildung“ sowie der Übernahme des finanziellen Anteils an den Projektkosten gerechnet werden.

## 2. Erhebungsphase: Wissenschaftliche Arbeitsanalysen

Ziel des Modellversuchs:

*„Wege finden, wie in der Erstausbildung die Fähigkeiten zu erfahrungsgeleitetem Handeln („Erwerb von Erfahrungswissen“) neben und in Zusammenhang mit Fachqualifikationen gefördert werden können“.*

Welche Konsequenzen das für die Ausbildungsabläufe von Chemikanten haben würde, wusste zu diesem Zeitpunkt noch niemand. Dass für die Arbeit in und mit chemischen Produktionsanlagen „Erfahrungswissen“ oder „praktische Erfahrung“ in Zusammenhang mit Fachwissen bedeutsam ist, war in der verfahrenstechnischen Ausbildung unstrittig, entsprach dies doch der Berufserfahrung der Ausbilder als Anlagenfahrer. Und dass dieses Wissen nur im praktischen Umgang in und mit Anlagen erworben werden kann und in Verbindung mit Wahrnehmungen und persönlichen Erlebnissen steht, bedurfte keiner ausführlichen Erklärung.

Doch wie man so etwas lernt??

In der ersten Phase des Modellversuchs wurden von der wissenschaftlichen Begleitung drei Produktionsbetriebe in Burghausen dahingehend untersucht, in welchem Umfang die Arbeitstätigkeit der Anlagenfahrer erfahrungsgeleitetes Arbeitshandeln erfordert und welche besonderen Qualifikationen erfahrungsgeleitete Arbeit aufweist.

Die Ergebnisse der Untersuchungen bestätigten den Ansatz des subjektivierenden Arbeitshandelns eindrucksvoll und zeigten darüber hinaus, dass der „Umgang mit Unwägbarkeiten“, dem „Nichtvorhersehbaren“, eine typische Tätigkeitsanforderung für die Arbeit in und mit komplexen dynamischen Systemen darstellt.

Für die Mitarbeiter in den untersuchten Betrieben, mit denen die Ergebnisse vor einer „Veröffentlichung“ in einer „Rückschau“ diskutiert wurden, keine Überraschung, aber der Form und der Prägnanz, mit der „ihre Praxis auf den Punkt“ gebracht wurde, zollten sie hohe Anerkennung.

Die erste Prüfung durch die Praxis war bestanden. Eine gelungene „Wissenschaft-Praxis-Kommunikation“, die sich im Verlauf des Modellversuchs wiederholen sollte; dann allerdings in einem wesentlich komplexeren Beziehungsgefüge.

Denn Fragen, in welcher Weise sich ein „Gespür“ für eine Anlage, eine „assoziative Denkweise“ im Kontext von Anlage, Prozess, Daten, Fachwissen, erlebten Arbeitssituationen entwickelt, wie aus „Erfahrungen“ Wissen für neue, bisher unbekannte Anlagenzustände entsteht und „wie man es lernt, mit Unwägbarkeiten umzugehen“, wurden zu diesem Zeitpunkt noch nicht diskutiert.

## **Prüfsteine**

Modellversuche sind komplexe Entwicklungs- und Gestaltungsprojekte, deren Erfolge sich an der Praxis orientieren. Auf dem Weg der Entwicklung und Gestaltung liegen „Prüfsteine“ und „Stolpersteine“, die Hinweise über die Erreichung der angestrebten Ziele Auskunft geben. Auch im Verlauf des hier beschriebenen Modellversuchs wurden „Prüfsteine“ gesetzt, wobei manchmal ein „Stolperstein“ zum „Prüfstein“ mutierte.

### *1. Prüfstein*

*„Unter Beweis stellen, dass der Ansatz des subjektivierenden Arbeitshandelns zutrifft“*

Die Grundlage der wissenschaftlichen Arbeitsanalysen beruhte auf der Erkenntnis, dass moderne Produktionsverfahren der Prozessindustrien neue Anforderungen an die Qualifikation der Mitarbeiter stellen und dass diese in den existierenden Ausbildungsverordnungen nicht abgebildet werden. Darüber hinaus wird die Heranbildung der notwendigen Kompetenzen auch in Ausbildungsprozessen nicht systematisch entwickelt, sondern „beiläufig“ im Laufe der Zeit erworben.

Die Ursache für dieses Phänomen liegt auf der Hand: Der Begriff des „Erfahrungswissens“ wird in unterschiedlicher Weise gedeutet, und die Frage nach den Grundlagen für dessen Erwerb, konnten bis dato für die Praxis nicht exakt genug beschrieben werden.

Das Ergebnis der wissenschaftlichen Arbeitsanalysen brachte die „Praxis für die Arbeit in und mit komplexen, hochautomatisierten chemischen Produktionsanlagen auf den Punkt“ und bestätigte den Ansatz des subjektivierenden Arbeitshandels. Die Grundlagen für die Entwicklung eines praxisbezogenen Ausbildungskonzepts mit dem Ziel der systematischen Heranbildung von Kompetenzen für erfahrungsgelitetes Arbeiten waren herausgearbeitet.

### **3. Umsetzungsphase I: Die verfahrenstechnische Ausbildung im BBiW**

#### **3.1 Die Ausgangslage**

Die verfahrenstechnische Ausbildung in den Lehrtechnika des Berufsbildungswerks Burghausen vollzieht sich organisatorisch und inhaltlich in einem strukturierten Prozess.

Verfahrenstechnische Ausbildungskapazitäten sind einerseits aufgrund hoher Investitionskosten knapp, andererseits überbetrieblich begehrt, weil nicht alle Ausbildungsinhalte, die die Verordnung über die Berufsausbildung zum Chemikant/zur Chemikantin vorschreibt, in Produktionsumgebungen der Ausbildungsbetriebe vermittelbar sind. Ebenso werden im Rahmen von Abschlussprüfungen Teile der Fertigungsprüfungen an solchen Anlagen abgelegt.

Inhaltlich orientiert sich die verfahrenstechnische Ausbildung neben den Verordnungsvorgaben in besonderem Maße an der Betriebspraxis in den Produktionsbetrieben, wobei der Fokus in den Lehrtechnika in erster Linie auf Ausbildung liegt.

Lehrtechnika als Ausbildungsorte weisen Strukturähnlichkeiten mit Produktionsbetrieben auf. Die Ausbildungsanlagen sind so konzipiert und zusammengesellt, dass sie die wichtigsten verfahrenstechnischen Prozesse der chemischen Produktionstechnik repräsentieren und unterschiedliche Möglichkeiten der Prozesssteuerung bieten. Die Komplexität der Anlagen ist notwendigerweise reduziert und das Gefahrenpotential der Einsatzstoffe ist begrenzt.

Die verfahrenstechnischen Ausbilder sind für ihre Tätigkeit durch eine Meisterausbildung fachlich gut qualifiziert und verfügen darüber hinaus durch gezielte Weiterbildungsmaßnahmen über ein Repertoire an methodisch-didaktischen Lehr- und Lernkonzepten. „Praxis- und Erfahrungswissen“ bringen sie aus ihrer Zeit als Anlagenfahrer mit, das sie durch regelmäßige Betriebspraktika ständig erweitern und somit neue Entwicklungen der Produktionstechnik in ihr Ausbildungskonzept einbeziehen. Die Ausbilder verfügen daher über ein aktuelles, praxisrelevantes Wissen. Bezüglich der Kon-

zeption der Ausbildungsgestaltung sind die individuellen Freiheitsgrade der Ausbilder groß.

Auszubildende im Ausbildungsberuf Chemikant / Chemikantin beginnen ihre 4-monatige verfahrenstechnische Grundausbildung in den Lehrtechnika des BBiW und setzen ihre Ausbildung in den Produktionsbetrieben fort. Der Zeitrahmen der Grundausbildung wird durch eine Einführungswoche außerhalb des Berufsbildungswerks und durch Berufsschulzeiten eingeschränkt. Das in der verbleibenden Nettoausbildungszeit angestrebte und erreichbare Ausbildungsziel lautet: „Selbstständiges Fahren einer Anlage“ mit den Teilzielen „Einfahren“, „Einstellen eines stationären Betriebszustandes“ und „Sicheres Abfahren der Anlage“.

Als wichtigste notwendige Schritte zur Erreichung des Ausbildungsziels seien hier nur folgende Wissensbereiche angedeutet: Arbeitssicherheit, Anlagensicherheit und Gesundheitsschutz als oberstes Gebot; Kennen der Anlagen und Prozesse; erste Qualitätskontrollen; Kenntnisse der Mess- und Regelungstechnik; Bedienungswissen und Kennen der Prozessparameter, Arbeiten in Teams; Präsentationstechniken und Informationsweitergabe, Erstellen von Anfahrhilfen; Erarbeiten von Abstraktionen (verfahrenstechnische Fließbilder) und Erkennen von Systemähnlichkeiten.

Die individuelle Vorgehensweise eines Ausbilders in dem Lehr-Lern-Prozess orientiert sich in erster Linie an seinen persönlichen Lernerfahrungen, seinem Verständnis von Ausbildung, seinem Selbstverständnis als Ausbilder, dem vorgegebenen „Verordnungskorsett“ und dem vom Gesetzgeber und der Unternehmensorganisation vorgegebenen Zielen sowie dem Zwang zur Kontrolle des Ausbildungserfolgs (Probezeit; Zwischen- und Abschlussprüfungen).

Die Ausbildungsstrukturierung folgte somit weitgehend dem Gedanken einer sach-zeitlich aufeinander aufbauenden Vermittlung von Fachinhalten, in deren Vermittlungszentrum der Ausbilder mit seiner erweiterten Fachkompetenz steht. Der so praktizierte lineare Lernweg war auf der Ebene der Zweckrationalität durchaus erfolgreich.

Probleme bezüglich Motivations- und Konzentrationsdefizite bei den Auszubildenden, dass „Lehren oft ins Leere“ geht, dass zwar „gelehrt aber nicht gelernt wird“, dass das Gelernte manchmal nicht verstanden und schon gar nicht genutzt wurde, waren hinlänglich bekannt, wurden beklagt, aber nicht konsequent hinterfragt.

Erkenntnisse der Lern-Lehr-Forschung fanden in der betrieblichen Ausbildung wenig Resonanz oder boten auf den ersten Blick für die konkrete Anwendung keine praxisrelevanten Hilfen.

Problemlösungen erschienen im Kontext der Ausbildungsstrukturierung einerseits komplex, andererseits bei Auszubildenden individuell angesiedelt zu sein.

Ein Problem, das in allen Bildungseinrichtungen zuhause ist.

Trotz der angesprochenen Probleme stand die betriebliche Ausbildung des Modellversuchsträgers auf hohem Niveau. Die Zahl der Ausbildungsabbrüche war gering; nur in Ausnahmefällen wurde die Abschlussprüfung nicht bestanden (meist die Kenntnisprüfung).

Das Verhältnis zwischen Ausbildern und Auszubildenden kann als freundlich-respektvoll charakterisiert werden, die Arbeitsatmosphäre ist aufgaben- und leistungsorientiert. Konfliktfälle werden in der Regel direkt angesprochen und, wenn möglich, im gegenseitigen Einvernehmen gelöst.

Aus dieser Sicht gab es keine Notwendigkeit, den Ausbildungsprozess grundsätzlich zu überdenken oder ihn gar einer Umstrukturierung zu unterziehen.

### 3.2 „Wissenschaft-Praxis-Kommunikation“ in der Verfahrenstechnik

„Wissenschaft ist nicht nur ein Instrument der Kritik, Beschreibung oder Erklärung von Praxis, sondern zugleich auch eines der Gestaltung im Sinne der Entdeckung, Entwicklung und Erprobung konkreter Problemlösungen in und mit der Praxis.“

Zielsetzungen des Modellversuchs:

*„Die praktizierte Ausbildung, deren Stärke die systematische Vermittlung von Fachwissen ist, durch Lernsituationen ergänzen, die als Inhalt die Heranbildung von Kompetenzen für den Erwerb von Erfahrungswissen haben“.*

Die Zielsetzungen des Modellversuchs wurden nach Übernahme der Trägerschaft durch die Wacker-Chemie im Ausbildungsbereich Chemie/Physik diskutiert.

*„Klar, Erfahrungswissen ist kein Wissen, das man in Lehrbüchern aufschreiben und aus ihnen lernen kann. Es wird überwiegend nach der Ausbildung in der beruflichen Praxis erworben und es dauert, je nach Komplexität der Anlagen und Prozesse, eben noch 2 bis 3 Jahre, bis ein ausgelernter Chemikant alles genau kennt und sicher beherrscht. Aber als Lernziel in der Ausbildung?! Machen wir das denn nicht schon?!“*

Auf einem Workshop präsentierten die wissenschaftliche und berufspädagogische Begleitung den Ausbildern ihre Forschungsergebnisse. Es begann eine weitere „Wissenschaft-Praxis-Kommunikation“.

