

Modellversuch

# Ausbildung der Kompetenzen für erfahrungsgeleitetes Arbeiten in der Chemischen Industrie

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



Band D

## HANDREICHUNGEN FÜR DIE BETRIEBLICHE AUSBILDUNG

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:

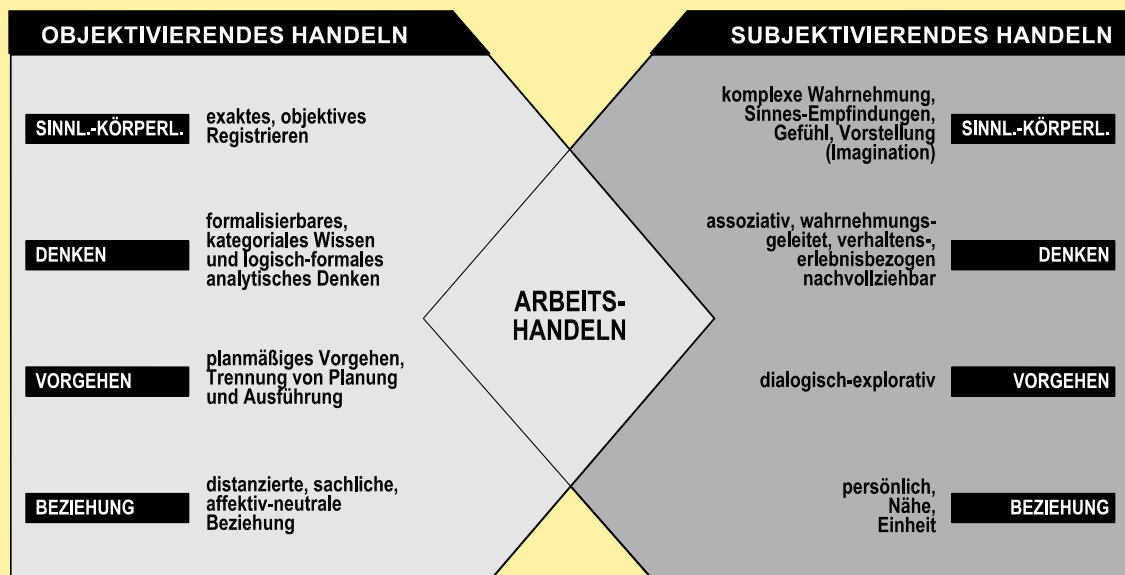
Solche (subjektiven) Anteile des Arbeitshandelns stellen im Vergleich zu den zielgerichteten, planmäßig-rationalen Vorgehensweisen keineswegs unzulängliche Fähigkeiten dar, sondern sind vielmehr eine eigenständige, spezifische Ausformung des Arbeitshandelns: Sie läßt sich in Unterscheidung zum planmäßig-rationalen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



## V. Materialien

---

**HANDREICHUNGEN  
FÜR DIE  
BETRIEBLICHE AUSBILDUNG**

*für betriebliche Ausbilder*

**HANDREICHUNGEN  
FÜR DIE  
BETRIEBLICHE AUSBILDUNG**

*für Auszubildende*

**HANDREICHUNGEN  
FÜR DIE  
BETRIEBLICHE AUSBILDUNG**

Vorschläge und Materialien zur Ausbildungsgestaltung  
*für betriebliche Ausbilder*

**BBiW Berufsbildungswerk Burghausen**

**GAB Gesellschaft für Ausbildungsforschung und Berufsentwicklung GbR**

**ISF München – Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.**

**Wacker Chemie GmbH**

<b>1</b>	<b>Inhalt Verzeichnis der Arbeitsblätter</b>
<b>2</b>	<b>Vorwort Begriff „Erfahrung“</b>
<b>3</b>	<b>Allgemeine Hinweise Lerntagebuch</b>
<b>4</b>	<b>Hinweise zum Gebrauch der Materialien</b>
<b>5</b>	<b>I. Erkunden des Betriebes und seiner Anlagen</b>
<b>6</b>	<b>II. Anlagenfunktions- und Prozesskenntnis</b>
<b>7</b>	<b>III. Sinnliche Wahrnehmung</b>
<b>8</b>	<b>IV. Unwägbarkeiten</b>
<b>9</b>	<b>V. Steuern und Regeln lernen</b>
<b>10</b>	<b>VI. Anlage und Leitwarte Realität und Abstraktion „Hin- und Herschalten“</b>

**Inhalt**

**HINWEISE ZUM UMGANG MIT DEN HANDREICHUNGEN**

- I. ERKUNDEN DER ANLAGE(N)**
- II: ANLAGEN- UND PROZESSKENNTNIS**
- III. SINNLICHE WAHRNEHMUNG**
- IV. UNWÄGBARKEITEN**
- V. STEUERN UND REGELN LERNEN**
- VI. ANLAGE UND LEITWARTE  
REALITÄT UND ABSTRAKTION  
„HIN - UND HERSCHALTEN“**

## VERZEICHNIS DER ARBEITSBLÄTTER

- **LERNTAGEBUCH FÜR DIE BETRIEBLICHE AUSBILDUNG**
- **ERKUNDUNGSBOGEN ZUM AUSBILDUNGSBETRIEB**
- **LEITFADEN ZUM ERKUNDEN EINER ANLAGE (Teil 1-3)**
- **ARBEITSBLATT „FACHBEZEICHNUNGEN UND BETRIEBSSPEZIFISCHE BEZEICHNUNGEN“**
- **LEITFADEN ZUM ERKUNDEN VON ANLAGENZUSTÄNDEN**
- **ARBEITSBLATT „VERÄNDERUNGEN VON ARBEITZUSTÄNDEN EINZELNER ANLAGENTEILE“**
- **ARBEITSBLATT „BEISPIELE FÜR DIE BEDEUTUNG VON SINNESWAHRNEHMUNGEN“**
- **LEITFADEN FÜR BETRIEBSRUNDGÄNGE**
- **PROTOKOLL BETRIEBLICHER AUFFÄLLIGKEITEN**
- **ARBEITSBLATT „BEISPIELE FÜR UNWÄGBARKEITEN“**
- **ERKUNDUNGSBLATT FÜR MESSGERÄTE**
- **ERKUNDUNGSBOGEN „INFORMATIONSQUELLEN IN DER LEITWARTE“**

- **ERKUNDUNGSBOGEN „DARSTELLUNGSFORMEN DES PLS“**
- **TAGEBUCH DER STEUER- UND REGELTÄTIGKEITEN  
IN DER LEITWARTE**
- **HANDBUCH DER STEUER- UND REGELUNGSTÄTIGKEITEN  
IN DER LEITWARTE**
- **ERKUNDUNGSBOGEN „WESENTLICHE PARAMETER  
BEIM FAHREN DER ANLAGE“**
- **ERKUNDUNGSBOGEN „WAS DARF AUF KEINEN FALL PASSIEREN?“**
- **HANDBUCH DER KRITISCHEN ANLAGENZUSTÄNDE**
- **ARBEITSBLATT „PLS-SYMBOLIK“**
- **BEOBACHTUNGSBOGEN GRUNDLEGENDER PROZESSE**
- **ERKUNDUNGSBOGEN „INFORMATIONEN DIFFERENZIERT GEWINNEN“**
- **TAGEBUCH DER KOMMUNIKATIONSAKTE IN DER LEITWARTE**

## VORWORT

Diese Handreichungen für Sie als betriebliche Ausbilder wurden im Rahmen des Modellversuchs "Ausbildung der Kompetenzen für erfahrungsgelitetes Arbeiten in der chemischen Industrie" entwickelt. Sie sollen die im Ausbildungsrahmenplan vorgegebenen Inhalte durch solche *ergänzen und anreichern*, die wir mit dem Begriff des "*erfahrungsgeliteten*" Arbeitens und Lernens bezeichnen.

Das Ziel ist, dass sich dieses "erfahrungsgelitete" Arbeiten und Lernen wie ein roter Faden durch die Ausbildung von Chemikanten und Chemikantinnen zieht, und zwar

- vom Beginn des 1. Ausbildungsjahres an bis zum Ausbildungsende,
- von den Lehrtechnika über die Labors und die verschiedenen Lehrgänge bis hin zu den Betriebseinsätzen, also an allen Lernorten, die die Auszubildenden durchlaufen, und
- in Bezug auf die Themen und die Methoden, die in den verschiedenen Ausbildungsphasen und an all diesen Lernorten eingesetzt werden.

---> ***Was aber bedeutet "erfahrungsgelitetes" Arbeiten und Lernen genau?***

## EINE KURZE EINFÜHRUNG ZUM BEGRIFF DER "ERFAHRUNG"

Unter Erfahrung verstehen wir üblicherweise, dass man sich z.B. in seiner Arbeitstätigkeit über längere Zeit hin Wissen und Können erwirbt. Es scheint vor allem eine Frage der Zeit zu sein, bis man solche Erfahrungen ansammeln kann.

Betrachtet man dieses sogenannte *Erfahrungswissen* aber etwas genauer, so wird deutlich, dass es dabei *um viel mehr geht als nur um den "Wissensstoff", der über eine bestimmte Zeit hinweg angesammelt wurde*. Vielmehr enthält die Erfahrung auch etwas, das zu benennen uns häufig nicht ganz leicht fällt. Erfahrene Facharbeiter in den Betrieben, wie Sie es sind, sprechen dann z.B. von "Gespür" und "Gefühl", von der großen **Bedeutung der Sinneswahrnehmungen, des Sehens, Hörens, Riechens, des Tastens und Schmeckens**. Manche sprechen von der "Melodie" einer Anlage, die darüber Auskunft gibt, ob alles normal läuft oder nicht. Ebenso wird berichtet von der Wichtigkeit, **"sich in eine Anlage und in Prozesse hineinversetzen zu können"**, gerade dann, wenn man die Anlage von der Leitwarte aus fährt. Und dass es gerade vor den Monitoren in der Leitwarte darauf ankommt, die dort verfügbaren Daten in ein **"Bild im Kopf"** übersetzen zu können, das dazu verhilft, nicht nur *an* der Anlage tätig zu sein, sondern *mit* der Anlage zu arbeiten.