Dabei vertraten die Wissenschaftlicher und Berufspädagogen folgende Sicht:

Die Ergebnisse der Arbeitsanalysen und die daraus abgeleiteten berufspädagogischen Konsequenzen für erfahrungsgelitetes Arbeiten in komplexen, hochautomatisierten chemischen Produktionsanlagen unter Wahrung der fachlichen und zeitlichen Vorgaben bedingen eine andere Ausbildungsstruktur als die bisher erfolgreich praktizierte. Im Mittelpunkt der verfahrenstechnischen Grundausbildung steht die Anlage, nicht die Erklärungen des Ausbilders über die Anlage. Sinnliche Wahrnehmungen, assoziatives Denken und Vorstellungsvermögen, erfahrungsbezogenes Kennenlernen von Anlagen und Prozessen sowie die Reflexion darüber haben für das Arbeiten mit und in den Produktionsanlagen gleichwertige Bedeutung wie das Fachwissen und stehen vor deren theoretisch-technischer Durchdringung.

Leitlinien für die Lernprozesse sind „Erfahrung-Machen“, selbstgesteuertes Lernen, eigenständiges Erarbeiten von Anlagen und Prozessen, Einbeziehen von Sinneswahrnehmungen als informationsbedeutsame und handlungsleitende Größen, Unbefangenheit der Wahrnehmung schulen, gezielte Forderung der Kommunikations- und Teamfähigkeit und Entwicklung eines Wissens über das Auftreten von Unwägbarkeiten als Ergänzung zu Gesetzmäßigkeiten.

Die Gestaltung des Ausbildungsablaufs könnte in der Anfangsphase in folgenden 12 Schritten erfolgen, beginnend mit dem selbstständigen Erstellen eines Lageplans der Anlagen im Lehrtechnikum.

So, verkürzt dargestellt, die Sicht der Wissenschaft.

Welche Sicht hatten die Ausbilder als „Betroffene“ in einem Implementationsprozess, bei dem es darum ging, die wissenschaftlichen Erkenntnisse in die Ausbildungspraxis zu integrieren?

Die Bedeutung des Erfahrungswissens im Umgang mit chemischen Produktionsanlagen war ihnen bewusst, die Merkmale des erfahrungsgeliteten Arbeitshandelns aus der Rückspiegelung der Arbeitsanalysen durch die wissenschaftliche Begleitung bekannt. Aus dieser Perspektive gab es keine Akzeptanzprobleme für die Ausbilder. Die erste Reaktion war daher eine Mischung aus Zustimmung, was die Ausbildungsziele, und Skepsis, was die praktische Umsetzung betraf. Denn ein genauer Blick auf die veränderte Ausbildungsstruktur und die darin enthaltenen Zielsetzungen fordern vom Ausbilder nichts weniger als eine Umgestaltung der Ausbildung, ein anderes Rollenverständnis als



Ausbilder, ein neues Verständnis von Ausbildung und eine Modifikation seines Selbstverständnisses als Ausbilder.

Die Folge war zunächst Verunsicherung gepaart, mit Fragestellungen:

*„Wenn Auszubildende selbst „Erfahrungen-Machen“ sollen, wo bleibt die Sicherheit.“*

*„Die Anlagen sind viel zu kompliziert, die muss man ihnen erst erklären.“*

*„Wo bleiben denn die Inhalte, die uns der Ausbildungsrahmenplan vorschreibt?!“*

*„Was ist, wenn die Auszubildenden was „Falsches“ lernen?“*

*„Sind sie Versuchskaninchen“?*

*„Was passiert, wenn es nicht klappt?“*

*„Was ist denn meine Aufgabe als Ausbilder, wenn die Auszubildenden sich alles selbst aneignen sollen?“*

*„Und wie sieht es mit der Beurteilung der Leistung aus, die wir nach 3-monatiger Probezeit abzugeben haben?“*

Die Implementation von Ausbildungsinhalten und Zielen zur Heranbildung von Kompetenzen für erfahrungsgelitetes Arbeiten bedeuten letztlich nicht nur einfach ein „Hinzufügen“ zum status quo, sondern einen mehrdimensionaler Wandel des Ausbildungsprozesses unter schwierigen äußeren Bedingungen, bezüglich Organisation und konkreten Abläufen:

- Die Umgestaltung muss bei „laufendem“ Ausbildungsbetrieb erfolgen.
- Die Ausbilder erhalten keine zusätzlichen zeitlichen Freiräume für die Erarbeitung der Ausbildungsgestaltung und eigener Kompetenzerweiterung.
- Die Ausbildungszeit für die verfahrenstechnische Ausbildung im Lehrtechnikum kann nicht verlängert werden.
- Die „objektiven“ verfahrenstechnischen Ausbildungsinhalte sind zu gewährleisten.

Die einsetzende Phase intensiver Diskussionen in Form von Workshops und Besprechungen als „Wissenschafts-Praxis-Kommunikation“ mit dem Ziel „Veränderungen“ bedeuteten einen mehrdimensionalen „Lehr-Lern-Prozess“ für beide Seiten.

Die Anfangsphase des Prozesses wurde durch die unterschiedlichen Standpunkte und Sichtweisen geprägt.

Berufspädagogen: „Die derzeit praktizierte Ausbildungskonzeption bildet nur einen Teil der realen Berufsanforderungen ab und lässt wichtige andere Fähigkeiten außer acht!“

Ausbilder: „Wenn wir die Ausbildung bisher nicht richtig gemacht haben, sollen die Berufspädagogen uns doch sagen, wie es geht!“

Berufspädagogik: „Eine veränderte Ausbildungsstruktur, die allen Anforderungen an eine zukünftige Beruflichkeit genügt, ist aus unterschiedlichen Elementen zu gestalten. Die Gestaltungselemente verbinden die Entwicklung fachübergreifender Fähigkeiten in Verbindung mit berufsspezifischen Aufgabenstellungen. Die Ausbildung kann sich doch die Berufsspezifität nicht nehmen lassen, die in einem veränderten Konzept erhalten bleiben wird.“

Die Folge war ein Umschwung zur Partizipation von Seiten der Ausbilder: „Beide Seiten müssen an der Neukonzeption mitgestalten. Der Ausgang ist zwar unsicher, aber wir lassen uns darauf ein. Wenn es nicht funktioniert, können wir es immer noch wie bisher machen“.

Es wurde nie wieder „wie bisher“ gemacht.

## **2. Prüfstein**

### ***„Die sollen uns sagen wie es geht!“***

Die Erwartungshaltung des Modellversuchsteams an die Ausbildung war, die erarbeitete neue Ausbildungsstruktur in die verfahrenstechnische Ausbildung zu übernehmen. Doch die anfängliche Begeisterung der Ausbilder für den neuen Ausbildungsprozess „hielt sich in Grenzen“.

Eine gut strukturierte und erfolgreiche Ausbildung „im laufenden Betrieb“ mit derart weitreichenden Konsequenzen für die Ausbilder umzugestalten, stellt an die Betroffenen hohe Anforderungen.

Die einsetzende „Wissenschaft-Praxis-Kommunikation“ gestaltete sich als „spannender Prozess“, mit für den Erfolg des Modellversuchs wichtigen Schlüsselsituationen:

- (1) Das Modellversuchsteam hatte versäumt, eine genaue Analyse der „strukturellen Seite“ der Ausbildung zu machen, um den Implementationsprozess für die Betroffenen zu erleichtern. Ausbildungsabläufe werden notwendigerweise langfristig geplant, die Belegungspläne von Ausbildungseinrichtungen haben zeitliche und inhaltliche Strukturen. In diese Strukturen sind die Ausbilder entsprechend eingebunden.

Ein neues Ausbildungskonzept in diese Strukturen einzuführen, verursacht „Störungen“ und diese führen zu „Problemen“. Und das Modellversuchsteam stellte die verfahrenstechnische Ausbildung in der Gesamtheit vor erhebliche Probleme.

(2) Fragen über Fragen wurden an das Modellversuchsteam von Seiten der Ausbilder gestellt.

- *Wie passt eine veränderte Struktur in das „formale Verordnungskorsett“?*
- *In welcher Weise kommen „Fächer oder Einzelheiten“ in einer Ausbildung zur Geltung, die systemisch – ganzheitlich strukturiert ist? Gehen sie verloren?*
- *Die Auszubildenden sind bei ihrer Arbeit zu kontrollieren (Aufsichtspflicht) und ihre Arbeitsergebnisse sind zu beurteilen. Wie kann das in einer auf „Selbständigkeit“ angelegten Ausbildung, in der Erfahrung-Machen als Methode eine wesentliche Bedeutung hat und in der in bestimmten Ausbildungsphasen „Nicht-fachlichkeit“ bewusst akzeptiert wird, erfolgen?*
- *Was ist meine Rolle als Ausbilder in dem veränderten Ausbildungsprozess?*
- *Wir waren doch bisher gut. Was haben wir falsch gemacht, wenn jetzt alles geändert werden soll?*

(3) Von den Ausbildern wurde nicht nur eine Akzeptanz des veränderten Ausbildungsablaufs erwartet, sondern auch deren fachlich-inhaltliche Ausgestaltung in Zusammenarbeit mit den Berufspädagogen. Das setzt eine Ambiguitätstoleranz voraus, die nicht ohne weiteres zu erwarten ist. Gehört doch das Zusammenwirken von Wissenschaft und Praxis nicht zum Ausbildungsalltag.

Auch ein neues Verständnis von Ausbildung und das Einnehmen einer veränderten Ausbilderrolle in einem neu konzipierten Ausbildungsablauf „entwickelt sich nicht einfach so!“

Der Ausbilder wird aufgefordert einerseits „loszulassen“, andererseits aus aktuellen, konkreten Situationen heraus zu wirken, als Experte und Pädagoge. Dieses neues Selbstverständnis ruft zunächst Verunsicherung hervor, stand er doch bisher im Mittelpunkt als „Steuermann der Lernwege und Lerninhalte“, die er detailliert vorstrukturieren konnte.

(4) Die Vorbehalte der Ausbilder gegenüber einer Mitwirkung am Gestaltungsprozess werden im „Rückspiegel“ nachvollziehbarer als in der Entwicklungsphase

- Die Entscheidung über die Durchführung eines Modellversuchs wurde ohne ihre Anhörung getroffen. („*Mit uns hat man nicht gesprochen, obwohl wir die Betroffenen sind.*“).
  - Unterschiedliche Erwartungshaltungen: Das Modellversuchsteam erwartete die Mitgestaltung der Ausbilder an der neuen Struktur, die Ausbilder erwarteten fertige „Rezepte“. („*Die sollen uns sagen wie es geht!*“.)
- (5) Die Mitarbeit der verfahrenstechnischen Ausbilder am Gestaltungsprozess setzte nach einem Workshop ein. Ausschlaggebend war nicht nur die überzeugende Argumentation der Wissenschaft, sondern auch der Erwartungsdruck von Seiten der Unternehmens- und Ausbildungsleitung, sich den neuen Anforderungen zu stellen, den bisher praktizierten Ausbildungsrahmen zu erweitern.

Auch wenn die Ausgangsbedingungen für eine Neukonzeption der Ausbildung durch einen „Seiteneinstieg“ in einen bereits begonnenen Ausbildungsprozess alles andere als optimal waren, die Berufspädagogen noch mehr „Verfahrenstechnik“ lernen und die Ausbilder ihre „berufspädagogischen Kenntnisse“ erweitern mussten, konnten Vorbehalte abgebaut und Barrieren durchbrochen werden. Es entwickelte sich eine fruchtbare, interessante Zusammenarbeit.

### 3.3 Entwicklung und Neugestaltung der Ausbildung in der Verfahrenstechnik

Ging es am Anfang um die Klärung unterschiedlicher Sichtweisen, das Aufbrechen von Barrieren, das Schaffen gegenseitigen Vertrauens, so folgten anschließend Phasen gemeinsamer Entwicklung von Ausbildungsprozessen, bei denen der Erwerb von Erfahrungswissen in die systematische Vermittlung von Fachwissen eingebettet wurde.

Für die Ausbildung und Ausbilder galt es zunächst gemeinsam mit der berufspädagogischen Begleitung Begriffe zu klären, diese einzugrenzen und die leitenden Ideen des erfahrungsgelenkten Handelns und Lernens in konkrete Ausbildungsschritte in die Lehrtechnika zu integrieren.

Die Umgestaltung der Ausbildungsstruktur, die veränderten methodisch-didaktischen Vorgehensweisen im berufspädagogischen Handeln der Ausbilder und der überwiegend selbstgesteuerte oder durch beratende Unterstützung angelegte Lernprozess der Auszubildenden führte zu weitreichenden Konsequenzen im Ausbildungsprozess.

## Umsetzung der leitenden Ideen in praktische Ausbildungsaufgaben

***„Erfahrung geht immer von der Praxis aus!“***

So selbstverständlich diese Aussage im Zusammenhang mit Berufsausbildung erscheint, so wenig wird in organisierten Lernprozessen danach verfahren. Üblicherweise wird vor dem „Erfahrung-Machen“ erklärt, werden von den Auszubildenden Begriffe ohne tieferen Praxisbezug gebildet.

***„Erfahrung-Machen heißt nicht, ohne einen Plan an eine Aufgabe herangehen!“***

Wie die vorliegenden Darstellungen zeigen, ist es sinnvoll überall dort, wo es um die Ausbildung für die Arbeit in und mit komplexen Systemen geht, Ausbildungsaufgaben zu entwickeln, die Auszubildende mit ihrem Wissen, ihren Erfahrungen und Fähigkeiten selbstständig, allein oder in Teams bearbeiten können.

***„Ein guter Anlagenfahrer hat seine Anlage im Kopf!“***

Klar, aber wie kommt sie da hinein?!

Auch Auszubildende müssen „ihre“ Anlage im Kopf haben, bevor sie sie „fahren“ können.

Eine chemische Produktionsanlage ist in ihrer konkreten Ausprägung für einen „Laien“ erfassbar. Die räumliche Ausdehnung, die Formen von Behältern, Reaktionskesseln, Destillationskolonnen und Aggregaten, der Verlauf von Rohrleitungen, Geräusche, Gerüche, Farben und Temperaturen sind ohne Fachkenntnisse wahrnehmbar und beschreibbar. Anzeigeelemente können lokalisiert und abgelesen werden. Dazu bedarf es keinerlei vorausgehender Erklärungen.

Also erhalten die Auszubildenden die Aufgabe, selbstständig die ihnen unbekannte Anlage zu erkunden, entsprechend ihrem Wissen und Können aufzuzeichnen, Einzelteile zu bezeichnen und dabei gezielt Sinneswahrnehmungen einzusetzen. Das Ergebnis wird ein gegenständliches Abbild der Realität sein, gekennzeichnet durch viel „Nichtfachlichkeit“, in mehr oder weniger übersichtlicher Darstellung.

Da mehrere Arbeitsgruppen gleichzeitig mit der gleichen Aufgabenstellung an unterschiedlichen Anlagen arbeiten, präsentiert jede Arbeitsgruppe in einer Plenumsitzung ihr Ergebnis.

***„Nicht jede Erfahrung muss man selbst machen“!***

Schließlich kann man von anderen lernen, d.h. von seinen Auszubildendenkollegen, aus Büchern und Hilfsmitteln, die vom Ausbilder im Vorfeld der Aufgabenstellung ohne besonderen Hinweis bereitgelegt werden, oder eben vom Ausbilder als Experten. Die nach den Präsentationen durchgeführte Reflexion über Ergebnisse und Erlebnisse erweitert die Fachlichkeit der Auszubildenden. Erfahrungen und Erlebnisse führen im Lernprozess zu Abstraktionen und Begriffen mit realem Bezug.

In der chemischen Verfahrenstechnik werden Produktionsanlagen in einer abstrakten Symboldarstellung, den R-I-Fließbildern, abgebildet, die aber keinen Bezug zur räumlichen Ausdehnung oder Lage der Einzelkomponenten haben. Auch werden nur wichtige prozessrelevante Einzelheiten wiedergegeben. Die Kenntnis der Bedeutung dieser Symboldarstellung ist eine der vielen Voraussetzungen, eine Anlage fahren zu können.

Das eigenständige „Fahren“ einer Anlage ist das erklärte Ziel der verfahrenstechnischen Grundausbildung unter Berücksichtigung des erfahrungsgeleiteten Arbeitshandeln. Dafür sind neben Anlagen- und Prozesskenntnisse, das Wissen um die Bedienung und Wirkungsweise von Steuer- und Regelungsvorgängen, das im „Kopf umschalten können“ zwischen Messwerte als Ort der Steuer- und Regelungseingriffe und den folgenden Wirkungsvorgängen in der Anlage, erforderlich.

*Wie wird eine Anlage sachgerecht eingefahren, bei vorgegebenen Betriebsparametern im stationären Zustand gehalten und wie sachgerecht störungsfrei abgefahren?*

Für jeden Lernprozess wurden Aufgabenstellungen entwickelt und eine Vorgehensweise diskutiert. Bei jedem Schritt standen Sicherheitsfragen im Vordergrund und die Suche nach „*Wie viel Struktur und welcher Input an die Auszubildenden ist nötig*“, damit die Aufgaben in einem selbstgesteuerten Lernprozess bewältigbar sind.

Die tatsächliche Betriebspraxis wurde in die Ausbildung geholt. Kein kontinuierlich arbeitender Betrieb stellt seine Anlage ab, wenn ein neuer Mitarbeiter eingestellt wird. Er muss sich die Anlage, die Prozesse, die Steuer- und Regelungstechnik, die Referenzwerte für den „normalen“ Betriebszustand an der laufenden Anlage erarbeiten. Eine in der Betriebspraxis häufig vorkommende Situation, die auch für Auszubildende zutrifft, wenn sie nach 4-monatiger Grundausbildung in die Produktionsbetriebe versetzt werden.

Wie kann diese Situation in Verbindung mit dem subjektivierenden Arbeitshandeln in die Ausbildungspraxis übertragen werden?!

Ganz einfach, wenn man darauf kommt.

Die Ausbilder fahren die Technikumanlagen vor Ausbildungsbeginn ein, so dass die Auszubildenden eine unter stabilen Betriebsbedingungen laufende Anlage vorfinden. Die Aufgabe der Auszubildenden ist, neben den regelmäßig zu protokollierenden Betriebsparametern alles schriftlich zusammenzutragen, was an Wahrnehmungen über den Zustand der Anlage möglich ist. Diese Aufzeichnungen dienen unter anderem als Anhaltspunkt für den nächsten Schritt, dem eigenständigen Herstellen und Halten des stationären Betriebszustands.

***„Erfahrungen und Wahrnehmungen zeigen etwas auf, erklären aber nichts!“***

Die Aufgabe des Ausbilders besteht bei diesem Lernprozess darin, die Auszubildenden bei diesen offenen Aufgabenstellungen zu begleiten, dort unterstützend tätig zu sein, wo sich unüberwindbare Probleme ergeben, Probleme aufzuwerfen oder Lösungswege aufzuzeigen, doch keine Lösungen vorschnell im Ansatz zu geben.

Zitat eines Auszubildenden:

*„Es ist besser man kommt selbst drauf, als dass einem das gesagt wird“.*

Problemlösungen werden gemeinsam erarbeitet, Wissenslücken aus der konkreten Situation heraus geschlossen, ergänzende Informationen und Erklärungen durch den Ausbilder gegeben. Dabei wird oft genug sichtbar, dass komplexen Systemen die Eigenschaft innewohnt, unterschiedliche Lösungen für die Beseitigung eines Problems zu haben.

Methodisch-didaktisch stehen dem Ausbilder viele Wege offen, vom Einzelgespräch bis zum „Frontalunterricht“. Der Ausbildungsprozess ist gekennzeichnet durch klare Zielvorstellungen, der Weg zum Ziel wird vorgezeichnet, aber er bleibt in seinem Verlauf offen und wird vom Auszubildenden mit gestaltet. Er ist nicht linear, manchmal rückbezüglich, verläuft in Schleifen, stets behaftet mit Unsicherheiten.

### ***3. Prüfstein***

***„Die ersten Schritte waren erfolgreich!“***

Nach der Klärung von Begriffen, der Verständigung über die Bedeutung des erweiterten Begriffs von „Erfahrung“ und des subjektivierenden Arbeitshandelns begann die gemeinsame Entwicklung der inhaltlichen und methodisch-didaktischen Gestaltung des Ausbildungsprozesses.

An den objektivierbaren Zielsetzungen wie Zeitdauer und fachliche Inhalte wurde nichts geändert. Verändert wurde die methodisch-didaktische Gestaltung der Ausbildung.

Damit waren die Grenzen der Erklärbarkeit des Ansatzes erreicht.

Es folgte die Phase *„Anfangen mit Tun! Sich auf Veränderungen einlassen!“*

Die ersten Schritte waren erfolgreich. Die Veränderungsschritte spiegelten die eigene Praxiserfahrung der Ausbilder als Anlagenfahrer. Durch die ersten positiven Erfahrungen entwickelte sich bei den Ausbildern eine Vertrauensbasis in das eigene Handeln (*„Erfahrung-Machen selbst spüren!“*) und in die Auszubildenden, die schnell lernten, mit der neuen Ausbildungssituation umzugehen. Die Ausbildungserfolge bestätigten die Wirksamkeit des „theoretischen“ Ansatzes.

Begonnen hat der Umstrukturierungsprozess mit der Bereitschaft der Ausbilder, sich auf Veränderungen einzulassen, sichere und vertraute Ausbildungsabläufe zu verlassen, Neues auszuprobieren. Entscheidend aber war das „Tun“ der Ausbilder.

Durch die praktische Umsetzung entstanden Erfahrungen, die mit der berufspädagogischen Begleitung ausgewertet wurden. Optimierungsschleifen beseitigten anfängliche Unsicherheiten.

Die Ausbilder setzten situativ die Grenzen „selbstgesteuerten Ausprobierens“ bei den Auszubildenden.

Die Umstrukturierung des Ausbildungsprozesses zeigte Erfolge bei den Auszubildenden. Die objektiv überprüfbaren Ausbildungsziele wurden erreicht, frühere Lernergebnisse, was Motivation, Selbständigkeit, Arbeitsverhalten und den Umgang mit Präsentationstechniken betraf, übertroffen. Und den Auszubildenden machte „ihre Arbeit“ einfach Spaß.

Die individuelle Vorgehensweise der einzelnen Ausbilder (2 Lehrtechnika mit jeweils 2 Ausbildern) im Ausbildungsprozess wurde keineswegs eingeschränkt. Auch gab es zwischen den Ausbildern durchaus unterschiedliche Grade der Aneignung und Identifikation mit den Modellversuchszielen.

Entscheidend für den Umsetzungserfolg ist das Verständnis der leitenden Ideen in Zusammenhang mit konkreten fachlichen Ausbildungssituationen.



Die methodisch-didaktische Vorgehensweise entwickelten die Ausbilder als „*ihr Werkzeug, Ausbildung zu machen*“ weiter und übertrugen sie auf andere verfahrenstechnische Lehrgänge als ihre „Standardmethode“.

Sie erlebten dabei, dass „Erfahrungen-Machen-Lassen“ keine einfach kopierbare Methode ist (etwa im Sinne der 4-Stufen-Methode), sondern ein in sich „zirkulärer Prozess aus Konzeption, Implementation, Reflexion, Neukonzeption“.

Im Sinne der Modellversuchskonzeption ist der Implementierungsprozess der wissenschaftlichen Ergebnisse in die Ausbildungspraxis erfolgreich verlaufen.

### 3.4 Das physikalisch-chemische Labor im BBiW

#### *„Erfahrungsgeleitetes Lernen und Arbeiten als „Roter Faden“ der Gesamtausbildung.*

Neben der verfahrenstechnischen Ausbildung in den Lehrtechnika des BBiW und der Ausbildung in den Produktionsbetrieben ist die Ausbildung in den physikalisch-chemischen Laboratorien des BBiW ein weiterer Schwerpunkt der Gesamtausbildung von Chemikanten.

Inhalte sind:

- Durchführung präparativer Arbeiten (Kennenlernen chemischer Reaktionstypen sowie Reaktionsverhalten)
- physikalisch-chemische Analysenmethoden (Konzentrations- und Reinheitsbestimmungen von Stoffen; qualitative Analysen)
- Herstellen von Lösungen mit vorgegebener Konzentrationsangabe
- Messung physikalischer Größen von Feststoffen und Flüssigkeiten, wie z.B. Dichte, Feuchtigkeit, Schmelz- und Siedetemperaturen, Massenanteile, Brechungsindex, Viskosität

Ziele der Ausbildung sind unter anderem:

- Durchführung praktischer Arbeiten mit entsprechenden
- Geräten und Apparaturen nach Vorschrift
- Lernen von genauem und sauberem Arbeiten

- Erstellen von Diagrammen
- Durchführung von Berechnungen
- Protokollierung von Arbeitsergebnissen
- Kennenlernen chemischer Reaktionsmechanismen
- Umgang mit chemischen Stoffen und sicherheitsbewusstem Verhalten
- Unterstützung des Berufsschulunterrichts

Der Ausbildungsprozess ist eher formalisiert. Jeder Auszubildende hat in der Regel sein eigenes Gerät, arbeitet nach Vorschrift selbstständig, wobei der Ausbilder zu Beginn der Ausbildungsabschnitts notwendige Erklärungen und Hilfen gibt. Alle Auszubildenden führen in der Regel gleichzeitig die gleiche Arbeit durch. Die Arbeiten können von den Auszubildenden nach idealtypischen naturwissenschaft-technischen Gesetzmäßigkeiten ohne störende Nebenbedingungen durchgeführt werden, was auch von ihnen erwartet wird.

Das Arbeitsergebnis ist für jeden Einzelnen individuell überprüfbar und wird häufig in Punkten und / oder Noten ausgedrückt. In Ergebnisbesprechungen zwischen Ausbilder und Auszubildenden werden Fehler oder Abweichungen zwischen Vorgabewert und Arbeitsergebnis angesprochen und situativ individuell und/oder im Gruppengespräch Korrekturhilfen gegeben.

Die Praxiserfahrung der Ausbilder entstammt chemisch-technischen Laboratorien.

### **Laborpraxis und Produktionstechnik**

Der Zusammenhang zwischen den Inhalten und Ausbildungszielen im physikalisch-chemischen Labor und den daraus abzuleitenden Anforderungen für die Arbeit in und mit den Produktionsanlagen ist auf den ersten Blick nicht deutlich sichtbar. Im Produktionsalltag werden in der Regel von den Produktionsmitarbeitern „Proben gezogen“, die in speziell ausgerüsteten Laboratorien auf produkt- und/oder prozessspezifische Indikatoren hin analysiert werden.