Das Erfahrungswissen ist also nicht nur eine Sache der Vergangenheit und des im Laufe des Arbeitslebens erworbenen Wissens, sondern ebenso **sehr gerade auch eine Angelegenheit der Gegenwart und des momentanen Wahrnehmens-Könnens von Situationen und Bedingungen**.

Über das pure fachliche "Wissen" und über erworbene Handlungsmuster hinaus beinhaltet es offenbar auch Bestandteile, die sehr viel mit Gefühl, Empfindungs- und sinnlicher Wahrnehmungsfähigkeit, mit nicht nur linearem, sondern auch bildhaftem Denken usw. zu tun haben.

**---> Bei der Betrachtung des üblichen Begriffs von „Erfahrung“ fällt also auf, dass bisher vor allem die sogenannte „objektivierende“ Seite gesehen wird, viel zu wenig aber die oben angedeuteten Fähigkeiten und Handlungsweisen, die jeder Arbeitende persönlich einbringt und die man die „subjektivierenden“ Anteile des Arbeitshandelns nennen kann. Diese jedoch spielen eine genauso bedeutende Rolle.**



Die im Rahmen des Modellversuchs durchgeführten Untersuchungen in verschiedenen Betrieben haben bestätigt, dass in zunehmend hochautomatisierten Fertigungsprozessen (vgl. Prozessleitsysteme) die Bedeutung dieser "subjektivierenden", erfahrungsbezogenen Anteile des Arbeitshandelns keineswegs abnimmt oder gar völlig durch "Technik" ersetzt werden kann.

→ **Im Blick auf die Optimierung von Steuerungs-, Überwachungs- und Regelungstätigkeiten werden solche „subjektivierenden“ Qualitäten und Qualifikationen mit steigendem Technisierungsgrad sogar immer wichtiger!**

Nicht nur durch sein über die Jahre angesammeltes Wissen, sondern gerade auch durch diese "subjektivierenden" Qualitäten unterscheidet sich also der "erfahrene" Mitarbeiter vom Anfänger.

Und hinzu kommt: In den Prozessindustrien haben wir es ja immer mit einer ganzen Anzahl von Einflußfaktoren zu tun, die auf die jeweiligen Herstellungsprozesse in gerade nicht immer vorhersehbarer, durch und durch exakt planbarer Weise einwirken. Sie als betrieblicher Praktiker kennen solche "Unwägbarkeiten", deren Ursachen von Materialschwankungen bis hin zu Witterungseinflüssen reichen. Vor allem im Umgang mit solchen Unwägbarkeiten und besonders bei der Störfallvermeidung (und zur Unfallverhütung) spielen zusätzlich zum Fachwissen "Gespür" und "Gefühl", situationsbezogene Wahrnehmungsfähigkeiten, also die "subjektivierenden" Fähigkeiten, eine ganz entscheidende Rolle.

In der nachfolgenden Übersicht haben wir für Sie die beiden Typen des Arbeitshandelns, den "objektivierenden" und den "subjektivierenden" Typus, einander gegenübergestellt. Diese Handreichung und die in ihr enthaltenen Vorschläge und Materialien beziehen sich auf die vier dargestellten Grunddimensionen, die das Arbeitshandeln in je spezifischer Weise prägen:

- \* Jede Form von Arbeitshandeln hat einen körperlichen Bereich - er ist hier als **"sinnlich-körperlicher Bereich"** benannt deshalb, weil unsere Sinnesorgane ja zunächst einmal aufs engste mit unseren Körperorganen (Augen, Ohren, Händen usw.) zusammenhängen. Dass die körpergebundenen Sinneswahrnehmungen auch Sinnes-*Empfindungen*, also etwas "Gefühlsmäßiges" auslösen, kommt z.B. in der immer etwas unscharfen Beschreibung über das "Gespür" oder einen "6. Sinn" zum Ausdruck.

Wir sind es gewohnt, alle Sinneswahrnehmungen im Zusammenhang mit dem Arbeitshandeln möglichst nur als "Objektives" gelten zu lassen, etwa im Sinn des "exakten Registrierens" (z.B. Messwerte ablesen, Veränderungen dieser Messwerte registrieren).

Wenn wir allerdings die sog. "subjektivierende" Seite der Sache ernster nehmen, dann bemerken wir, daß nicht nur die "exakt-registrierende", sondern auch die "empfindungsmäßig-vorstellungshafte Wahrnehmung" von grösster Bedeutung für das Arbeitshandeln ist (z.B. ruft ein über lange Zeit konstanter Meßwert das Gefühl hervor: „da kann etwas nicht stimmen, da muß ich mal nachforschen, was los ist“).

Ähnliches gilt für die weiteren Bereiche:

- \* Jede Form von Arbeitshandeln beinhaltet selbstverständlich auch den Bereich des Denkens, und auch in diesem können unterschiedliche Denk-Qualitäten, nämlich objektivierende (z.B.: analytisch-logisch denken) und subjektivierende (z.B.: assoziativ, bildhaft denken) unterschieden werden.
- \* Gleiches gilt für die Art des **arbeitsbezogenen Vorgehens bzw. Handelns**. In objektivierender Form geht man dabei streng systematisch vor, erst wird geplant, dann ausgeführt und geprüft. In der subjektivierender Form geht man in einen „Dialog“ mit der Anlage, man probiert etwas aus und beobachtet ihre Reaktion, man tastet sich langsam an das angemessene Vorgehen heran.
- \* Auch die **Beziehung**, die jeder Arbeitende sowohl zu Werkzeugen, Anlagen usw. wie auch zum sozialen Umfeld einnimmt, kann objektivierend (z.B.: distanzierte Behandlung der Anlage) oder subjektivierend (z.B.: „Das ist *meine* Anlage, die ich gut kenne“) ausgeprägt sein.

Auf der folgenden Seite finden Sie die Übersicht über das sog. "objektivierende" und "subjektivierende" Arbeitshandeln - und die unterschiedlichen Qualitäten bzw. Fähigkeiten / Qualifikationen, die damit jeweils verbunden sind:



Anliegen dieser Handreichung ist es, diese zusätzliche subjektivierende Dimension der Erfahrung bereits in der Ausbildung sehr viel stärker zu betonen als dies bisher der Fall war. Wurde das Erlernen dieser Fähigkeiten bislang etwas geringer be- und geachtet, soll die Ausbildung nun das "objektivierende" und "subjektivierende" Denken und Handeln möglichst gleichgewichtig miteinander verbinden.

**Denn: Erfahrung ist erlernbar!**

**Erfahrungen aber muß man *machen* ... lassen!**

Es geht in dieser Handreichung für Sie als betriebliche Ausbilder. *keineswegs* darum, Ihre bisherige Ausbildungspraxis komplett zu verändern. Denn ganz gewiß besitzen Sie als Ausbildungsverantwortlicher oder als Verantwortlicher für einen Auszubildenden in Ihrem Betrieb eine Menge Arbeits- und Ausbildungs-Erfahrung!

Aber möglicherweise bemerkten auch Sie bei dieser etwas ausführlicheren Betrachtung, wie sehr wir alle davon geprägt sind, das Arbeitshandeln, das die Auszubildenden ja gerade in den betrieblichen Ausbildungsteilen erlernen sollen, überwiegend auf die "objektivierenden" Denk- und Handlungsweisen zu beschränken!

Wir wollen Sie mit dieser Handreichung daher auch dazu anregen, immer wieder einmal das eigene Arbeits- und Ausbildungsverhalten daraufhin zu überprüfen, wo sowohl die angesammelte Erfahrung wie die beschriebene situationsbezogene Wahrnehmungs- und Erfahrungsfähigkeit ganz wesentlich für die Ausübung Ihrer Tätigkeit sind.

- Vielleicht ist es gerade auch für Sie unter diesem Blickwinkel interessant, sich selbst all der Aspekte Ihres alltäglichen Arbeitshandelns wieder bewußter zu werden, die Sie sozusagen 'im Vorbeigehen' registrieren, wahrnehmen und erledigen! Seien dies die besagten Sinneseindrücke, das Hin- und Herschalten zwischen 'vor Ort' und in der Leitwarte, die Störungsanalyse, die alten und neuen Fragen beim An- und Abfahren einer Anlage etc.

Denn Routine hat - wie die Erfahrung - ja zwei Seiten: man hat sie erworben, kennt alles - und ruht sich dann leicht auf ihr aus.

Oder: man ist routiniert bzw. erfahren, aber genau deshalb weiß man um die Bedeutung der beschriebenen, schwer faßbaren subjektivierenden Vorgehensweisen!

In diesem Sinne will diese Handreichung Sie dazu motivieren,

- dem/der Auszubildenden, der/die zu Ihnen kommt, **bewußt** solche Vorgehensweisen und Blickwinkel zu eröffnen, die für Sie aufgrund Ihrer langjährigen Praxis geradezu selbstverständlich geworden sind!

Das ist für Ihre Auszubildenden genau das, was sie frühzeitig erleben, üben und beachten lernen sollen. Je eher und je mehr umso besser.

Aber auch: Je bewusster mit den Lernenden besprochen, umso besser!

Nun aber zu den Anregungen und Vorschlägen (!), mit denen wir Ihnen Hilfestellungen und Übungen an die Hand geben wollen, um den Auszubildenden das "erfahrungsgelentete" Handeln und Denken vor Ort noch intensiver nahebringen zu können.