Die Analyseergebnisse werden den Anlagenfahrern mitgeteilt, die ihrerseits eine Beurteilung der Ergebnisse bezüglich ihrer Aufgabenstellung vornehmen. Dort, wo von Produktionsmitarbeitern physikalisch-chemische Analysemethoden (z.B. Titrationsen, Dichtemessungen, Viskosität, Brechungsindex;) zur Qualitätsüberwachung oder Prozesskontrolle selbst durchgeführt werden, sind diese Messungen nicht mit der Präzision durch-

zuführen, wie sie in der Ausbildung (und Prüfung) verlangt werden. Viele Stoffe und chemische Reaktionen, die in realen Produktionsanlagen eingesetzt werden bzw. sich dort vollziehen, können aus Sicherheits- und reaktionstechnischen Gründen nicht in ein Ausbildungslabor übertragen werden.

Damit scheint das physikalisch-chemische Labor (im Gegensatz zum Lehrtechnikum) wenig Systemähnlichkeiten mit der Arbeit in Produktionsanlagen aufzuweisen, wenig Möglichkeiten für erfahrungsgeleitetes Lernen und Arbeiten im Zusammenhang mit den Zielsetzungen des Modellversuchs zu bieten.

### **Maßstäbe der Produktionstechnik**

Werden jedoch Maßstäbe der Produktionstechnik an die „Arbeiten im Labor“ gelegt, werden die Labortätigkeiten auf „Gemeinsamkeiten“ mit einem Produktionsbetrieb hin untersucht und der Frage nachgegangen „*was kann im physikalisch-chemischen Labor gelernt und erfahren werden, was weder im Lehrtechnikum noch im Produktionsbetrieb möglich ist*“, wird das Labor aus einem anderen Blickwinkel als bisher praktiziert betrachtet, ergeben sich für das Labor wichtige, ergänzende Gestaltungsmöglichkeiten für die Entwicklung von Kompetenzen für erfahrungsgeleitetes Arbeiten. Berufspädagogische Analysen des Ausbildungsprozesses und die Erfahrungen aus der Umstrukturierung der Ausbildung im Bereich der Verfahrenstechnik, verbunden mit dem Ansatz des subjektivierenden Arbeitshandelns, zeigten auf, dass das physikalisch-chemische Labor eine ideale Ergänzung mit bisher nicht genutzten Möglichkeiten für die Gesamtausbildung darstellt.

Der Ansatz des „Erfahrung-Machen“, so zeigte sich auch hier, lässt sich nicht einfach an den bestehenden Ausbildungsablauf einfügen oder anhängen. Notwendige Bedingungen für eine Implementation sind eine andere Ausbildungsstruktur unter Beibehaltung des vorgegebenen Zeitrahmens und den bisher erfolgreich praktizierten Zielsetzungen sowie eine modifizierte Vorgehensweise des Ausbilders, den Ausbildungsprozess zu organisieren und fachlich-methodisch-didaktisch zu begleiten.

Leitende Ideen und Gestaltungsvorschläge wurden erarbeitet, ein konzeptioneller Rahmen, der von den Ausbildern mit konkreten fachspezifischen Inhalten und Arbeitsabläufen zu füllen ist, vorgestellt.

***„Im physikalisch-chemischen Labor werden Stoffe so behandelt, wie es eine Produktionsanlage tut.***

***Messungen und Analysen begleiten den Prozess.“***

Dabei sollen insbesondere die Unbefangenheit der Wahrnehmung, die sinnliche Wahrnehmung, das Erkennen von und das Umgehen mit Unwägbarkeiten, der Lernweg von

der konkreten Erfahrung hin zur Theorie, sowie das Erkennen des Unterschieds vom Labormaßstab zum größeren Produktionsmaßstab betont werden.

Unter methodisch-didaktischen Gesichtspunkten sollen die Auszubildenden auch im physikalisch-chemischen Labor möglichst viele Gelegenheiten zum eigenständigen Erfahrung-Machen bekommen.

Berufserfahrungen von Seiten der Auszubildenden liegen zu diesem Zeitpunkt aus der verfahrenstechnischen Grundausbildung, ihrem Ausbildungseinsatz in einem Produktionsbetrieb sowie aus dem Berufsschulunterricht bereits vor.

Im Bereich der Umsetzung methodisch-didaktischer Konzepte konnte auf Erfahrungen in der verfahrenstechnischen Ausbildung zurückgegriffen werden.

Die sich anschließende und nach einem Jahr erneut aufgenommene „Wissenschaft-Praxis-Kommunikation“ zwischen berufspädagogischer Begleitung und Laborausbildern zur Implementation der wissenschaftlichen Erkenntnisse in die Ausbildungspraxis des Labors verlief jedoch erfolglos. Die Bemühungen, Kompetenzen für subjektivierendes Arbeitshandeln auch im physikalisch-chemischen Labor weiterzuentwickeln, sind nicht gelungen.

Die kognitive Barriere der Ausbilder konnte nicht aufgebrochen, die Bereitschaft zur Mitarbeit an der Ausbildungsumgestaltung nicht erreicht werden. Das Ausbildungsmanagement konnte nicht überzeugend wirken.

Der „Rote Faden“ ist an dieser Stelle gerissen.

### **„Das Gute daran ..“**

Die Laborsituation zeigte deutlich die Grenzen von Veränderungsprozessen in Ausbildungseinrichtungen auf.

Die Qualität und der Erfolg einer Ausbildung werden von zwei wichtigen Faktoren bestimmt. Zum einen sind es die Inhalte und verfügbaren Mittel im Hinblick auf das fachliche Ausbildungsziel, zum anderen ist es die methodisch-didaktische Gestaltung des Ausbildungsprozesses als Metaebene zur Erreichung übergeordneter Kompetenzen, die „quer“ zur Fachlichkeit liegen, wo Inhalte zu Vernetzungen führen und Berufsausbildung zur Berufsbildung wird.

Wird die fachliche Ebene weitgehend von Verordnungen und berufsspezifischen Anforderungen bestimmt, ist die Gestaltung der Ausbildung in hohem Maße vom Wirken des Ausbilders abhängig. Sein Repertoire an methodisch-didaktischen Elementen zur Ges-

taltung von Ausbildung, sein Vertrauen und Zutrauen in und für Auszubildende, seine Flexibilität im Umgang mit offenen Arbeitssituationen sowie seine Bereitschaft, sich auf Veränderungsprozesse einzulassen, sind gleichermaßen Qualitäts- und Erfolgsfaktoren.

Lässt sich die fachliche Ebene weitgehend von „außen“ beeinflussen, sind den Einwirkungsmöglichkeiten auf die „ausbilderspezifischen“ Faktoren enge Grenzen gesetzt.

Erkenntnisse, die wahrlich nicht neu, in ihren Konsequenzen aber bedeutungsvoll sind.

Das Gute daran ist, dass im Rahmen der Modellversuchsarbeiten eine andere, eine neue Sicht des physikalisch-chemischen Labors im Zusammenhang mit der Ausbildung von Produktionsmitarbeitern dargestellt werden konnte.

Das weniger Gute: Der „Status quo“ blieb erhalten.

#### **4. Umsetzungsphase II: Implementation in die Produktionsbetriebe**

##### **4.1 Ausbildung in komplexer Betriebspraxis**

In ihren Kernarbeitsgebieten – Halbleiter, Polymere und Feinchemikalien, Silicone, Werkstoffe – gehört die Wacker-Chemie zu den führenden Unternehmen. Vorrangige Ziele des Unternehmens sind hochwertige Qualität der Produkte, sichere Handhabung der Produktionsverfahren, Produkte und Reststoffe sowie ständige Gewährleistung der Sicherheit, des Gesundheits- und Umweltschutzes.

Mit innovativer Chemie und fortschrittlichen Produktionsmethoden bietet sie über 2000 Produkte an.

Entsprechend heterogen sind die über 50 Produktionsbetriebe mit ihren Anlagen und Produkten, denen zusätzlich Ver- und Entsorgungsbetriebe zugeschaltet sind. Viele Betriebe arbeiten im Verbund, d.h. der Ausgangsstoff eines Betriebes ist der Hilfs- oder Eingangsstoff für eine weitere Reinigungs- oder Reaktionsstufe. Die Produktion erfolgt, je nach Produkt oder Verfahren, in kontinuierlicher oder diskontinuierlicher Verfahrensweise in einem Schichtsystem „rund um die Uhr an 365 Tagen im Jahr“. Die Anlagen sind meist komplex und hochautomatisiert, die Prozesse vollziehen sich oft in geschlossenen Systemen.

Die Produktionsmitarbeiter arbeiten in Schichten und organisieren als Team ihre Arbeiten den Erfordernissen entsprechend weitgehend selbstständig.

Für einen außenstehenden Betrachter ist oft nicht erkennbar, was tatsächlich „die Arbeit“ der Produktionsmitarbeiter ist, nach welchen Regeln sich die Einzeltätigkeiten vollziehen und in welcher Weise diese miteinander zusammenhängen. Die Kommunikation zwischen der Messwarte und den „Leuten in der Anlage“, das Durchgeben von Analyseergebnissen an den Kollegen am Bildschirm und seine Reaktion darauf lassen erahnen, dass vieles miteinander zusammenhängt.

Die Ausbildung von Chemikanten in Produktionsbetrieben hat bei der Wacker-Chemie eine lange Tradition und genießt eine hohe Akzeptanz bei Betriebsleitern und Meistern. Der Auszubildende von heute ist möglicherweise der künftige Mitarbeiter. Gute Auszubildende erbringen dem Betrieb einen Nutzen, der Auszubildende lernt in der Berufsrealität, Personalkosten entstehen dem Betrieb durch einen Auszubildenden nicht.

Ausbildungsbeauftragter in den Produktionsbetrieben ist in der Regel der Meister, der den Auszubildenden in den Betrieb einführt, Ansprechpartner bei Problemen ist und der die Ausbildung führt. In einem „Ausbildungsnachweis und Beurteilung“ sind die Ausbildungsinhalte und Lernziele sowie das Arbeitsverhalten und die von Auszubildenden erbrachten Leistungen betriebsspezifisch dokumentiert. Zwischen den hauptberuflichen Ausbildern des BBiW, die als Mitarbeiter der Wacker-Chemie für die Stiftung tätig sind, und den Ausbildungsbeauftragten der Produktionsbetriebe bestehen gute Informationskontakte.

Die tatsächliche Ausbildung in den Produktionsbetrieben wird von den Schichtführern und Anlagenfahrern der jeweiligen Schicht durchgeführt, die die Ausbildung entsprechend ihren Vorstellungen „wie man es lernt“ gestalten. Darüber hinaus soll der Auszubildende möglichst „nützlich“ sein im Sinne von „Arbeiten verrichten“.

Die Produktion stellt sich für einen Anfänger, besonders dann, wenn er über keine Berufspraxis verfügt, als eine komplexe Praxis dar, die zunächst wenig Struktur erkennen lässt und kaum Lernmöglichkeiten für eigenständiges Lernen (und Üben) zu bieten scheint. Situationsverschärfend für eine systematische Berufsausbildung in der Produktionspraxis kommt noch hinzu, dass die betrieblichen Ausbilder einer Schicht „ihren Auszubildenden“ oft einige Wochen nicht sehen (besonders im 1. Ausbildungsjahr wegen einiger zusätzlicher Grundlehrgänge, die die Ausbildungsverordnung vorschreibt), da die betriebliche Anwesenheit des Auszubildenden erstens durch die Berufsschulblöcke unterbrochen wird, zweitens der Auszubildende während des Tages im Betrieb anwesend ist („Tagschicht“), die Anlagenfahrer aber meist in einem 5-Schicht-System arbeiten. Das wiederum bedeutet, dass auch ein Produktionsmitarbeiter, der einen Auszubildenden betreut, durch seinen Schichtrythmus bedingt, bis zu 14 Tagen im Monat nicht während der „Tagschicht“ im Betrieb anwesend ist und somit „seinen Auszubildenden“, selbst wenn der anwesend ist, nicht „sieht“.

Der Auszubildende dagegen hat es an einem Tag mit zwei Schichten zu tun und wird möglicherweise mit zwei Ausbildern konfrontiert, deren Auffassung von Ausbildung sich ihm unterschiedlich darstellen.

*„Der eine traut mir etwas zu, bei dem darf ich die Arbeit machen, bei dem anderen darf ich es nicht“,*

sind Ausdrucksweisen von Auszubildenden für solche Situationen.

Die betrieblichen Ausbilder haben als für die Produktion verantwortlichen Mitarbeiter in erster Linie „ihre Arbeit“ zu machen, denn „die Anlage muss laufen“, die Produktion hat Vorrang. Die Ausbildung wird „dabei mitgemacht“, in der Regel keinem systematisch-methodisch-didaktischem Konzept folgend.

*„Wenn der Lehrling von sich aus kein Interesse zeigt, dann lass ich ihn in Ruhe. So einer belastet mich nur, denn ich habe meine Arbeit zu machen. Der ist ja auch nicht mein Mitarbeiter“ (Anlagenfahrer).*

Somit ist es möglich, dass ein Auszubildender im Betrieb „untertauchen“ und sich systematisch seinen Aufgaben entziehen kann.

Eine nicht ganz einfache Ausbildungssituation für beide Seiten, vor allem dann, wenn durch betriebliche Gegebenheiten die Schichtmannschaft „unter Stress“ steht, sie durch das Auftreten von Unwägbarkeiten „mit der Anlage kämpfen“.

#### **4.2 Leitende Ideen erfahrungsgeleiteten Arbeitens und Lernens in der Betriebspraxis**

Nach der erfolgreichen Umstrukturierung der verfahrenstechnischen Ausbildung im Berufsbildungswerk mit den Prinzipien erfahrungsgeleiteten Arbeitens und Lernens als Basis, galt es für das Modellversuchsteam Wege zu finden, diese auch in die betriebliche Ausbildungspraxis der Produktionsbetriebe einfließen zu lassen.

Die leitenden Prinzipien subjektivierenden Arbeitshandelns beschreiben Metasituationen der Betriebspraxis, die es im täglichen Ausbildungsprozess zu konkretisieren gilt.

Die Arbeit der Anlagenfahrer ist die Arbeit in und mit der Anlage. Für die betriebliche Ausbildung bedeutet das, dass der Ausgangspunkt für die Lernprozesse und die darin

enthaltenen Lernziele und -inhalte die konkrete Produktionsanlage ist, und zwar als Gesamtsystem.

Diese einfache Forderung an einem Lernprozess beinhaltet in ihrer konkreten Realisation allerdings ein fachlich-didaktisch-methodisches Problem bei der Gestaltung und Steuerung des Prozesses durch den betrieblichen Ausbilder. In diesem Prozess sind die in den vorstehenden Bänden beschriebenen leitenden Prinzipien zu berücksichtigen. Dies gilt insbesondere für den Umgang mit nicht planbaren Arbeitssituationen.

Für einen betrieblichen Ausbilder bedeutet das, Ausbildungsprozesse zu realisieren und zu steuern, die (zunächst) außerhalb seiner eigenen Lernerfahrung liegen.

Der Modellversuch als komplexes Entwicklungs- und Gestaltungsprojekt hatte der betrieblichen Produktionssituation Rechnung zu tragen und diese in ihrer Struktur in seine Überlegungen einzubeziehen. Die Schichtsysteme, die Betriebs- und Produktionspraxis sind unveränderliche Gegebenheiten des Handlungsfeldes.

Auf Gestaltungsmöglichkeiten einer veränderten Ausbildungsstruktur weisen jedoch die leitenden Prinzipien hin, die aus den wissenschaftlichen und berufspädagogischen Arbeitsanalysen aus der Betriebspraxis heraus entwickelt wurden.

Ziel der Überlegungen war, in welcher Weise der Ausbildungsprozess in der Produktionstechnik mit Hilfe fachlich-didaktisch-methodischer Leitlinien gestaltet und systematisiert werden kann, damit einerseits im Rahmen der Ausbildung „Kompetenzen zum erfahrungsgeliteten Arbeiten“ entwickelt werden können, andererseits die aus der Betriebspraxis heraus entwickelten Ideen in diese zurück zu tragen.

Leitende Gedanken dabei waren:

- a) Der Betrieb und der Auszubildende sind als Partner gleichermaßen für die Qualität und den Erfolg der Ausbildung verantwortlich.
- b) Handreichungen für die betriebliche Ausbildung systematisieren den Ausbildungsprozess.

Die berufspädagogische Begleitung entwickelte auf Basis bisheriger Erfahrungen Handreichungen für die betriebliche Ausbildung: Für die betrieblichen Ausbilder als Vorschläge und Materialien zur Ausbildungsgestaltung konzipiert, für die Auszubildenden mit entsprechenden Aufgabenstellungen und notwendigen Erläuterungen gestaltet. Der „rote Faden“ für erfahrungsgelitetes Lernen und Arbeiten, so wie er in der verfahrenstechnischen Grundausbildung im BBiW geknüpft wurde, setzt sich in den Handreichungen zur Gestaltung der betrieblichen Ausbildungspraxis fort:



- Erkunden des Betriebes und seiner Anlagen
- Anlagenfunktions- und Prozesskenntnis
- Sinnliche Wahrnehmung
- Unwägbarkeiten
- Steuern und Regeln lernen
- Anlage und Leitwarte - Realität und Abstraktion - „Hin- und Herschalten“

Die Handreichungen verbinden in ihrer Gestaltung die Ebene des logisch-systematischen Handelns, dem „fachlich planbaren“, mit der des gefühlsmäßig-intuitiven Handelns, des „Unsicheren, Unwägbarern“. Beide Ebenen sind Teile der Betriebsrealität.

Die Aufgabenvorschläge für die Ausbildung sind in den Handreichungen eher allgemein gehalten, da die Produktionsbetriebe untereinander zwar mehr oder weniger „Systemähnlichkeiten“ aufweisen, in ihrer konkreten Realisation jedoch Unikate darstellen.

#### **4.3 Einführung der Handreichungen in die Produktionsbetriebe**

Dass ein Modellversuch zur Weiterentwicklung der Chemikantenausbildung durchgeführt wurde, war in vielen Betrieben durch Publikationen in der Werkszeitung und Informationen der hauptberuflichen Ausbilder bei regelmäßigen Erfahrungsaustauschtreffen mit Ausbildungsbeauftragten der Betriebe bekannt.

Die Einführung der Handreichungen („gelber Ordner“) für die betrieblichen Ausbildungsbeauftragten erfolgte zunächst in 12 ausgewählten Pilotbetrieben und wurde später auf alle Ausbildungsbetriebe ausgedehnt. Der Projektleiter des Modellversuchsträgers ging in die Betriebe, stellte den Ausbildungsbeauftragten die Zielsetzungen des Modellversuchs dar und diskutierte mit ihnen die praktische Anwendbarkeit.

Die Idee des Modellversuchsvorhabens und die Gestaltung der Handreichungen fand bei den Ausbildungsbeauftragten, die meist als Meister die Ausbildung koordinieren, aber nicht selbst durchführen, zunächst eine hohe Akzeptanz. Spiegeln die Unterlagen doch ihre Fachlichkeit und die Anforderungen, die sie an ihre guten Mitarbeiter stellen, wieder.

Parallel dazu kamen die ersten Auszubildenden mit ihren „roten Ordnern“ zur Ausbildung in die Betriebe. In der Praxis zeigte sich bald, dass die Umsetzung der in den Handreichungen allgemein formulierten Vorschläge zur Ausbildungsgestaltung in konkrete Ausbildungs- und Arbeitsaufgaben in nur wenigen Betrieben vollzogen wurde. Auch Auszubildende betrachteten die Ausbildungsaufgaben teilweise als „zusätzliche

Arbeit“, der sie nur widerwillig nachkommen, sofern diese von ihnen verlangt wurde. Zudem landete der „gelbe Ordner“ zu oft im Schrank des Ausbildungsbeauftragten, d. h. die Handreichungen gelangten nicht in die Hände der tatsächlichen Ausbilder. Hatten diese die Handreichungen erhalten, so wurde das Potential, das in einer systematischen, methodisch wie didaktisch durchdachten Gestaltung eines Ausbildungsprozesses liegt, nicht erkannt.

Die Auszubildenden ihrerseits arbeiteten in der Anfangszeit mit den Unterlagen nicht selbstständig. Sie wählten den bequemeren Weg und taten nicht mehr, als ihnen aufgetragen wurde. Wurde das Lerntagebuch vom Ausbilder nicht angesehen, wurde es nicht geschrieben. Einige Auszubildende, die sich mit den Aufgabenstellungen in ihrem „roten Ordner“ befassten, mussten sich gegen einige Anlagenfahrer behaupten, weil denen die Intentionen der Aufgabenstellungen nicht sofort einsichtig war.

*„Warum soll der Lehrling eine Anlage skizzieren. Wir haben doch ein Fließbild davon!“*

Rückmeldungen aus den Betrieben zur Verwendbarkeit der Handreichungen konnten wie folgt zusammengefasst werden:

- *Die Darstellungen des Ausbildungsprozesses in den Unterlagen sind zu*
- *kompliziert oder zu allgemein gehalten*
- *„Wir finden unseren Betrieb nicht konkret wieder.“*
- *„Wie sollen wir die Handreichungen einsetzen? Was ist richtig, was ist*
- *falsch?“*
- *„Zur Konkretisierung der Aufgaben haben wir in unserem Betrieb keine Zeit.“*

In den Betrieben allerdings, in denen Ausbilder und Auszubildende gemeinsam mit ihren Handreichungen arbeiteten, gestaltete sich der Ausbildungsprozess erfolgreicher als in der Vergangenheit.

#### **4.4 Problemdiskussion**

Die Befragungen der wissenschaftlichen Begleitung ergaben zwar generell eine positive Veränderung in Richtung bewusster Einbeziehung subjektivierender Handlungselemente in die Ausbildung. Auch hatten in der Anfangsphase die Auszubildenden, die in einem der Pilotbetriebe tätig waren, signifikant umfangreichere Tätigkeiten in ihrem bisherigen Ausbildungsverlauf in den Produktionsbetrieben durchgeführt als die anderen

Auszubildenden in den Betrieben, denen die Handreichungen zum Befragungszeitpunkt noch nicht zur Verfügung standen.

Zur Zufriedenheit gab es aber dennoch keinen Anlass. Das Problem der mangelnden Akzeptanz der Handreichungen wurde zwischen der berufspädagogischen Begleitung und dem Projektleiter zunächst kontrovers diskutiert.

Die Polaritäten stellten sich wie folgt dar:

Berufspädagogische Begleitung:

*„Die betrieblichen Ausbilder müssen in Workshops oder Seminaren für den souveränen Umgang mit den Handreichungen qualifiziert werden. Über die Diskussion praktischer Beispiele aus der verfahrenstechnischen Ausbildung im Berufsbildungswerk werden sie eigene, für „ihren“ Betrieb maßgeschneiderte Aufgabenstellungen entwickeln.“*

Projektleiter:

*„Die Materialien finden in den Betrieben keine Akzeptanz, weil sie nicht ihrer Denkweise entsprechen. Die Anlagenfahrer sind sich ihres eigenen erfahrungsgelernten Arbeitens nicht bewusst. Die komplexe Betriebsrealität wird bei der Frage „Wie lernt man das!“ in „Einzelheiten zerlegt“ und eine Vernetzung der Einzelheiten als „Trittsteine“ für das Gesamte findet häufig nicht statt oder ist für einen Lernenden sehr schwer erkennbar. Die den Handreichungen innewohnende Lernstruktur wird nicht erkannt.“*

Das Ergebnis der Problemdiskussionen:

Beide Sichtweisen beschreiben jeweils eine Seite einer Medaille. Das Ziel der Ausbildung in der ersten Betriebsphase oder bei einer Versetzung in einen anderen Betrieb (die Auszubildenden lernen im Verlauf ihrer Ausbildung in der Regel vier verschiedene Betriebe kennen) muss daher sein, die komplexe Betriebspraxis für die Auszubildenden mit reduzierter Komplexität zum Lernen zugänglich zu machen. Erst eine typische Anlage oder Teilanlage mit den signifikanten Prozessen, Produkten, Qualitätssicherungsmaßnahmen und Sicherheitsaspekten als System erarbeiten lassen und nicht in eine Reihung von Einzelheiten zergliedern. Die Tiefe in Einzelheiten folgt dem Lernfortschritt der Auszubildenden. Die Einzelheiten der Anlagentechnik, Prozesse und Produkte sind vom Auszubildenden in den Gesamtzusammenhang einzuordnen. Das Verständnis von Komplexität wird entwickelt, erlebt, wahrgenommen, eben „erfahrbar“ und nicht erklärt.

Für den Gestaltungsprozess der Ausbildung von Kompetenzen für erfahrungsgelitetes Arbeiten bedeuten diese Ergebnisse:

*Das Lernen in komplexer Betriebspraxis mit bewusster Neu-Gestaltung zurück in die Praxis transferieren.*

#### **4.5 Ausbildung als Gestaltungsaufgabe: Ein konkretes Beispiel**

Für Ausbilder, die einen entsprechenden Ausbildungsprozess zu gestalten haben, bedeuten diese Leitgedanken, das eigene Verständnis von „*wie lernt man etwas*“ weiterzuentwickeln, sich der Frage zu öffnen:

*„Was nehme ich noch alles wahr, wenn ich eine Arbeit mache“.*

Ein praktisches Beispiel für eine oft vorkommende Lern- und Arbeitssituation:

*Ein neuer Auszubildender oder Mitarbeiter nimmt in einem neuen Betrieb seine Tätigkeit mit dem Ziel auf, sich in einer angemessenen Zeit das notwendige Wissen und Können eines Anlagenfahrers „anzueignen“, das ihn befähigt, die Anlagen in jeder Situation angemessen und sicher zu beherrschen. Erste wichtige Schritte sind, „die Anlage in den Kopf“ zu bekommen, den „normalen Betriebszustand“ kennenzulernen und ihre Bedienung zu beherrschen.*

Doch wie kommt „die Anlage in den Kopf“?

Welche Anlagen- und Prozessbedingungen charakterisieren den „normalen Betriebszustand“?

***Lernen ist auch eine Gestaltungsfrage, nicht nur eine inhaltliche!***

Eine Möglichkeit, dies zu tun, ist:

Der Auszubildende oder Mitarbeiter erhält den Auftrag, die Anlage seinem Können entsprechend zu zeichnen.

*„Weshalb ist dies sinnvoll, obwohl doch detaillierte R+I-Fließbilder existieren?“*

Was passiert zusätzlich beim Zeichnen, was das abstrakte R+I–Fließbild nicht wiedergibt?