***Zwei wichtige Informationen:***

***1) Die Materialien in diesem Ordner müssen angesichts der Vielzahl und Unterschiedlichkeit der Betriebe der Wacker Chemie eher allgemein gehalten sein, damit sie in allen Ausbildungsbetrieben eingesetzt werden können. Auf lange Sicht wird angestrebt, für die einzelnen Betriebe noch speziellere Materialien zu entwickeln. Wir sind aber sicher, dass es Ihnen jetzt schon gelingt, in Ihrem Betrieb ganz spezifische Umsetzungsformen zu finden!***

***2) Ihre Auszubildenden bekommen ebenfalls einen solchen Ordner, wie Sie ihn gerade in der Hand halten. Er unterscheidet sich lediglich durch die auf die Auszubildenden zugeschnittene Einführung.***

***Dadurch soll die Verantwortung für den Ausbildungserfolg auch ein Stück weit auf die Auszubildenden selbst übertragen werden.***

***Gestatten Sie den Auszubildenden, dass diese auch von sich aus auf Sie zukommen und Aufgabenstellungen nachfragen!***

***Noch besser (und für Sie entlastend): ermuntern Sie die Auszubildenden dazu, und nutzen Sie die Gesprächsmöglichkeiten, die sich dabei ergeben!***

## ALLGEMEINE HINWEISE

Um den angestrebten Zusammenhang zwischen allen Lernorten besser herzustellen, sollen Sie gleich dann, wenn Auszubildende zu Ihnen kommen, einen Überblick darüber erhalten, was diese bisher bereits getan und gelernt haben.

Dazu dient das Übersichtsblatt, die Auszubildende des 1. Ausbildungsjahr Ihnen vorlegen, wenn sie nach dem ersten Ausbildungsblock in der Verfahrenstechnik zu Ihnen in den Betrieb kommen.

Im Betrieb sollen die Auszubildenden regelmäßig ein „*Lerntagebuch*“ führen und von Ihnen abzeichnen lassen. Letzteres ist als Ergänzung der Ausbildungsnachweise, die einen gesetzlichen Charakter haben, gedacht.

Die Formulare finden Sie anschließend beigefügt.

**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** \_\_\_\_\_

## HINWEISE ZUM GEBRAUCH DER MATERIALIEN

1. Die Auszubildenden sollen als erstes ihre *Ausbildungsbetriebe und deren Anlagen* möglichst umfassend kennenlernen. Diesem Ziel dienen verschiedene Aufgabenstellungen, die Sie unter Punkt I finden.
2. Dann sollen die Auszubildenden die einzelnen *Anlagenfunktionen und Prozesse* kennenlernen - die entsprechenden Aufgaben und Hinweise dazu finden Sie unter Punkt II.
3. Die Bedeutung der *sinnlichen Wahrnehmung* soll sich den Auszubildenden anhand von Aufgabenstellungen erschließen, die Sie unter Punkt III finden.
4. Die Erkenntnis von *Unwägbarkeiten* und das Umgehenlernen damit stehen im Mittelpunkt der Aufgaben unter Punkt IV.
5. In schrittweiser Steigerung sollen die Auszubildenden *Steuern und Regeln* lernen. Aufgabenstellungen dazu sind unter Punkt V zusammengefaßt.
6. Schließlich sollen die Auszubildenden die Kombination des Arbeitens in der Leitwarte und an der Anlage draußen lernen. Dazu finden Sie Aufgaben unter Punkt VI.



## **DIE SCHWERPUNKTE DER AUFGABENSTELLUNGEN IM ÜBERBLICK:**

- I. Erkunden des Betriebs und der Anlage(n)**
- II. Anlagenfunktions- und Prozesskenntnis**
- III. Sinnliche Wahrnehmung**
- IV. Unwägbarkeiten**
- V. Steuern und Regeln lernen**
- VI. Anlage und Leitwarte  
Realität und Abstraktion  
„Hin- und Herschalten“**

## I. ERKUNDEN DES BETRIEBS UND DER ANLAGE(N)

*Die leitende Idee der folgenden Aufgabenstellungen ist:*

*Die Auszubildenden sollen sich möglichst eigenständig ihren Ausbildungsbetrieb und dessen Anlage(n) so erarbeiten, dass sie eine bildhafte Vorstellung entwickeln, die sie allmählich auch „aus dem Gedächtnis“ aufrufen können.*

*Außerdem sollen sie üben, sich verständlich und fachgerecht auszudrücken.*

Nachfolgend finden Sie verschiedene Aufgabenstellungen, die

- teils einmal pro Ausbildungsbetrieb,
- teils mehrfach,
- teils täglich

durchgeführt werden sollten.

Zu Beginn der Ausbildung in Ihrem Betrieb sollten die Auszubildenden sich einen *Überblick über diesen Betrieb* verschaffen („Erkundungsbogen zum Ausbildungsbetrieb“, der einmal pro Betrieb ausgefüllt werden soll).

Dann sollten sich die Auszubildenden *schrittweise mit der Anlage vertraut* machen. Dazu bietet sich folgendes Vorgehen an:

- 1) Sie geben ihnen das Grundschema der Anlage. Anhand von Schemaausdrucken suchen die Auszubildenden markante Stellen im Betrieb auf, schreiten von da aus die ganze Anlage ab und prägen sich die Lage einzelner Anlagenteile ein.
- 2) In Stockwerks-Grundrisse zeichnen die Auszubildenden dann *aus dem Gedächtnis* ein, woran sie sich erinnern. Sie kontrollieren die Richtigkeit ihrer Eintragungen dann vor Ort selbst und ergänzen bzw. korrigieren.
- 3) In diese Pläne können auch charakteristische Beobachtungen aufgenommen werden, z.B.: Vergleiche, oder Assoziationen, die das Merken erleichtern (z.B.: „sieht aus wie...“, „erinnert mich an...“). Eine ausführliche Beschreibung dieser Aufgabenstellung finden Sie als Arbeitsblatt „Leitfaden zum Erkunden der Anlage“, Teil I)

Ein weiterer Vorschlag, mit dem Sie die Kenntnisse der Auszubildenden überprüfen können: lassen Sie sich einen kleinen Test dazu einfallen. Denkbar wäre etwa eine Art „Schnitzeljagd“, bei der an verschiedenen Stellen der Anlage (schriftliche) Aufgaben und Hinweise versteckt werden, wo es weitergeht. Am Ende dieses Tests kann eine bestimmte Anzahl Punkte (oder eine kleine Belohnung?) erreicht werden.

Dieser Vorschlag beruht auf zwei Überlegungen:

Zum einen kommen Auszubildende unterschiedlichen Alters zu Ihnen. Gerade für Jüngere kann ein etwas spielerischer Test attraktiv sein - für Ältere sollten vermutlich eher „fachlich-ernsthafte“ Formen gefunden werden. Hier geht es, wie in der gesamten Ausbildung, darum, individuell angemessene Vorgehensweisen zu entwickeln.

Zum andern ist das Lernen in der Ausbildung zwar eine ernste Sache - wir alle wissen aber, dass man lieber lernt, wenn man dabei auch Spaß haben kann!

ERKUNDUNGSBOGEN ZUM AUSBILDUNGSBETRIEB

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

1. Arbeiten Sie in einem

- kontinuierlichen  diskontinuierlichen Betrieb?

2.

a) Welche Produkte werden in Ihrem derzeitigen Ausbildungsbetrieb produziert oder „bearbeitet“?

---

---

b) Welche Hauptaufgaben hat Ihr Betrieb?

---

---

c) Welche verfahrenstechnischen Prozessschritte werden durchgeführt?

---

---

3. Vorgelagerte Prozesse

a) Welche Eingangsstoffe werden in Ihrem Betrieb eingesetzt?

---

---

b) Woher werden die Eingangsstoffe bezogen?

---

---

c) Welche verfahrenstechnischen Prozesse führten zu den Eingangsstoffen?

---

---

---

---

4. Nachgelagerte Prozesse

a) An welchen Betrieb / Kunden werden die Produkte Ihres Betriebs geliefert?

---

---

---

b) Welche Weiterverarbeitungsschritte werden an den Produkten vollzogen?

---

---

---

c) Welcher Verwendung werden die Produkte zugeführt?

---

---

---

---

## **Leitfaden für Auszubildende zum Erkunden eines Betriebes und seiner Anlagen (Teil I)** (Die Teile II und III finden Sie weiter hinten)

### **Vorgehensweise beim Erkunden des Betriebes und seiner Anlagen**

1. Zu Beginn Ihrer Ausbildung im Betrieb sollten Sie sich einen ersten schematischen Gesamtüberblick über den Betrieb und den Anlagen verschaffen. Genauso wie in Ihrer Ausbildung im Technikum erarbeiten Sie sich vom „Gesamtbild“ aus allmählich die Anlagen und ihrer Einzelteile. Lassen Sie sich dazu in der Leitwarte Schemazeichnungen ausdrucken.
2. Anhand der Schemazeichnung suchen Sie dann einen markanten Punkt im Betrieb auf; fragen Sie evtl. Ihren Ausbilder. Von diesem Punkt aus sollen Sie die ganze Anlage mit Hilfe der Schemazeichnung abgehen und nach dem Verlauf der Rohrleitungen usw. schauen. Prägen Sie sich dabei die Lage der einzelnen Anlagenabschnitte und der Anlagenteile (Pumpen, Ventile usw.) ein.
3. In große Blätter mit dem Grundriss der einzelnen Stockwerke einschl. Türen, Fenster und Treppen zeichnen Sie dann stockwerkweise aus dem Gedächtnis die einzelnen Anlagenteile grundrissartig ein, evtl. können Sie auch kleine gegenständliche Skizzen anfertigen.
4. Kontrollieren Sie Ihre Zeichnungen dann vor Ort und korrigieren Sie sie ggf. Verwenden Sie für Ihre Zeichnung verschiedene Farben.
5. Notieren Sie sich charakteristische Merkmale einzelner Anlagenteile; ordnen Sie Geräusche und evtl. Temperatur zu. Finden Sie Bilder und Vergleiche für das Aussehen einzelner Teile („sieht aus wie...“, „erinnert mich an....“) und notieren Sie sich Ihre Ideen.
6. Tragen Sie dann die richtigen, fachgerechten Bezeichnungen der verschiedenen Anlagenteile ein (evtl. beim Ausbilder erfragen). Erfragen Sie auch die betriebliche Nummerierung und tragen Sie diese ein.
7. Wenn Sie Ausbildungstage in der Leitwarte verbringen: Geben Sie bei jedem auf den Bildschirmen angezeigten Bild anhand Ihrer eigenen Grundrisszeichnung an, wo sich die Teile befinden; ebenso verfahren Sie bei allen Meldungen. Beschreiben Sie Ihrem Ausbilder, wie das Teil aussieht und wo es sich befindet.
8. Testen Sie Ihre Anlagenkenntnisse im Gespräch mit Ihrem Ausbilder. Vielleicht gibt er Ihnen dazu eine Testaufgabe, evtl. in Verbindung mit einer Arbeitsaufgabe (z.B.: „Lies den Wert an der Messstelle xy ab“).