- Die Anlage muss genau angesehen, wahrgenommen werden, bevor die Handlung „Zeichnen“ erfolgen kann.
- Die räumliche Anordnung und Ausdehnung wird sinnlich-körperlich bewusst erfasst. Details werden wahrgenommen.
- Durch die Anwesenheit im Betrieb werden unbewusst Geräusche, Temperaturen und Gerüche wahrgenommen, die in späteren „nicht normalen“ Situationen als Referenzwissen zur Verfügung stehen  
(„*Heute riecht es anders! Das Geräusch ist nicht normal! Was ist los?*“)
- Das Wissen über „Systemähnlichkeiten“ wird aktiviert, das Bekannte mit dem Unbekannten verglichen („*Das sieht aus wie ...*“; „*So etwas habe ich noch nie gesehen*“).
- Die Anlage wird „erlebt“, technisch-fachlich wie von der Wahrnehmung her.
- In einer anschließenden Aufgabe ist das Arbeitsergebnis mit den R+I–Fließbildern in einer Reflexionsphase zu vergleichen, zu ergänzen und mit einem erfahrenen Anlagenfahrer zu diskutieren. Aus Konkretion entsteht in einer realen Arbeitssituation Abstraktion. Bei diesem Vorgang kommt mehr in den Kopf als nur die Anlage.

Die praktischen Erfahrungen in der verfahrenstechnischen Ausbildung im Berufsbildungswerk und in Produktionsbetrieben zeigen, dass dies eine ausgesprochen wirksame Methode ist, konkrete komplexe Anlagen in ihrer Gesamtheit „in den Kopf zu bekommen“.

Der zeitliche Aufwand, so unsere Erfahrungen, ist sowohl für einen Ausbilder als auch für den Lernprozess bei klarer Aufgabenstellung nicht größer als bei konventionellen Methoden, da die Lernenden weitgehend selbständig arbeiten können und müssen.

Die Reflexionsphase fordert von einem Ausbilder allerdings ein hohes Maß an Wissen, Können, Flexibilität und Selbstbewusstsein. („*Man weiß ja nie, mit welchen Ergebnissen und Fragen die Leute kommen!*“)

#### 4. Prüfstein

**„Wie lernt man Anlagen-Fahren?“**

**„Die Anlage im Kopf!“**

*„Wie lernt man das Anlagen-Fahren?“*

Eine Frage, die in der betrieblichen Produktionspraxis oft gestellt und ebenso oft beantwortet wird, sehr häufig mit dem Nachsatz: *„... auf jeden Fall nicht in der Ausbildung!“*

Ziel der Ausbildung ist nicht, dass ein Auszubildender innerhalb seines 7 – 8 monatigen Einsatzes in dem jeweiligen Ausbildungsbetrieb den „gesamten Produktionsbetrieb“ in seinen Gesamtzusammenhängen erfasst und lernt, ihn „zu fahren“.

Das wird, je weiter seine Ausbildung fortschreitet, mit Teilanlagen oder einzelnen Reaktoren gelingen. Und je systematischer (in Form von „systemisch“) der Ausbildungsprozess erfolgt, um so erfolgreicher wird er sein.

Der Nutzen (im Sinne von „Wertschöpfung“) einer Ausbildung von Fachkräften in den Prozessindustrien ist auf „zukünftige Aufgaben“ anzulegen, denn „Arbeiten im Sinne von sich sofort nützlich zu machen“, gibt es in den hochautomatischen Anlagen nicht sehr viel.

Ein erfahrener Anlagenfahrer hat seine Anlage, die darin ablaufenden Prozesse und den betriebsspezifischen Normalzustand „im Kopf“. Er arbeitet mit dem System als Ganzes, d. h. seine Arbeit vereint die Ebenen des objektivierenden und subjektivierenden Arbeitshandelns. Mit Unwägbarkeiten weiß er situativ gelassen umzugehen.

Die Frage *„Wie lernt man das?“* wird zunächst mit unspezifischen Aussagen *„das braucht seine Zeit; erst nach der Ausbildung; da muss man immer dran bleiben und Erfahrungen sammeln“* beantwortet. Auf Nachfragen werden Lernvorstellungen geäußert, die nicht der Praxis, sondern dem schulischen Lernen entstammen.

*Eine Paradoxie, dass das, was nur in der Praxis gelernt werden kann, mit Methoden des schulischen Lernens erworben werden soll?*

Vielleicht trägt eine nähere Betrachtung zur Klärung bei.

- Komplexe Anlagen sind nur als „Ganzes“ beherrschbar. Einzelteile und Einzelheiten sind wichtig und bedeutungsvoll, sowohl als solche als auch in ihrem Zusammenhang mit dem „Ganzen“.

- Ein erfahrener Anlagenfahrer hat in einem Lernprozess das notwendige Wissen erworben, mit der Anlage, seinen Einzelheiten und als Ganzes umgehen zu können (Wissen und Können).
- Die Frage nach dem Ablauf seines Lernprozesses stellt sich dem Anlagenfahrer in seiner Arbeitssituation nicht. Und eine Frage, die sich explizit nicht stellt, braucht nicht beantwortet zu werden.
- Wird von „Außen“ diese Frage an ihn herangetragen, weiß er, dass man das „Anlagen-Fahren“ eben im praktischen Umgang mit derselben lernt, den Lernprozess als solchen aber nicht beschreiben kann.
- Bei der Beschreibung des Lernprozesses kann nur das Wissen aktiviert werden, das zur Verfügung steht: Lernvorstellungen aus „Schule und Ausbildung“. Diese Vorstellungen von „Lernen“ verdanken sie ihrer Erfahrung.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden jedoch Fragestellungen zu gerade diesen Lernprozessen aufgeworfen.

Was von den Anlagenfahrern der bisherigen „Ausbildungsgenerationen“ als „additives Ausbildungsverfahren“ erlebt wurde (erst fachliche Ausbildung in Schule und Betrieb, dann „praktische Erfahrung im Rahmen von „Berufstätigkeit“), wird durch die Umstrukturierung zu einem integrativen Ausbildungsprozess. Daher bedeutet der integrierte Ansatz des Modellversuchs, dass die Anlagenfahrer ihr „Lern-Verständnis“ verändern mussten.

#### **4.6 Betriebsbesuche und Workshops**

Für das Modellversuchsteam galt es daher, bei den betrieblichen Ausbildern bestehende Barrieren aufzubrechen und sie zur konstruktiven Mitarbeit an einer Systematisierung der Ausbildung auf Grundlage der Handreichungen zu gewinnen. Das erfolgte einerseits durch Diskussionen mit Anlagenfahrern vor Ort in ihrer Arbeitssituation, andererseits durch Workshops im Berufsbildungswerk. In 5 angebotenen Workshops von jeweils 5 Stunden Dauer konnte das Modellversuchsteam mit insgesamt 70 Anlagenfahrern über Arbeit und Lernen diskutieren, Vorgehensweisen bei Ausbildungsprozessen entwickeln, Problembereiche beleuchten.

Die Sonderaktionen „Workshops“ wurden von betrieblicher Seite akzeptiert. Die hohe Beteiligung der Meister und Anlagenfahrer an den Workshops spiegelt den Stellenwert der Ausbildung in ihrem Selbstverständnis als Fachkräfte für Produktionstechnik und Ausbilder.

Die inhaltliche Gestaltung der Workshops wurde flexibel gehalten und den Bedürfnissen der Teilnehmer angepasst. Kernthemen waren:

- Darstellung der Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeitsanalysen und die daraus resultierenden beruflichen Konsequenzen.
- Erfahrungsberichte mit der veränderten Ausbildungsstruktur in der verfahrenstechnischen Ausbildung.
- Gestaltung unterschiedlich schwieriger Arbeitsaufgaben als Lernaufgaben, damit sich neben Fachwissen auch Erfahrungswissen entwickelt.
- Möglichkeiten zur Reduzierung von Komplexität und Risikopotential
- Weiterentwicklung der Handreichungen für betriebliche Ausbilder auf betriebsspezifische Aufgabenstellungen.

Die methodische Gestaltung der Workshops folgte klassischen Seminarmodellen mit Inputs des Modellversuchsteams, Gruppenarbeit der Teilnehmer, Präsentationen und Plenumsdiskussionen. Die Arbeitsergebnisse konzentrieren sich auf folgende Schwerpunkte:

- Die Teilnehmer entwickelten ein eigenes Verständnis für die Zielsetzungen des Modellversuchs.
- Die eher allgemein gehaltenen Vorschläge und Materialien zur Ausbildungsgestaltung in Produktionsbetrieben („gelber Ordner“) wurden durch betriebsspezifische Beispiele konkretisiert.
- Zur Entwicklung von Kompetenzen für erfahrungsgeleitetes Arbeiten sind die eigenen Lernerfahrungen zu modifizieren und durch neue „Lernsichten“ anzureichern („Erfahrungsoffenheit“).
- Eigenständiges Arbeiten der Auszubildenden mit den Handreichungen fördern (zum Nutzen des Betriebes und der Auszubildenden).
- Handreichungen als elektronische Datei zur betriebsspezifischen Modifikation bereitstellen.

Das Resümee eines betrieblichen Ausbilders:

*„Hat man sich einmal intensiv mit den Handreichungen befasst und sie auf die betrieblichen Gegebenheiten angepasst, wird die Ausbildung nicht nur besser, sondern auch weniger zeitaufwendig. Und die Selbständigkeit des Auszubildenden wird gefördert.“*



## 5. Prüfstein

### ***„Die Ausbildung wird besser und weniger zeitaufwendig!“***

Für die Umsetzung der Modellversuchsziele in den Betrieben gibt es zwei Ansatzpunkte:

- (5) Es wird eine für viele Produktionsbetriebe allgemeingültig gehaltene Gestaltungsstruktur von Arbeit und Lernen mit entsprechenden Fragen- und Aufgabenstellungen entwickelt, die ein Abbild der Betriebsrealität darstellt.
- (6) Für jeden Ausbildungsbetrieb wird ein Ausbildungsablauf entworfen, der die konkrete Betriebsrealität berücksichtigt. Fragen und Aufgabenstellungen enthalten die betriebsspezifischen Gegebenheiten.

Die Erstellung eines betriebsspezifischen Ausbildungskonzepts ist nur unter Mitwirkung von erfahrenen, betrieblichen Ausbildern gestaltbar, da „Außenstehende“ nicht über das notwendige Betriebswissen verfügen.

Im Rahmen der Modellversuchsarbeiten zur Gestaltung von Ausbildung in den Produktionsbetrieben wurde „zweigleisig“ gefahren. Die Handreichungen für betriebliche Ausbilder enthalten Gestaltungselemente mit Vorschlägen und Aufgabenstellungen für die Ausbildung in den Produktionsbetrieben in einer allgemeinen Form. In den Workshops mit den betrieblichen Ausbildern sollten diese angeregt und in die Lage versetzt werden, die vorgeschlagenen Strukturen mit betriebsspezifischen Inhalten zu füllen.

Diese Aufgabe beinhaltet bekannte Schwierigkeiten:

- (1) Da ist das zeitliche Problem der Anlagenfahrer, deren erste Priorität die Produktion ist.
- (2) Die Aufgabenstellung ist nicht einfach zu bewältigen, da die Ausbildungsstruktur ein Abbild der Arbeit in und mit komplexen, hochautomatisierten Produktionsanlagen darstellt und damit in sich rückbezüglich ist. Die Gestaltung des Ausbildungsprozesses erfordert zunächst „Überlegungszeit“.
- (3) Eine Dokumentation des Ausbildungsprozesses ist wegen der komplexen Betriebspraxis notwendig.
- (4) Doch bei aller Problematik gibt es auch „Lichtblicke“:
- (5) Es muss nicht alles auf einmal gemacht werden.

- (6) Erste erfolgreiche Schritte machen.
- (7) Die Auszubildenden sind in der Lage, an der Gestaltung und Dokumentation des Ausbildungsprozesses mitzuwirken.
- (8) Wird der Prozess mehrmals durchlaufen, der Gestaltungs- und Dokumentationsprozess immer weiter „perfektioniert“, entsteht für den Betrieb eine optimale Ausbildungsunterlage, die die Ausbildung besser und weniger zeitaufwendig macht.
- (9) Und wenn viele Betriebe eine strukturierte Ausbildung auf Basis der wissenschaftlichen Ergebnisse realisieren, profitiert jeder davon, weil erstens die Auszubildenden in den Betrieben „ausbildungsmäßig“ einen „Rotationsprozess“ durchlaufen und zweitens die Betriebe bei entsprechendem Personalbedarf sehr gut ausgebildete Mitarbeiter erhalten.
- (10) Ungeplanter „Zusatz-Nutzen“  
 Neue Fragen führen bei entsprechender Reflexion zu neuen Erkenntnissen. Im Zusammenhang mit dem Modellversuch wurden Fragestellungen zu Kompetenzen, Anforderungen und Lernen in der komplexen Betriebspraxis aufgeworfen und reflektiert. Das Ergebnis aus der Praxis kommt in diese zurück, eingebettet in der Form von „Ausbildungsgestaltung für Auszubildende.“  
 Daran kann der „Betrieb“ sicher auch lernen.

## **6. Prüfstein**

*„Da lernt man was!“*

„Der Erfolg eines Modellversuchs bemisst sich letztlich daran, in welcher Weise die Modellversuchskonzepte zu einer Veränderung des Handelns oder der Handlungskompetenz der Zielgruppe geführt haben.“

Zielgruppen im vorliegenden Modellversuch waren die hauptberuflichen Ausbilder im BBiW, die betrieblichen Ausbildungsbeauftragten der Produktionsbetriebe und die Auszubildenden. Das Ausbildungsmanagement wurde zwangsläufig tangiert.

*„In letzter Konsequenz zeigt sich der Erfolg des Modellversuchs am Lernergebnis der Auszubildenden!“*

## 5. Die neue Ausbildung aus Sicht der Auszubildenden

Auszubildende finden in der Regel ein strukturiertes Lern- und Arbeitsfeld vor, auf das sie wenig Einfluss haben. Das Lernumfeld ist durch die „Organisationsstruktur, Technik und räumlichen Gegebenheiten“ vorgegeben. Die Ausbilder gestalten mit ihrem fachlich-methodisch-didaktischen Wissen und Können sowie ihrer persönlichen Auffassung „wie man etwas lernt“ den Ausbildungsprozess.

Entsprechend differenziert fallen die Urteile der Auszubildenden aus, werden sie nach ihrer Sicht der Ausbildung befragt.

### 5.1 Die neue Ausbildungsstruktur im BBiW

Der Wechsel der Ausbildungsstruktur und damit eine veränderte Vorgehensweise der Ausbilder erfolgte in „laufendem Betrieb“. Das Wissen um die Durchführung eines Modellversuchs führte bei den Auszubildenden, die zu diesem Zeitpunkt die Ausbildung bereits begonnen hatten, zu einer Phase der Verunsicherung.

Fragen wie:

*„Sind wir Versuchskaninchen? Bestehen wir die Prüfung?“*

tauchten auf und wurden diskutiert. Das selbständige Erledigen von Ausbildungsaufgaben gefiel ihnen anfangs nicht, empfanden sie die „herkömmliche“ Art mit dem aktiveren Teil durch den Ausbilder, der bei Fragen die Lösungen lieferte, als angenehmer (bequemer?).

Doch bereits im Jahr darauf änderte sich die Beurteilung des Ausbildungsprozesses durch die Auszubildenden und wird heute, nachdem der Wandel zu einer neuen „Standardvorgehensweise“ führte, wie folgt beschrieben:

*„Das ist super, wie die Ausbilder das machen. Man bekommt eine Aufgabe und darf das im Team selber machen. Daran muss man sich erst gewöhnen, weil es in der Schule anders war. Aber was man selbst gemacht hat, behält man besser. Nachher muss man das Ergebnis richtig präsentieren. Wenn man Fragen hat, helfen die Ausbilder. Mit denen kann man richtig toll zusammenarbeiten. Da lernt man was! Das macht Spaß!“*

Auch nach einem Jahr Ausbildung mit einem 7-monatigem Einsatz in einem Produktionsbetrieb wird die erste Ausbildungsphase als diejenige beurteilt, „in der am meisten gelernt“ wurde unter besonderer Betonung des „selbständigen Arbeitens“.

Beim erfahrungsgeleiteten Arbeiten und Lernen werden Lernerfolge erzielt, die sich kaum „schulisch“ oder durch „Noten“ ausdrücken lassen. Weder die Berufsschule noch die Fertigungsprüfungen berücksichtigen die im Modellversuch verfolgten Zielsetzungen „notenmäßig“.

Da stellt sich die Frage nach den Hintergründen der Lernumgebung sowie der Vorgehens- und Handlungsweise der verfahrenstechnischen Ausbilder.

Die verfahrenstechnische Grundausbildung als „Trittstein“ für den Beruf:

- Der „Ausbildungsfahrplan“ ist folgerichtig und zielorientiert, engt aber keineswegs ein. Er stellt eine Richtschnur dar und wird an die Leistungsfähigkeit der Auszubildenden angepasst.
- Die Auszubildenden arbeiten in kleinen Gruppen an unterschiedlichen Anlagen. Die Gruppe muss zu einer Zusammenarbeit finden, damit sie die Aufgaben bewältigen kann (*„... das macht Spaß, bringt aber manchmal auch Probleme mit sich!“*).
- Lernorte und Lernmedien wechseln oft (konkrete Anlage; Steuer- und Regeleinrichtungen; Prozessleitsysteme; Computer; Metaplantechiken).
- Die Aufgabenstellungen fordern neben intellektuellen und motorischen Fähigkeiten bewusst den Einsatz aller Sinne. Die sinnlichen Wahrnehmungen werden gezielt als Hilfestellungen bei der Bewältigung intellektueller Anforderungen eingesetzt (*„Was du da gesehen hast, stellt sich später im Kurvenverlauf als „Knick“ dar; das wird wiederum Auswirkungen auf die Konzentration am Kopfprodukt haben!“*).
- Die Ausbilder gehen bewusst induktiv (ausgehend vom konkreten Einzelfall werden allgemeine Gesetzmäßigkeiten erarbeitet) und fragend vor, was für die Auszubildenden anfangs gewöhnungsbedürftig ist, was sie aber später schätzen.
- Die „Fehlerkultur“ wird von den Auszubildenden als „wohltuend“ empfunden (im Gegensatz zur Schule). Die Ausbilder schaffen eine Lernatmosphäre, in der „Fehler als Lernchancen“ begriffen und nicht als zu „sanktionierende Handlungen“ angesehen werden. (*Das ist nicht zu verwechseln mit „Fahrlässigkeiten“ oder „beabsichtigten Vorgehensweisen“ nach dem Motto „ Sie tun oder lassen nicht, was sie wissen!“ . Diese Handlungen werden selbstverständlich auch in diesem Rahmen mit Sanktionen belegt*).
- Die Auszubildenden wissen, dass nach einer Phase des Lernens ein Leistungsnachweis zu erbringen ist (*„...darauf kann man sich einstellen!“*)
- Im Verlauf der Ausbildung werden die unterschiedlichen Intelligenzbereiche eines Menschen gefordert. Da der Einzelne bei einer Aufgabenstellung nicht gleich alles wissen muss, er Hilfe von seinem „Teammitglied“, dem Ausbilder oder anderen Informationsquellen holen kann, entsteht eine interessante Eigendynamik von Selbst-

organisation, Eigeninitiative und Selbstverantwortlichkeit. Die Aufgabe des Ausbilders besteht unter anderem darin, diese Dynamik zu fördern.

- Die Auszubildenden erleben einen neuen, erweiterten Begriff vom „Lernen“. („*Das macht Spaß!*“).

## 5.2 Die neue Ausbildungsform in den Produktionsbetrieben

Die Frage des Wissenstransfers von der verfahrenstechnischen Grundausbildung in die Produktionsbetriebe wird von den Auszubildenden entsprechend den betrieblichen Gegebenheiten, die sie vorfinden, differenziert beantwortet.

Die Antworten lauten von „*Grundlagen ja, aber sonst kein Transfer möglich*“ bis zu „*Ich konnte in der gleichen Art weiterarbeiten*“.

Je systemähnlicher die Produktionsanlagen den Ausbildungsanlagen sind, umso einfacher ist der Transfer.

Übereinstimmend wird berichtet, mit einer guten Grundlage in chemischer Verfahrenstechnik in die Produktionsbetriebe gewechselt zu haben.

In der Regel arbeiten und lernen Auszubildende gerne in der Produktionspraxis. Das Gefühl, „*nützlich zu sein und gebraucht zu werden*“ ist eine gute Motivationsbasis. Das sich bietende Ausbildungs- und Arbeitsfeld nutzen sie ihren Vorstellungen und Möglichkeiten entsprechend voll aus. Sie orientieren sich an betrieblichen Gepflogenheiten, dessen inneren Selbstverständnis von Leistung, Sicherheitsdenken, Ordnungssinn und Umgangsformen.

Wird von Auszubildenden Leistung gefordert und gefördert, werden sie diese ihrem Können und Vorstellungen entsprechend erbringen. Bieten sich ihnen Möglichkeiten „sich vor der Arbeit zu drücken“, in der komplexen Betriebspraxis „unterzutauchen“, so wird es getan, soweit der einzelne Auszubildende es mit seinem eigenen Selbstverständnis in Einklang bringen kann. Leistungsorientierte Auszubildende bewegen sich im gleichen Arbeitsumfeld eher selbstständig und den Mitarbeitern gegenüber herausfordernd, zu beiderseitigem Nutzen.

„*Im Betrieb geht es um Feinheiten des Berufs. Man arbeitet sich schnell in das „Grundsätzliche“ ein und macht dann die speziellen, betriebspezifischen Arbeiten*“,

so die optimistischen Aussagen von Auszubildenden.

Kommen sie dann im 2. Ausbildungsjahr wieder in die verfahrenstechnische Weiterbildung ins Berufsbildungswerk, so „sehen sie „ihre“ Anlagen wieder, aber mit anderen Augen“.

Auf breiter Basis wurde eine Modifizierung der Ausbildungsprozesse in den Produktionsbetrieben, die Erkenntnisse des Modellversuchs berücksichtigen, noch nicht oder nicht in wünschenswerter Konsequenz vollzogen, obwohl bereits viele interessante Ansätze vorhanden sind.

Der „gelbe Ordner“ steht noch zu oft im Schrank und der „rote Ordner“ wird von den Auszubildenden noch zu wenig im Sinne ihrer eigenen Entwicklung genutzt. Werden die Beteiligten auf die Entwicklung angesprochen, führen sie vielerlei Gründe ins Feld, etwas nicht zu tun („keine Zeit; zu unverständlich in der Formulierung; mit dieser Aufgabe komme ich nicht zurecht; das passt für unseren Betrieb nicht; der Mensch ist von Natur aus bequem; etc.“).

Aber diejenigen Betriebe und Auszubildenden, die für neue Ideen aufgeschlossen sind, die ein eigenes Verständnis des Ansatzes entwickelt haben, die die „Regeln der leitenden Ideen“ auf ihre konkrete Ausbildungs- und Arbeitssituation transformieren und in ihr Denken und Handeln einbeziehen, sind von der Wirksamkeit der Unterlagen (*Anregung zur Selbstarbeit; gut für Transfer und Erinnerung*) und der Vorgehensweise überzeugt.

## 6. Schlussbetrachtung

### „Außer klugen Konzepten nichts gewesen?“

Ein erfolgreicher Modellversuch ändert das praktische Handeln der am und im Ausbildungsprozess beteiligten Personen.

Wissenschaft und Praxis konnten in gemeinsamer Arbeit die verfahrenstechnische Ausbildung erfolgreich umstrukturieren.

Die neue Ausbildungsstruktur entspricht einer berufspädagogischen Neukonzeption auf den Ebenen der Prinzipien, der Methodik und Didaktik, der Ausbildungsorganisation und des Selbstverständnisses der Akteure im Ausbildungsprozess.

*„Wir machen Ausbildung heute anders als früher!“*

Für die Auszubildenden von „heute“ gibt es kein „früher“, denn die heutige Ausbildung ist „ihre“ Ausbildung.

Wenn die Ausbilder ihre heutige Vorgehensweise als *„unsere Methode, Ausbildung zu gestalten“* bezeichnen, so war der Modellversuch erfolgreich.

Ein „außenstehender Betrachter“ des Ausbildungsgeschehens oder ein künftiger Ausbilder wird schwerlich die Rückführung des praktischen Handelns der Ausbildungsbeteiligten auf wissenschaftliche Grundlagen erkennen.

*„Man sieht der Ausbildung die wissenschaftlichen Elemente nicht an!“*

Ein Transfer der in diesem Modellversuch erarbeiteten und erprobten Konzeption ist auf alle „organisierten“ Bildungs- und Ausbildungsprozesse anwendbar, unabhängig von deren Zielgruppe und Zeitdauer. Und je komplexer sich das Lern- und Arbeitsfeld darstellt, als umso erfolgreicher wird sich die Konzeption erweisen.

Wir machten die Erfahrungen, dass sich so wohl der Implementations- als auch der Transferprozess selbst wieder als ein Entwicklungs- und Gestaltungsvorhaben darstellten und nicht als ein „einfacher Kopiervorgang“. Und darin liegt die Herausforderung des Ansatzes.

Erfahrungsoffenheit, die Bereitschaft sich auf „Neues“ einzulassen, seine Alltagstheorien und Deutungsmuster von Wahrnehmung und Lernen zu überprüfen, sind notwendige Voraussetzungen für einen erfolgreichen Implementations- und Transferprozess.

Und es gibt „Grenzen der Beschreibbarkeit“ des Konzeptes. *„Man muss es tun.“*

*Darüber hinaus ist es erforderlich, zu einem eigenen Verständnis des Ansatzes zu kommen, damit die dem „Konzept innewohnenden Prinzipien“ auch wirklich funktionieren.*

Werden diese Prinzipien mit Leben erfüllt, so öffnet sich die Welt der „Faszination von Arbeit und Lernen in komplexen Systemen“.

Wissenschaftliche Erkenntnisse in der vorliegenden Form können nicht durch einen zeitlich-logisch-linear planbaren Prozess in die Praxis kommen.

Ein solcher Prozess erfordert vielmehr die „Kunst des Steuermanns“:

*„Jeder, der einmal in einem Paddelboot oder gar in einem Segelboot gesessen hat, weiß, dass man nur selten direkt auf sein Ziel zusteuern kann. Will man an den Lan-*

*dungssteg anlegen, dann muss man eigentlich haarscharf an ihm vorbeifahren, in einer Kurve, die sich der Kante des Stegs asymptotisch annähert. Strömung, Wind und Wellen lassen sich nicht dominieren; man muss sich mit ihnen arrangieren, sie ausnutzen, überlisten, ihre Wirkungen modifizieren. Es gibt keine Methode, das Ziel von Anfang an zu programmieren.“*

(Martin Henkel in „Chaos? – In Ordnung“)

## Literatur

Henkel, Martin: Chaos? – In Ordnung; Stuttgart 1996.