## II. ANLAGENFUNKTIONS- UND PROZESSKENNTNIS

*Die leitende Idee der folgenden Aufgabenstellungen ist:*

*Die Auszubildenden sollen sich nun die einzelnen Anlagenteile und -funktionen und die fachlichen sowie betriebsspezifischen Bezeichnungen erarbeiten.*

*Dabei sollen sie auch Einblick in den Produktionsprozess in ihrem Ausbildungsbetrieb bekommen.*

*Außerdem sollen die Auszubildenden allmählich die Fähigkeit entwickeln, Veränderungen „voraussehen“.*

*Für die Aufgaben unter 3) und 4) sollten die Auszubildenden auch in der Leitwarte eingesetzt werden.*

Materialien dazu:

- 1) Der „Leitfaden zum Erkunden der Anlage“, Teil II (Anlagenfunktionen) sowie Teil III (einzelne Anlagenteile); diese Aufgaben sind jeweils einmal durchzuführen.
- 2) Das Arbeitsblatt „Fachbezeichnungen und betriebsspezifische Bezeichnungen“
- 3) Der „Leitfaden zum Erkunden von Anlagenzuständen“; diese Aufgabe kann mehrfach gegeben werden.
- 4) Das Arbeitsblatt „Veränderungen von Arbeitszuständen einzelner Anlagenteile“ können Sie auch für Punkt V, „Steuern und Regeln lernen“, einsetzen.

Weitere Möglichkeiten, die Anlagen- und Prozeßkenntnis der Auszubildenden zu schulen, sind:

- Lassen Sie bei Störungen, die durch Instandsetzungspersonal behoben werden müssen, den Auszubildenden in Ihrer Anwesenheit die Einweisung übernehmen.
- Übergeben Sie dem Auszubildenden das Sprechfunkgerät und lassen Sie ihn bei jeder Meldung „laut denken“: Was hat er gehört, worum handelt es sich, was muß man tun, wie tut man es am besten? Handlungen freigeben nach Gespräch.

## Leitfaden für Auszubildende zum Erkunden einer Anlage (Teil II)

Vorgehensweise beim Erkunden der Funktionen der Anlage

1. Lassen Sie sich von Ihrem Ausbilder die verfahrenstechnischen Funktionen der Anlage geben; ist sie nicht schriftlich vorhanden, erklärt er Ihnen die verfahrenstechnischen Prozesse und chemischen Reaktionen, und zwar vom Endprodukt ausgehend rückwärts bis zu den Ausgangsstoffen. Sie machen sich ggf. Notizen bzw. fertigen eine schematische Funktionszeichnung an.
2. Dann suchen Sie vor Ort (anhand Ihrer Grundrisszeichnungen) sämtliche *Zuläufe* auf. In die Zeichnungen wird eingetragen, wo welche Stoffe zulaufen. Jeder Stoff wird anhand der Rohrleitungen verfolgt und es wird genau eingetragen, was mit dem Stoff an jeder Station geschieht (z.B. Erwärmung auf .... °C, Reaktion unter Druck von .... bar).
3. Die Stoffe werden bis zu den Ausläufen bzw. Lagertanks verfolgt.
4. Dasselbe machen Sie in Bezug auf alle Hilfs- und Zusatzstoffe, (z.B. Dampf, Kühlwasser).
5. Besorgen Sie sich nach Absprache mit Ihrem Ausbilder und soweit möglich, eine Probe der eingesetzten Stoffe.  
Beschreiben Sie die physikalische Eigenschaften; evtl. stellt Ihnen Ihr Ausbilder einfache chemische Fragen.  
Bringen Sie durch Befragungen, Datenbanken und Literaturstudium alles über die Stoffe in Erfahrung (physikalische und chemische Eigenschaften, Umweltverträglichkeit, Gefahrstoffdaten, Reaktionsvoraussetzungen, Weiterverwendung, usw.).  
Machen Sie sich dazu Notizen.
6. Erkundigen Sie sich besonders, welche Schwankungen es in der Beschaffenheit der Stoffe geben kann, ob die Reaktionen immer gleich ablaufen, welche Unwägbarkeiten es gibt, worauf man in der Produktion besonders achten muss usw.
7. Leiten Sie daraus selbst technische Anforderungen bzw. Schlussfolgerungen ab und besprechen Sie Ihre eigenen Überlegungen mit dem Meister oder Ausbilder.



## Leitfaden für Auszubildende zum Erkunden einer Anlage (Teil III)

### Vorgehensweise beim Erkunden einzelner Anlagenteile

1. Nehmen Sie ein einzelnes Anlagenteil bewusst wahr: Genau betrachten, um es herumgehen, registrieren Sie das alles bewusst, was Ihnen dazu einfällt (am besten durch „inneres Mitsprechen“, als wenn Sie es sich selbst erklären würden), z.B.:
  - a) was man sieht,
  - b) was man hört,
  - c) was man tasten kann,
  - d) was man riecht.

Gehen Sie rein beschreibend vor, liefern Sie noch keine theoretischen Erklärungen.

2. Notieren Sie diese Beschreibungen aus dem Gedächtnis. Bei Unsicherheiten sollten Sie nochmal hingehen und prüfen. Achten Sie bitte auf Vollständigkeit der Beschreibung sowie auf die Genauigkeit.
3. Versuchen Sie sich über die Funktionen des Wahrgenommenen bzw. die Ursachen (z.B. von Geräuschen) klarzuwerden: Wozu ist das da, was bewirkt es, woher kommt es, wie funktioniert es? Überlegen Sie dies insbesondere auch für Bedienelemente!
4. Beobachten Sie ein Anlagenteil über längere Zeit, verfolgen Sie sämtliche Veränderungen und machen Sie sich Notizen. Versuchen Sie sich diese Veränderungen zu erklären (u.U. Ausbilder fragen). Falls manuelle Eingriffe nötig sind, diese ebenfalls notieren (was wurde getan, wie wurde es getan, mit welcher beobachtbaren Wirkung?).
5. Bei Steuer- bzw. Regelungseingriffen beobachten und protokollieren Sie Trägheiten des Anlagenteils (Wie lange dauert es, bis z.B. eine Solltemperatur erreicht ist?)
6. Versuchen Sie die kritischen Zustände des Anlagenteils; herauszufinden; ermitteln Sie ebenso mögliche Störungen des Anlagenteils und besprechen Sie Ihre Eindrücke mit Ihrem Ausbilder.
7. Nehmen Sie, wenn möglich, im Beisein des Ausbilders selbst manuelle Eingriffe vor und beobachten Sie genau, was dadurch ausgelöst wird. Auch auf veränderte Geräusche usw. achten!
8. Wenn sich die Gelegenheit bietet: Versuchen Sie das „Innenleben“ des Anlagenteils kennenzulernen (z.B. bei Reparaturen, Demontagen, Reinigung).
9. Verschleissstellen: erkennen und benennen Sie solche Stellen; besprechen Sie Ihre Erkenntnisse mit dem Ausbilder.

**Arbeitsblatt „Fachbezeichnungen und betriebsspezifische Bezeichnungen“ (z.B.: „Kasperl“ = Schwebekörper)**

Füllen Sie dieses Arbeitsblatt in *jedem* Betrieb aus, in dem Sie während Ihrer Ausbildung eingesetzt sind! (ggf. Arbeitsblatt kopieren)

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

**Fachbezeichnung des Anlagenteils**

**Betriebsspezifische Bezeichnung**

	Name	Name	Name
1. _____	Betrieb I	Betrieb II	Betrieb III
2. _____	_____	_____	_____
3. _____	_____	_____	_____
4. _____	_____	_____	_____

## **Leitfaden zum Erkunden von Anlagenzuständen**

Auszubildender \_\_\_\_\_ Betrieb \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_

1. Notieren Sie bei einem Betriebsrundgang den momentanen Arbeitszustand aller wesentlicher Anlagenteile mit Uhrzeit.
2. Versuchen Sie sich aufgrund Ihrer Kenntnisse vorzustellen, wie sich diese Anlagenzustände im Lauf der nächsten 2 Stunden *verändern werden*.
3. Lassen Sie sich danach in der Leitwarte ein vollständiges Protokoll der letzten 5 Stunden ausdrucken.
4. Vergleichen Sie die Protokollinformationen mit Ihren eigenen Beobachtungen (vgl. Pkt. 1)
5. Vergleichen Sie anhand der Protokollausdrucke die tatsächliche Entwicklung in den zwei Stunden nach Ihrer Beobachtung mit Ihren eigenen Annahmen. Tauschen Sie sich darüber mit Ihrem Ausbilder bzw. mit den Anlagenfahrern aus.

***Benutzen Sie für diese Aufgabe das Arbeitsblatt „Veränderungen von Arbeitszuständen einzelner Anlagenteile“***

**Arbeitsblatt „Veränderungen von Arbeitszuständen einzelner Anlagenteile“**

Auszubildender \_\_\_\_\_ Betrieb \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Uhrzeit \_\_\_\_\_

Anlagenteil	Wahrgenommener Arbeitszustand (woran wahrzunehmen?)	Arbeitszustand lt. Protokollausdruck (Art, Reihenfolge, Dauer)	Voraussichtl. Veränderung i.d. nächsten 2 Stundenlt.	Tatsächl. Veränderungsabläufe Protokoll (mit zeitl. Verlauf)

### III. SINNLICHE WAHRNEHMUNG

*Die leitende Idee bei den folgenden Aufgabenstellungen ist:*

*Die Auszubildenden sollen die hohe Bedeutung von Sinneswahrnehmungen für ihr berufliches Handeln erkennen.*

*Sie sollen lernen, diese Sinneswahrnehmungen als Informationsquelle zu nutzen und daraus auch Anhaltspunkte für Unwägbarkeiten (vgl. Punkt IV) gewinnen.*

*Daher sollten Sie die Auszubildenden dazu anhalten, bei allen Betriebsrundgängen besonders darauf achten, welche Sinneswahrnehmungen sie haben.*

Also etwa:

**Tastsinn:** An Rohre, Reaktionsbehälter, etc. hinfassen lassen, um festzustellen, ob Bewegung spürbar, welche Temperatur wahrgenommen wird; ggf. überprüfen lassen, ob das so seine Richtigkeit hat

**Gehörsinn:** Gesamtgeräusch der Anlage als Ganzes wahrnehmen - einzelne Anlagenteile gezielt heraushören.

Frage: Was klingt wie?.

Die verschiedenen Geräusche möglichst bildhaft charakterisieren und zuordnen lassen .

**Sehsinn:** Aufmerksame Wahrnehmung auf alles, was gesehen werden kann, auch auf Besonderheiten, Unregelmäßigkeiten (z.B. wenn in der Anlage gebaut wird; wo etwas heraustropft, etc.)

**Geruchssinn:** Feststellen, wie es wo riecht und warum; evtl. auch analog zum Vorgehen im Lehrtechnikum BBiW vorgehen lassen und Geruchsproben einzelner Stoffe geben.

An Arbeitsblättern stehen Ihnen zur Verfügung:

- 1) Arbeitsblatt „Beispiele für die Bedeutung von Sinneswahrnehmungen“
- 2 „Leitfaden für Betriebsrundgänge“ (nach Möglichkeit täglich durchzuführen)
- 3) „Protokoll betrieblicher Auffälligkeiten“

Bei den *täglichen Betriebsrundgängen* sollten Sie die Auszubildenden *zunächst* alleine losschicken und kurze Zeit später selbst einen solchen Rundgang machen. Lassen Sie sich von den Auszubildenden dann deren Beobachtungen schildern und geben Sie ggf. Erläuterungen dazu.

Wenn Auszubildende bereits länger in Ihrem Betrieb sind, können Sie sich von ihnen auch *Handlungsvorschläge* unterbreiten lassen, falls sich dies anbietet. Die Auszubildenden sollen ihre Vorschläge dabei fachlich begründen.

**Arbeitsblatt „Beispiele für die Bedeutung von Sinneswahrnehmungen“**

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

Bitte notieren Sie hier alles, was Sie über die Bedeutung von Sinneswahrnehmungen in Ihrem Ausbildungsbetrieb herausfinden. Ergänzen Sie Ihre Beobachtungen laufend. Füllen Sie dieses Arbeitsblatt für *alle* Ausbildungsbetriebe aus, in denen Sie eingesetzt werden (ggf. Kopien anfertigen).

**Sinneswahrnehmung**

**Wichtig, weil....**

**Hören:**

---

---

---

---

**Sehen:**

---

---

---

---

**Riechen:**

---

---

---

---

**Fühlen/Anfassen:**

---

---

---

---

## Leitfaden für Betriebsrundgänge

(möglichst häufig durchzuführen)

1. Sie, der/die Auszubildende, machen alleine einen Betriebsrundgang und gehen dabei folgendermaßen vor:
  - a) Beim Betreten der Halle/des Stockwerks: Hören Sie auf das Gesamtgeräusch; fällt Ihnen dabei etwas auf?
  - b) Abgehen der Anlage:
    - Zeigen die Messgeräte plausible Daten an?
    - Tropft es irgendwo, wo es nicht tropfen sollte?
    - Welche Gerüche sind wahrzunehmen, sind sie normal?
    - Wie fühlen sich die Leitungen usw. an? Ist irgend etwas auffällig?
    - Hören sich alle Geräte richtig an? Gibt es akustische Auffälligkeiten?
    - Sind auffallende Vibrationen wahrzunehmen?
- \* Alle Auffälligkeiten notieren: (s. Formular)
2. Der Ausbilder macht alleine ca. 5.Min. später den selben Rundgang, achtet auf die selben Wahrnehmungen, notiert, was ihm auffällt.
3. Sie berichten dem Ausbilder Ihre Beobachtungen und vergleichen sie mit denen des Ausbilders; Austausch darüber.
4. Sie diagnostizieren Ihre Wahrnehmungen und tauschen sich mit dem Ausbilder darüber aus.
5. Sie unterbreiten Handlungsvorschläge mit Begründung; der Ausbilder gibt die Handlungen ggf. frei.

**Nutzen Sie alle Gelegenheiten zu Betriebsrundgängen! Gehen Sie freiwillig mit den Anlagenfahrern mit, die einen Rundgang machen, und lassen Sie sich möglichst viel von deren Erfahrungen und Kenntnissen erzählen.**





**Protokoll betrieblicher Auffälligkeiten**  
(Für Betriebsrundgänge von Auszubildenden)

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

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

	Diagnose	Handlungsbedarf Ja/Nein	Handlungs- vorschlag
Welche <i>Anzeigen</i> erscheinen nicht plausibel?			
Ungewöhnliche/auffällige <i>Betriebszustände</i> ?			
Welches Gerät/Anlagenteil?			
<i>Undichte</i> Stellen? Tropfen? - An welchen Anlageteilen?			
Auffallende <i>Geräusche</i> ? In welchen Anlagenbereichen?			
Auffallende <i>Tastempfindungen/Vibrationen</i> ? An welchen Anlageteilen?			
Auffällige <i>Geräusche</i> /Geräuschabweichungen? An welchen Anlageteilen?			
Welche Anlagenteile haben nicht <i>normal reagiert</i> ?			

## IV. UNWÄGBARKEITEN

*Die leitende Idee bei den folgenden Aufgabenstellungen ist:*

*Die Auszubildenden sollen erkennen, dass nicht alle Prozesse und Einflußfaktoren im Betrieb vollständig erfassbar und vorhersehbar sind.*

*Sie sollen lernen, dass Unwägbarkeiten zum ganz normalen Betriebsalltag dazugehören.*

*Und sie sollen erkennen lernen, worin solche Unwägbarkeiten bestehen können.*

**Letztlich geht es aber darum, dass die Auszubildenden dadurch nicht verunsichert werden, sondern dass sie lernen, mit diesen Unwägbarkeiten zu rechnen und umzugehen.**

→ In der Ausbildung sollten Sie daher darauf achten, dass die Auszubildenden einen *möglichst breiten Einblick in dieses Thema* bekommen.

→ Weisen Sie sie auf alle Schwankungen, alles Unvorhergesehene und auf mögliche Störquellen hin.

→ Für die Ausbildung von „erfahrungsgeleitetem Arbeiten“ ist von besonderer Wichtigkeit, daß die Auszubildenden auch *die Rolle gefühlsmäßiger Wahrnehmungen und Regungen erkennen* lernen, d.h. also auch selbst ein Gespür dafür entwickeln, „wo etwas nicht stimmen kann“ oder wo sie „kein gutes Gefühl“ haben bzw. Zweifel aufkommen. Dies kann bei ganz einfachen Dingen der Fall sein: Auszubildende müssen zunächst einmal wahrnehmen können, daß beispielsweise Rohre rostig sind. Es ist wichtig, daß sie dabei gefühlsmäßig Bedenken entwickeln können. Erst wenn die Auszubildenden im Gespräch mit Ihnen klären können, „ob das an dieser Stelle sein darf oder nicht“, lernen sie einschätzen, wo es sich um normale Erscheinungen handelt und wo eingegriffen werden muß.

→ Sie sollten daher bei allen sich anbietenden Gelegenheiten auch die gefühlsmäßigen Wahrnehmungen der Auszubildenden erfragen und als wichtige Informationsquelle bewußt machen.

→ Machen Sie sich auch selbst einmal bewußt, so Sie überall der Technik „mißtrauen“ und deshalb bestimmte Kontrollen o.ä. durchführen, und wo Sie einem „unbestimmten Gefühl“ nachgehen. *Sprechen Sie mit Ihren Auszubildenden viel darüber!* Machen Sie sie auf solche Erfahrungswerte aufmerksam und versuchen Sie, auch deren diesbezügliches „Gespür“ zu entwickeln!

→ Machen Sie die Auszubildenden bewußt auch auf die *Grenzen der Technik* aufmerksam und holen Sie sie dazu, wenn es entsprechende Vorkommnisse gibt, wie etwa ein

defektes Meßgerät o.ä. Lassen Sie die Auszubildenden auch in der Leitwarte erkunden, wie man dort einen solchen Defekt erkennen kann.

→ Besprechen Sie mit den Auszubildenden, wie man prüfen kann, ob die Technik „richtig“ funktioniert.

→ Besprechen Sie auch, wie man *Handlungsnotwendigkeiten erkennen* lernen kann.

An Aufgabenstellungen finden Sie dazu:

- 1) Arbeitsblatt „Beispiele für Unwägbarkeiten“
- 2) „Erkundungsblatt für Meßgeräte“
- 3) Sie können auch erneut das Arbeitsblatt „Protokoll betrieblicher Auffälligkeiten“ heranziehen.

**Arbeitsblatt „Beispiele für Unwägbarkeiten“**

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

Bitte notieren Sie sich alles, was Sie über Unwägbarkeiten in Ihrem Ausbildungsbetrieb herausfinden. Ergänzen Sie Ihre Beobachtungen laufend. Fragen dazu können sein: Was ist bereits in Ihrem Ausbildungsbetrieb vorgekommen? Was hätte nicht passieren sollen? Befragen Sie dazu Ihre Kollegen und machen Sie sich Notizen dazu.  
 Füllen Sie ausserdem dieses Arbeitsblatt zu Ihren eigenen Erfahrungen für *alle* Ausbildungsbetriebe aus, in denen Sie eingesetzt werden (ggf. Kopien anfertigen). So erhalten Sie allmählich Ihr eigenes Handbuch möglicher Störungsursachen.

	<b>Genaue Beschreibung der Erscheinungsform</b>	<b>Welche Ursachen hat sie?</b>
<b>Wo haben Sie die Unwägbarkeit erkannt?</b> (vor Ort in der Anlage/am aktuellen PLS-Bild/ an Kurvendiagrammen etc.)		
1.		
2.		
3.		