Gardner, H.: Abschied vom IQ – Die Rahmentheorie der vielfachen Intelligenzen; Stuttgart 1998.

Böhle, F.; Rose H.: Technik und Erfahrung; Frankfurt 1992.

Bremer, R.; Jagla, H.: Berufsbildung in Geschäfts- und Arbeitsprozessen; Bremen 2000.

Euler, P.; Sloane, P.F.E.: Implementation als Problem der Modellversuchsforschung. In: „Unterrichtswissenschaft“ – Zeitschrift für Lernforschung; 4/98.

Reinmann-Rothmeier, G.; Mandl, H.: Wenn kreative Ansätze versanden: Implementation als verkannte Aufgabe. In: „Unterrichtswissenschaft“ – Zeitschrift für Lernforschung; 4/98.









### **III. Transferaktivitäten im Modellversuch**

---



## Modellversuch

# Ausbildung der Kompetenzen für erfahrungsgelitetes Arbeiten in der chemischen Industrie

---

## Transferaktivitäten im Modellversuch

### 1996

- 17.01. Information des Betriebsratsvorsitzenden der Wacker-Chemie, Werk Burghausen, über den geplanten Modellversuch
- 02.02. Darstellung des Modellversuchs beim BIBB in Berlin
- 08.03. Information über MV auf einer Strategiekonferenz des Personal- und Sozialwesens der Wacker-Chemie in München
- 19.03. Information der Mitarbeiter des BBiW
- 17.04. Darstellung des MV im Rahmen einer Konzernbetriebsratssitzung des Wacker-Konzerns in München
- 27.06. Darstellung des MV auf einer Arbeitssitzung des „Arbeitskreises Berufsbildung“ des Bayerischen Chemie Vereins

### 1997

- 12.02. Darstellung des MV beim „Symposium computergestütztes erfahrungsgelitetes Lernen und Gestalten – Grundsätze zur Entwicklung effektiver Arbeits- und Lernumgebungen in Unternehmen“ an der TU Dresden
- 05.03. Beteiligung von Dr. O. Holl (Bayer. Rundfunk (BR)) bei Gespräch mit Ausbildern im BBiW zur Vorbereitung eines projektierten Films des BR
- 07./08.03. Präsentation des MV bei Ausbildertagung der IG Chemie, Kirkel/Saarland
- 12.03. Erläuterung der ersten MV-Ergebnisse auf einer Strategiekonferenz des Personal- und Sozialwesens der Wacker-Chemie in München
- 03.06. Information des Geschäftsführers der Wacker AG., Dr. K. von Lindeiner über die Ergebnisse des Modellversuchs (in München)

- 05.06. Präsentation des MV auf dem „Internationalen Fachkongreß erleben & lernen“ verbunden mit der Messe BICOM, Augsburg
- 17.06. Präsentation der MV-Ergebnisse beim BIBB in Berlin
- 10.07. Darstellung und Interviews zum MV Bayerischer Rundfunk, 2. Hörfunkprogramm, Frau M. Bollinger
- 14.07. Präsentation der Ergebnisse vor „Leitenden Mitarbeitern Technik“ unter Leitung des Geschäftsführers der Wacker-Chemie Dr. R. Staudigl (in Burghausen)
- 15.07. Bericht über den MV im BR (Bayern 2, Notizbuch)
- 18.11. Präsentation der MV-Zwischenergebnisse (für BIBB u.a.) in Burghausen
- 11.12. Präsentation des MV und Diskussion der Ergebnisse anlässlich eines Aufenthalts einer Studiengruppe Argentinischer Berufsbildungsverantwortlichen im Rahmen eines von der CDG geplanten Deutschlandaufenthalts in Burghausen

## **1998**

- 15.05. Darstellung der MV-Ergebnisse vor Leitenden Mitarbeitern des Werkstandortes Burghausen
- 15./16.06. Präsentation der MV-Ergebnisse vor geladenem Fachpublikum aus Wissenschaft und Berufsbildung in Burghausen
- 24.06. Präsentation des MV bei der Tagung des Sozialpädagogischen Fortbildungszentrums Mainz (in Kooperation mit dem Landesministerium für Kultur, Jugend, Familie und Frauen Rheinland Pfalz): „Arbeit und Identität“
- 02.-05.07. Präsentation und Workshop zum MV (Thema: „The Increasing Importance of Experiential Learning Under Conditions of High Technology“) bei der „ICEL 98 Experiential Learning Conference“, Tampere/Finnland
- 17.07. Präsentation des MV auf einer „Innovationsmesse“ in Töging/Inn
- 21./22.07. Filmaufnahmen des Bayerischen Rundfunks zum MV als Beitrag im Rahmen des Magazins „Klick“ im 3. Fernsehprogramm, Dr. O. Holl
- 11.08. Diskussion im Rahmen einer Veranstaltung des Sportwissenschaftlichen Instituts der TU München, Prof. Dr. Leist, München
- 13.08. Interview zum Anliegen des MV für das 2. Hörfunkprogramm des Bayer. Rundfunks. Frau M. Bollinger in Burghausen

- 22./23.09. Präsentation der MV-Ergebnisse im Rahmen der Hochschultage Berufliche Bildung in Dresden; Arbeitsgruppe Religionspädagogik, Prof. Dr. U. Gerber, TU-Darmstadt „Humane Grundlagen der Berufsbildung“
- 27.09. Sendung über MV im Programm des Bayerischen Fernsehen
- 08.10. Bericht über MV auf Ausbildertagung der IG Metall, Wuppertal
- 14.10. Präsentation der MV-Ergebnisse im Rahmen einer Lehrerfortbildung bei der Wacker-Chemie in Burghausen
- 14.10. Präsentation der MV-Ergebnisse im Rahmen einer Arbeitssitzung der Abteilungen „Didaktik der Chemie“ der Bayerischen Hochschulen und Universitäten
- 15./16.10. Darstellung des MV beim Modellversuchstreffen „Lernende Organisationen“ in Berlin
- 09.12. Darstellung der Ergebnisse auf der Stiftungsratssitzung des BBiW in Burghausen
- 09./10.12. Präsentation/Workshop zum MV beim Forum „Kompetenzentwicklung als Modernisierungs- und Innovationsstrategie“, Senat von Berlin
- /12. Präsentation des MV bei den 10.Hochschultagen Berufliche Bildung in Dresden

## **1999**

- 09.02. Präsentation der Ergebnisse vor Mitarbeitern des BBiW
- 06.03. Präsentation des MV bei der Ausbildertagung der IG Bergbau, Chemie, Energie in Oberjochbach
- 09.03. Interview Konzernpersonalleiter Wacker-Chemie, Dr. K. Blum mit Hr. Endres für einen Artikel über Erfahrungswissen in der Fachzeitschrift „Personalführung“ in München
- 15./16.03. Darstellung des MV Ansatzes bei der Konferenz „Agora V: Identification, Assessment and Recognition of Non-formal Learning“ des CEDEFOP in Thessaloniki
- 2.04. Darstellung des MV und Ergebnisse anlässlich einer Tagung des Arbeitskreises „Schule und Wirtschaft“ (Region Bayern) in Burghausen
- 28.04. Information der Betriebsratsgruppe „Weiterbildung + JAV“ Werk Burghausen über die Ergebnisse des MV's.



- 03./04.05. Präsentation der Ergebnisse auf einem Expertengespräch „Theologische Perspektiven in der beruflichen Bildung“ zum Thema „Erfahrungsgelitetes Lernen in Betrieb und Berufsschule“ an der Evangelischen Akademie Bad Boll, Studienleiter Werner Stark
- 14./15.06. Präsentation des MV als „Diskussionsforum“ auf einer Auftaktveranstaltung des Modellversuchs „Berufsbildung in Geschäfts- und Arbeitsprozessen“, der VW-Coaching GmbH in Hannover
- 17.-19.06 Präsentation des MV bei der 11. HGTTB-Fachtagung „Mensch-Maschine-Interaktion“, Rostock
- 21./22.09. Präsentation der Ergebnisse auf einer Fachtagung der Sicherheitsbeauftragten der chemischen Fakultäten der Deutschen Hochschulen und Universitäten an der TU Clausthal, Harz
- 18.11. Darstellung der Ergebnisse im Rahmen einer Fachtagung FORBA, Forschungs- und Beratungsstelle Arbeitswelt, Wien, Thema: „Wissen für die technisierte Arbeitswelt – erfahrungsgelitetes Arbeiten als Erfolgsfaktor“
- 03./04.12. Ausbildertagung der IG-Metall in Erfurt. Darstellung des MV's und der Ergebnisse mit der wissenschaftlichen Begleitung in der Arbeitsgruppe „Erfahrungslernen in der beruflichen Erstausbildung“

## **2000**

- 18.01. Darstellung des MV's und der Ergebnisse im Werk Nünchritz der Wacker-Chemie
- 06.03. Präsentation des MV bei der Ausbildertagung der IG Chemie in Oberjosbach
- 09.03. Kurzpräsentation auf einem Betriebsräteseminar zum Thema „Wissensmanagement“ in Burghausen
- 16.3. Präsentation der Ergebnisse beim IG Metall-Vorstand, Abteilung/Arbeitsgruppe berufliche Bildung
- 03.-27.04. Praktische Erprobung und Übertragungsversuche der MV-Ergebnisse auf andere Wissensbereiche (Dramen; Wirtschaftslehre) im Rahmen eines Lehrerpraktikums (Gymnasien), Bildungspakt Bayern
- 24.05. Präsentation des MV's und der Ergebnisse auf einer Arbeitstagung „Arbeitskreis Schule und Wirtschaft“ (Regional)
- 30.11. Abschlußpräsentation des Modellversuchs. Wacker-Chemie München

## Veröffentlichungen im Modellversuch

- Bauer, H.G.; Böhle, F.; Brater, M.; Munz, C.; Pfeiffer, S.: **Ausbildung der Kompetenzen für erfahrungsgelitetes Arbeiten in der chemischen Industrie**. 1. Zwischenbericht (hektogr.), München, Burghausen 1997.
- Bauer, H.G.; Böhle, F.; Munz, C.; Pfeiffer, S.: **"Erfahrung-Machen" als Methode**. In: berufsbildung, 51. Jg., 1998, Heft 51, S. 32 ff.
- Bauer, H.G.; Böhle, F.; Munz, C.; Pfeiffer, S.: **Ich streichle nicht grad die Rohre, aber ... Zum Modellversuch "Entwicklung von Kompetenzen für erfahrungsgelitetes Arbeiten"**. In: e & l erleben und lernen. Internationale Zeitschrift für handlungsorientiertes Lernen, 6. Jahrgang, 1998, H. 3/4, S. 4 ff.
- Bauer, H.G.; Pfeiffer, S.: **The Increasing Importance of Experiential Learning Under the Conditions of High Technology**. Paper presented at "6th International Conference on Experiential Learning" der ICEL (International Consortium for Experiential Learning), Tampere/Finnland, 07/1998.
- Munz, C.: **Ausbildung der Kompetenzen für erfahrungsgelitetes Arbeiten in der chemischen Industrie**. In: Senatsverwaltung für Arbeit, Berufliche Bildung und Frauen (Hrsg.): Kompetenz, Dienstleistung, Personalentwicklung. Welche Qualifikationen fordert die Arbeitsgesellschaft der Zukunft? Reader zum Fachkongreß, 12/1998, Berlin 1998.
- Bauer, H.G.; Munz, C.; Pfeiffer, S.: **Erfahrungsgelitetes Lernen und Arbeiten als Methode und Ziel**. In: berufsbildung, 1999, Heft 57, S. 8 ff.
- Bauer, H.G.; Munz, C.: **Erfahrung-Machen als Methode - ein neues Konzept für die Berufsbildung in rechnergestützten Arbeitssituationen am Beispiel der Chemikanten-Ausbildung**. In: Tagungsband zur 11. HGTTB-Fachtagung "Mensch-Maschine-Interaktion - Arbeiten und Lernen in rechnergestützten Arbeitssystemen in Industrie, Handwerk und Dienstleistung", Rostock 1999.
- Bauer, H.G.; Böhle, F.; Munz, C.; Pfeiffer, S.: **Erfahrungsgelitetes Arbeiten und Lernen**. In: P. Dehnbostel; W. Markert; H. Novak (Hrsg.): Workshop Erfahrungslernen in der beruflichen Bildung – Beiträge zu einem kontroversen Konzept. Dokumentation der Beiträge zu den 10. Hochschultagen Berufliche Bildung 1998 in Dresden, Neusäß 1999.
- Böhle, F.; Bauer, H.G.; Munz, C.; Pfeiffer, S.: **Kompetenzen für erfahrungsgelitete Arbeit – neue Inhalte und Methoden beruflicher Bildung bei der Arbeit mit komplexen technischen Systemen**. In: F. Eicker; W. Petersen; E. Pfeiffer (Hrsg.): Mensch-Maschine-Interaktion. Arbeiten und Lernen in rechnergestützten Arbeitssystemen in Industrie, Handwerk und Dienstleistung. Baden-Baden 2000.
- Bauer, H.G.; Munz, C.: **Lernen, erfahrungsfähig zu werden**. In: P. Dehnbostel; H. Novak (Hrsg.): Sammelband zu Hochschultage Berufliche Bildung. W. Bertelsmann, Bielefeld 2000 (Veröff. in Vorbereitung).