## Erkundungsblatt für Messgeräte

(Legen Sie für jeden Messgerätetyp in Ihrem Betrieb ein solches Blatt an)

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

**Bezeichnung des Messgeräts:** \_\_\_\_\_

a) Welche physikalische / chemische Größe wird gemessen? \_\_\_\_\_

b) In welchem Messbereich erfolgt die Anzeige? \_\_\_\_\_

c) Beschreiben Sie die technische Funktionsweise:

---

---

---

---

---

d) Nennen Sie das technische Messprinzip (z.B.: die Ausdehnung von Metall)

---

e) Welche Trägheiten/Abweichungen sind zu beobachten?

---

f) Mit welchen Störungen/Fehlanzeigen muss gerechnet werden?

---

g) Wie kann das Messgerät überprüft werden? (z.B.: Tests, Sinneskontrolle)

---

---

h) Welche Funktionsstörungen haben Sie selbst schon beobachtet?

---

---

---

## V. STEUERN UND REGELN LERNEN

*Die leitende Idee bei den folgenden Aufgabenstellungen ist:*

*Die Auszubildenden sollen die Grundlagen des Steuerns und Regelns, die sie im BBiW kennengelernt haben, in der betrieblichen Praxis vertiefen.*

*Sie sollen dabei wesentliche Parameter nicht nur von erfahrenen Kollegen übernehmen, sondern selbst begründen können, weshalb diese wesentlich sind.*

→ Beim Steuern und Regeln sollen sie insbesondere lernen, „mit“ der Anlage zu arbeiten, d.h. „dialogisch“ und „herantastend“ vorzugehen, Trägheiten in der Reaktion der Anlage einzubeziehen und die Komplexität der betrachteten Parameter zu steigern.

→ Im Verlauf der vier Ausbildungsjahre sollen die Auszubildenden immer mehr in der Lage sein, alle ihre bisherigen Erfahrungen so zu mobilisieren, dass sie immer mehr ein „Gespür“ für situationsangemessenes Steuern und Regeln entwickeln.

→ Diesem Ziel dienen die Aufgabenstellungen von Punkt V ebenso wie Punkt VI. Sie unterscheiden sich dadurch, dass sie etwas andere Schwerpunkte setzen: Punkt V betont mehr die unmittelbare Ausbildung am PLS, während Punkt VI das Zusammenspiel zwischen der Arbeit vor Ort in der Anlage sowie der Arbeit in der Leitwarte betont.

→ Für den Punkt V sollten Sie in der Ausbildung darauf achten, die Auszubildenden selbst möglichst viel über die *Informationsquellen* herausfinden zu lassen, die es in der Leitwarte in Ihrem Betrieb gibt. Das selbe gilt für die verschiedenen *Darstellungsformen*, die das PLS bietet. Dazu ist ein Vorgehen denkbar, bei dem die Auszubildenden einen Bildschirm in der Warte zugewiesen bekommen, der gerade „frei“ ist und an dem sie sich durch die verschiedenen PLS-Ebenen „durchblättern“ können.

→ Ferner sollten die Auszubildenden, wenn sie sich bereits etwas auskennen, auch die Möglichkeit bekommen, selbst (einfachere) *manuelle Eingriffe* am PLS durchzuführen - die Reaktionen darauf müssen von den Auszubildenden dann genau beobachtet und protokolliert werden.

Für den Punkt V stehen Ihnen folgende Ausbildungsmaterialien zur Verfügung:

- 1) Erkundungsbogen „Informationsquellen in der Leitwarte“
- 2) Erkundungsbogen „Darstellungsformen des PLS“
- 3) „Tagebuch der Steuer- und Regelungstätigkeiten in der Leitwarte“
- 4) „Handbuch der Steuer- und Regelungseingriffe“
- 5) „Wesentliche Parameter beim Fahren der Anlage“
- 6) Erkundungsbogen „Was darf auf keinen Fall passieren?“
- 7) „Handbuch der kritischen Anlagenzustände“

**Erkundungsbogen „Informationsquellen in der Leitwarte“**

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

Bitte erkunden Sie in der Leitwarte, welche verschiedenartigen Informationsquellen Ihnen dort zur Verfügung stehen. Dabei sind alle Quellen gemeint wie: Handbücher, Fließbilder, Protokolle usw., aber auch persönliche Aufzeichnungen der Anlagenfahrer. Fragen Sie gezielt danach. Geben Sie bei jeder Quelle an, *wo sie zu finden ist, welche Darstellungsformen sie bietet und welche Informationen* daraus zu gewinnen sind.

Informationsquelle	Wo zu finden	Darstellungsform	Enthaltene Informationen
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

KOMPETENZEN FÜR ERFAHRUNGSGELEITETES ARBEITEN

Informationsquelle	Wo zu finden	Darstellungsform	Enthaltene Informationen
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			





### Erkundungsbogen „Darstellungsformen des PLS“

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

Bitte erkunden Sie durch „Durchblättern“ am PLS, welche verschiedenen Darstellungsformen Ihnen *am Bildschirm* angeboten werden und welche Informationen daraus gewonnen werden können.

Darstellungsform	Informationsgehalt
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

**Tagebuch der Steuer- und Regeltätigkeiten in der Leitwarte**

**Führen Sie dieses Tagebuch der Eingriffe in die Regeltechnik am Anfang Ihres Einsatzes in der Leitwarte.**

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

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

Anlagenteil	Uhrzeit	Auslöser	Art und Ziel des Eingriffs	Schrittfolge der Tätigkeiten	Begründung	Reaktionszeit der Anlage	Reaktion der Anlage

**Handbuch der Steuer- und Regelungstätigkeiten in der Leitwarte**

Auszubildender: \_\_\_\_\_ Betrieb (ggf. Anlage): \_\_\_\_\_

Folgende Eingriffe sind während des *Normalbetriebs* erforderlich: (ggf. Zusatzblätter kopieren)

Anlagenteil (z.B. Kessel)	Auslöser (z.B.: Temperatur sinkt)	Art des Eingriffs (z.B.: Dampf zu Umlaufverdampfer)	Anlagenreaktion (z.B.: reagiert nach ....Min.)	Kontrolle (Sollwert erreicht)
1.				
2.				
3.				

KOMPETENZEN FÜR ERFAHRUNGSGELEITETES ARBEITEN

	Anlagenteil	Auslöser	Art des Eingriffs	Anlagenreaktion	Kontrolle
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					



### Erkundungsbogen „Wesentliche Parameter beim Fahren der Anlage“

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

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

Anlage: \_\_\_\_\_

1. Bitte notieren Sie die wesentlichen Parameter, die beim Fahren der Anlage beachtet werden müssen (Stationärer Anlagenzustand; „Normalbetrieb“).
2. Begründen Sie, weshalb diese wichtig sind. Ergänzen Sie das Arbeitsblatt, wenn Sie neue Erkenntnisse gewonnen haben.

**Parameter**

**Wichtig, weil....**

1. _____	_____
	_____
	_____
2. _____	_____
	_____
	_____
3. _____	_____
	_____
	_____
4. _____	_____
	_____
	_____
5. _____	_____
	_____
	_____

### **Erkundungsbogen „Was darf auf keinen Fall passieren?“**

(Für diskontinuierliche Anlagen auszufüllen. Bei kontinuierlichen Anlagen: erfragen Sie mögliche Gefahrenquellen)

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

*Bitte erkunden Sie durch Gespräche mit Kollegen und eigene Beobachtungen, was in Ihrem Ausbildungsbetrieb auf keinen Fall passieren darf. Beschreiben Sie in Stichworten, weshalb dies nicht geschehen darf und woran zu erkennen ist, ob sich eine solche Situation anbahnt. Klären Sie die möglichen Folgen anhand der unten aufgeführten Fragen.*

Anlage: \_\_\_\_\_ Produkt: \_\_\_\_\_

#### **Welcher Fall darf nicht eintreten?**

#### **Woran kann man erkennen, dass er sich anbahnt?**

#### **Welche Folgen hätte ein solcher Fall?**

- a) Folgen für die Anlage
  
- b) Folgen für Sicherheit und Gesundheit:
  
- c) Folgen für den Umweltschutz:
  
- d) Folgen für die Produktqualität:
  
- e) wirtschaftliche Folgen:



**Handbuch der kritischen Anlagenzustände**

Betrieb/Anlage: ..... Auszubildender: ..... von ..... bis: .....

Anlagenteil	mögl. kritischer Zustand	woran feststellbar	Eingriffe Art und Reihenfolge	Reaktion der Anlage	Reaktionszeit	Gefahr	Ursache	Früherkennung	Vorbeugung



## **VI. ANLAGE und LEITWARTE REALITÄT und ABSTRAKTION „HIN-und HERSCHALTEN“**

*Die leitende Idee bei den folgenden Aufgabenstellungen ist:*

*Die Auszubildenden sollen die Verbindung zwischen der realen Anlage vor Ort mit der abstrakten Darstellung am PLS herstellen lernen.*

*Sie sollen dazu lernen, am PLS „auf einen Blick“ wesentliche Daten zu erkennen, und sie sollen diese Daten möglichst bildhaft mit ihren „direkten“ Wahrnehmungen an der Anlage draußen verknüpfen können.*

*Ferner sollen sie allmählich lernen, aus gegenwärtigen Anlagenzuständen auf vorhergegangene und nachfolgende Zustände zu schließen und daraus Handlungshinweise zu gewinnen.*

Dazu bietet sich folgendes Vorgehen an:

- Die Auszubildenden erstellen sich ein „Merkblatt“ der am PLS allgemein gültigen Darstellungsweisen (z.B. verwendete Farben, Symbole etc. und deren Bedeutung).
- Lassen Sie die Auszubildenden die Darstellung *einzelner Anlagenteile* am PLS zeichnen und schicken Sie sie in die Anlage, um sich dort mit den konkreten Gegebenheiten vertraut zu machen. Dabei sollten die Auszubildenden sich Notizen über Sinneswahrnehmungen (wie klingt/riecht/sieht es dort aus?) und weitere Beobachtungen (was fällt mir sonst noch auf?) machen.
- Die Auszubildenden sollen am PLS grundlegende Prozesse (z.B. Erwärmen) beobachten und protokollieren. Das selbe tun sie dann vor Ort in der Anlage. Dabei sollen sie wieder alle (sinnlichen) Wahrnehmungen notieren. Günstig ist es, wenn die Auszubildenden während dieser „Übung“ immer wieder zwischen Anlage und PLS hin- und her pendeln.
- Die Auszubildenden sollen erkunden, welche Informationen *nur* am PLS und welche Informationen *nur* in der Anlage gewonnen werden können. Dazu sollen sie konkrete Beispiele beschreiben.
- Setzen Sie sich gemeinsam mit den Auszubildenden vor den Bildschirm. Lassen Sie sich von ihnen die konkreten Bilder und Assoziationen erzählen, die ihnen bei bestimmten Anzeigen einfallen. Fragen Sie sie dabei auch nach dem Standort in der Anlage, nach Sinneseindrücken etc.
- Fragen Sie die Auszubildenden, „wie“ diese die Anzeigen auf dem Bildschirm betrachten: schauen sie sich Einzelheiten an? Welche, und warum? Gelingt es ihnen, „auf einen Blick“ das ganze Bild zu erfassen? Was könnte ihnen dabei helfen? Können Sie ihnen dazu Tips aus Ihrer eigenen Erfahrung geben?
- Wenn Sie selbst am PLS arbeiten: „denken Sie laut“, lassen Sie die Auszubildenden daran teilhaben, welche Erfahrungen Sie selbst dabei wachrufen, was Ihnen hilft sich ein Bild von der aktuellen Situation zu machen.

- Lassen Sie die Auszubildenden Protokollausdrucke bzw. Kurvendarstellungen interpretieren. Legen Sie besonderen Wert darauf, daß die Auszubildenden „in die Vergangenheit zurück“ und „in die Zukunft voraus denken“ lernen. (Dies ist vermutlich erst mit Auszubildenden ab dem 2. Ausbildungsjahr möglich.)
- Lassen Sie die Auszubildenden dabei auch gezielt auf Unwägbarkeiten achten und herausfinden, worin diese bestehen und wie sie sich zeigen (vgl. Punkt IV)
- Lassen Sie auch die Auszubildenden am PLS „laut denken“ - so dass diese einerseits das *logisch-analytische* („objektivierende“) Denken, andererseits aber auch das *assoziativ-bildhafte Denken* üben können.
- Die Auszubildenden sollten auch aktiv an der *Kommunikation* zwischen der Leitwarte und der Anlage beteiligt werden. Dazu sollten Sie Ihnen möglichst oft Gelegenheit geben, Meldungen per Sprechfunk durchzugeben bzw. entgegenzunehmen. Die Auszubildenden müssen dabei besonders darauf achten, daß sie sich bei dieser Kommunikation immer auch in die Perspektive ihrer Kollegen hineinversetzen. D.h. also, wenn ein Auszubildender in der Leitwarte sitzt, sollte er eine möglichst bildhafte Vorstellung der Situation vor Ort in der Anlage in sich wachrufen können, und umgekehrt. Fragen Sie hierzu von Zeit zu Zeit einmal nach.

An Materialien für diesen Punkt VI stehen Ihnen (neben den ebenfalls einsetzbaren Arbeitsblättern aus Punkt V) folgende Unterlagen zur Verfügung:

- 1) Arbeitsblatt „PLS-Symbolik“
- 2) „Beobachtungsbogen grundlegender Prozesse“
- 3) Erkundungsbogen „Informationen differenziert gewinnen“
- 4) „Tagebuch der Kommunikationsakte in der Leitwarte“

**Arbeitsblatt „PLS-Symbolik“ (im 1. Ausbildungsbetrieb auszufüllen)**

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

*Bitte erstellen Sie sich eine Liste der Darstellungsformen, die im PLS abrufbar sind, also Farben, Symbole etc. Beschreiben Sie jeweils, welche Information Sie dadurch bekommen.*

**Darstellungsform:**

**Informationen:**

**Farbe:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Symbol:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Sonstige**

**Darstellungsformen:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Beobachtungsbogen grundlegender Prozesse**

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

Anlage: \_\_\_\_\_

Bitte beobachten Sie einige grundlegende Prozesse (z.B. Erwärmen, Abkühlen, Trennen) *am PLS* in der Leitwarte und *in der Anlage* vor Ort.

Beschreiben Sie genau, was dabei getan wird, welche Reaktionen sich zeigen, welche Veränderungsschritte Sie erkennen können.

Bei Ihren Beobachtungen in der Anlage sollten Sie alle *Sinneswahrnehmungen* notieren, die Ihnen dabei möglich sind.

Prozess	Beobachtungen am PLS	Beobachtungen in der Anlage
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

**Erkundungsbogen „Informationen differenziert gewinnen“**

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

Bitte tragen Sie alle die Informationen ein, die Sie *ausschliesslich am PLS* oder *ausschliesslich in der Anlage vor Ort* gewinnen können (z.B. bei Fragen nach der aktuellen Durchflussmenge).

<b>Information</b>	<b>Nur wo zu finden?</b>	<b>Weshalb?</b>
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

### Tagebuch der Kommunikationsakte in der Leitwarte

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

Bitte protokollieren Sie - möglichst einen Tag lang - *alle* Kommunikationsakte, die Sie in der Leitwarte mitbekommen: Funksprechverkehr, Fachgespräche zwischen Kollegen, Anrufe, Gespräche mit Fremdfirmen etc.

Halten Sie in Stichworten fest, worum es dabei jeweils geht.

Notieren Sie sich Fragen zu dem, was Sie nicht verstanden haben (evtl. im Lerntagebuch).

**Art der Kommunikation**

**Worum geht es?**

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____







**HANDREICHUNGEN  
FÜR DIE  
BETRIEBLICHE AUSBILDUNG**

*Für Auszubildende*

**BBiW Berufsbildungswerk Burghausen**

**GAB Gesellschaft für Ausbildungsforschung und Berufsentwicklung GbR**

**ISF München – Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.**

**Wacker Chemie GmbH**

<b>1</b>	<b>Inhalt</b>
<b>2</b>	<b>Hinweise zum Umgang mit den Handreichungen</b>
<b>3</b>	<b>Lerntagebuch</b>
<b>4</b>	<b>I. Erkunden des Betriebes und seiner Anlagen</b>
<b>5</b>	<b>II. Anlagenfunktions- und Prozess- kenntnis</b>
<b>6</b>	<b>III. Sinnliche Wahrnehmung</b>
<b>7</b>	<b>IV. Unwägbarkeiten</b>
<b>8</b>	<b>V. Steuern und Regeln lernen</b>
<b>9</b>	<b>VI. Anlage und Leitwarte Realität und Abstraktion „Hin- und Herschalten“</b>

## **Inhalt**

### **HINWEISE ZUM UMGANG MIT DEN HANDREICHUNGEN**

#### **I. ERKUNDEN DER ANLAGE(N)**

#### **II: ANLAGEN- UND PROZESSKENNTNIS**

#### **III. SINNLICHE WAHRNEHMUNG**

#### **IV. UNWÄGBARKEITEN**

#### **V. STEUERN UND REGELN LERNEN**

#### **VI. ANLAGE UND LEITWARTE**

##### **REALITÄT UND ABSTRAKTION**

##### **„HIN - UND HERSCHALTEN“**

## **VERZEICHNIS DER ARBEITSBLÄTTER**

- **LERNTAGEBUCH FÜR DIE BETRIEBLICHE AUSBILDUNG**
- **ERKUNDUNGSBOGEN ZUM AUSBILDUNGSBETRIEB**
- **LEITFADEN ZUM ERKUNDEN EINER ANLAGE (Teil 1-3)**
- **ARBEITSBLATT „FACHBEZEICHNUNGEN UND BETRIEBSSPEZIFISCHE BEZEICHNUNGEN“**
- **LEITFADEN ZUM ERKUNDEN VON ANLAGENZUSTÄNDEN**
- **ARBEITSBLATT „VERÄNDERUNGEN VON ARBEITSZUSTÄNDEN EINZELNER ANLAGENTEILE“**
- **ARBEITSBLATT „BEISPIELE FÜR DIE BEDEUTUNG VON SINNESWAHRNEHMUNGEN“**
- **LEITFADEN FÜR BETRIEBSRUNDGÄNGE**
- **PROTOKOLL BETRIEBLICHER AUFFÄLLIGKEITEN**
- **ARBEITSBLATT „BEISPIELE FÜR UNWÄGBARKEITEN“**
- **ERKUNDUNGSBLATT FÜR MESSGERÄTE**
- **ERKUNDUNGSBOGEN „INFORMATIONQUELLEN IN DER LEITWARTE“**
- **ERKUNDUNGSBOGEN „DARSTELLUNGSFORMEN DES PLS“**

- **TAGEBUCH DER STEUER- UND REGELTÄTIGKEITEN IN DER LEITWARTE**
- **HANDBUCH DER STEUER- UND REGELUNGSTÄTIGKEITEN IN DER LEITWARTE**
- **ERKUNDUNGSBOGEN „WESENTLICHE PARAMETER BEIM FAHREN DER ANLAGE“**
- **ERKUNDUNGSBOGEN „WAS DARF AUF KEINEN FALL PASSIEREN?“**
- **HANDBUCH DER KRITISCHEN ANLAGENZUSTÄNDE**
- **ARBEITSBLATT „PLS-SYMBOLIK“**
- **BEOBACHTUNGSBOGEN GRUNDLEGENDER PROZESSE**
- **ERKUNDUNGSBOGEN „INFORMATIONEN DIFFERENZIERT GEWINNEN“**
- **TAGEBUCH DER KOMMUNIKATIONSAKTE IN DER LEITWARTE**

## HINWEISE ZUM UMGANG MIT DEN HANDREICHUNGEN

Liebe Auszubildende,

Sie erhalten hier Arbeitsunterlagen für Ihre betrieblichen Ausbildungs-abschnitte.

Diese Handreichungen wurden im Rahmen des Modellversuchs „Ausbildung der Kompetenzen für erfahrungsgeleitetes Arbeiten“ entwickelt. Sie sollen helfen, die gesamte Ausbildung für Chemikanten und Chemikantinnen in den verschiedenen Ausbildungsphasen stärker miteinander verbinden, und zwar

- vom Beginn des 1. Ausbildungsjahres an bis zum Ausbildungsende,
- von der Ausbildung im BBiW bis zu den Betriebseinsätzen,
- in Bezug auf die Themen wie die Methoden, die in den verschiedenen Ausbildungsphasen und an all diesen Lernorten eingesetzt werden.

In der Neukonzeption unserer Ausbildung geht es darum, die im Ausbildungsrahmenplan vorgegebenen und in der Ausbildung ohnehin bereits vermittelten Inhalte zu **ergänzen und anzureichern** durch solche, die wir mit dem Begriff des "erfahrungsgeleiteten" Arbeitens und Lernens bezeichnen.

Dies umfasst Elemente zu den Themenbereichen

- I Erkunden der Anlage(n)
- II Anlagen- und Prozesskenntnis/Überblick
- III Sinnliche Wahrnehmung
- IV Unwägbarkeiten
- V Steuern und Regeln lernen
- VI Anlage und Leitwarte  
Realität und Abstraktion  
„Hin- und Herschalten“

Zu diesen einzelnen Themenbereichen finden Sie in dieser Handreichung Materialien und Arbeitsaufgaben. Ihre betrieblichen Ausbilder werden Sie jeweils auffordern, die entsprechenden Aufgaben zu lösen. Umgekehrt haben Sie durch diese Materialien auch *selbst* die Möglichkeit, Ihre Ausbilder anzusprechen, wenn Sie ein bestimmter Bereich oder eine Aufgabenstellung besonders interessiert.

Damit können Sie selbst aktiv die Verantwortung für Ihre Ausbildung übernehmen, indem Sie Ihre Ausbilder von sich aus auf noch nicht durchgeführte Aufgaben aufmerksam machen oder Ihre Ausbilder bitten, Ihnen so viel Einblick wie möglich in ihre Berufserfahrungen zu geben.

Die Handreichungen enthalten unterschiedliche Aufgabenstellungen:



\* Die **Erkundung Ihres Ausbildungsbetriebs** soll Ihnen die Möglichkeit geben, „Ihren“ Betrieb möglichst umfassend kennenzulernen.

\* Die **Erkundung der Anlage** umfasst die Schritte, die Sie bereits aus Ihrer Ausbildung im Technikum des BBiW kennen, nämlich sich die „Geographie“ der Anlage, ihre Funktionen und die einzelnen Anlagenteile möglichst eigenständig anzueignen.

\* Verschiedene **Betriebsrundgänge**, bei denen Sie gezielt wahrnehmen, was Ihnen auffällt, d.h. also: achten Sie auf Geräusche, Gerüche, auf Dinge, die bei Ihnen Fragen aufwerfen etc. Ihr betrieblicher Ausbilder wird anschließend ebenfalls einen solchen Rundgang mit Ihnen machen, und Sie haben Gelegenheit, sich mit ihm über Ihre Wahrnehmungen auszutauschen.

\* **Aufgaben zu den Bereichen I bis VI**, die mit Hilfe verschiedener Arbeitsblätter zu erledigen sind.

\* Das **Lerntagebuch**, das Sie bereits aus dem Technikum des BBiW kennen.

**Wichtig:** Die schriftlichen Unterlagen (z.B. Lerntagebuch) bilden die Grundlage für die **Auswertungsrunden**, die im BBiW stattfinden. Dort stellen Sie Ihren Ausbildungskollegen/innen Ihre Erfahrungen und Tätigkeiten in „Ihrem“ Ausbildungsbetrieb vor. Sie haben dort Gelegenheit, Ihre Fragen zu vertiefen und an den Erfahrungen der anderen teilzunehmen.

Daher ist es besonders wichtig, dass Sie Ihre schriftlichen Unterlagen sorgfältig und regelmäßig führen - schließlich wollen Sie in Ihrer Ausbildung so viel wie möglich lernen und auch später darauf zurückgreifen können.

Ihre Ausbilder im Betrieb und im BBiW haben für Ihre Fragen ein offenes Ohr. Bitte nutzen Sie die Gelegenheit, so viel wie möglich für Ihre Ausbildung von Ihren eigenen und den Erfahrungen Ihrer Kollegen in den Betrieben zu profitieren.

Wir wünschen Ihnen für Ihre Ausbildung alles Gute!

**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:

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

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**9. Was war für mich dabei neu, überraschend usw.?**

(Bitte hier alles notieren, was für Sie *persönlich* neu war)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**10. Welche Besonderheiten bzw. Veränderungen habe ich wahrgenommen?**

(Bitte hier alles notieren, was Ihnen *fachlich* an Besonderheiten auffiel, wie z.B. Unwägbarkeiten, unvorhersehbare Ereignisse etc.)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**11. 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?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**14. Welche Fragen habe ich?**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Unterschrift des Ausbilders**

\_\_\_\_\_

## I. ERKUNDEN DES BETRIEBS UND DER ANLAGE(N)

*Die leitende Idee der folgenden Aufgabenstellungen ist:*

*Sie sollen sich möglichst eigenständig Ihren Ausbildungsbetrieb und dessen Anlagen so erarbeiten, dass Sie eine bildhafte Vorstellung entwickeln, die Sie allmählich auch „aus dem Gedächtnis“ aufrufen können.*

*Außerdem sollen Sie üben, sich fachgerecht und verständlich auszudrücken.*

### **1. Schritt**

Verschaffen Sie sich zunächst einen Überblick über Ihren derzeitigen Ausbildungsbetrieb.

### **2. Schritt**

Machen Sie sich schrittweise mit der Anlage vertraut.

Gehen Sie dabei ganz ähnlich vor, wie Sie dies im Technikum bereits gemacht haben.

ERKUNDUNGSBOGEN ZUM AUSBILDUNGSBETRIEB

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

**1. Arbeiten Sie in einem**

- kontinuierlichen  diskontinuierlichen Betrieb?

**2. a) Welche Produkte werden in Ihrem derzeitigen Ausbildungsbetrieb produziert oder „bearbeitet“?**

---

---

**b) Welche Hauptaufgaben hat Ihr Betrieb?**

---

---

**c) Welche verfahrenstechnischen Prozessschritte werden durchgeführt?**

---

---

**3. Vorgelagerte Prozesse**

a) Welche Eingangsstoffe werden in Ihrem Betrieb eingesetzt?

---

---

**b) Woher werden die Eingangsstoffe bezogen?**

---

---

**c) Welche verfahrenstechnischen Prozesse führten zu den Eingangsstoffen?**

---

---

---

**4. Nachgelagerte Prozesse**

a) An welchen Betrieb / Kunden werden die Produkte Ihres Betriebs geliefert?

---

---

---

b) Welche Weiterverarbeitungsschritte werden an den Produkten vollzogen?

---

---

---

c) Welcher Verwendung werden die Produkte zugeführt?

---

---

---

---

## **Leitfaden für Auszubildende zum Erkunden eines Betriebes und seiner Anlagen (Teil I)**

(Die Teile II und III finden Sie weiter hinten)

### **Vorgehensweise beim Erkunden des Betriebes und seiner Anlagen**

1. Zu Beginn Ihrer Ausbildung im Betrieb sollten Sie sich einen ersten schematischen Gesamtüberblick über den Betrieb und den Anlagen verschaffen. Genauso wie in Ihrer Ausbildung im Technikum erarbeiten Sie sich vom „Gesamtbild“ aus allmählich die Anlagen und ihrer Einzelteile. Lassen Sie sich dazu in der Leitwarte Schemazeichnungen ausdrucken.
2. Anhand der Schemazeichnung suchen Sie dann einen markanten Punkt im Betrieb auf; fragen Sie evtl. Ihren Ausbilder. Von diesem Punkt aus sollen Sie die ganze Anlage mit Hilfe der Schemazeichnung abgehen und nach dem Verlauf der Rohrleitungen usw. schauen. Prägen Sie sich dabei die Lage der einzelnen Anlagenabschnitte und der Anlagenteile (Pumpen, Ventile usw.) ein.
3. In große Blätter mit dem Grundriss der einzelnen Stockwerke einschl. Türen, Fenster und Treppen zeichnen Sie dann stockwerkweise *aus dem Gedächtnis* die einzelnen Anlagenteile grundrissartig ein, evtl. können Sie auch kleine gegenständliche Skizzen anfertigen.
4. Kontrollieren Sie Ihre Zeichnungen dann vor Ort und korrigieren Sie sie ggf. Verwenden Sie für Ihre Zeichnung verschiedene Farben.
5. Notieren Sie sich charakteristische Merkmale einzelner Anlagenteile; ordnen Sie Geräusche und evtl. Temperatur zu. Finden Sie Bilder und Vergleiche für das Aussehen einzelner Teile („sieht aus wie...“, „erinnert mich an...“) und notieren Sie sich Ihre Ideen.
6. Tragen Sie dann die richtigen, fachgerechten Bezeichnungen der verschiedenen Anlagenteile ein (evtl. beim Ausbilder erfragen). Erfragen Sie auch die betriebliche Numerierung und tragen Sie diese ein.
7. Wenn Sie Ausbildungstage in der Leitwarte verbringen: Geben Sie bei jedem auf den Bildschirmen angezeigten Bild anhand Ihrer eigenen Grundrisszeichnung an, wo sich die Teile befinden; ebenso verfahren Sie bei allen Meldungen. Beschreiben Sie Ihrem Ausbilder, wie das Teil aussieht und wo es sich befindet.
8. Testen Sie Ihre Anlagenkenntnisse im Gespräch mit Ihrem Ausbilder. Vielleicht gibt er Ihnen dazu eine Testaufgabe, evtl. in Verbindung mit einer Arbeitsaufgabe (z.B.: „Lies den Wert an der Messstelle xy ab“).

## II. ANLAGENFUNKTIONS- UND PROZESSKENNTNIS

**Die leitende Idee der folgenden Aufgabenstellungen ist:**

**Sie sollen sich nun die einzelnen Anlagenteile und -funktionen und die fachlichen sowie betriebsspezifischen Bezeichnungen erarbeiten.**

**Dabei sollen Sie auch Einblick in den Produktionsprozess in Ihrem Ausbildungsbetrieb bekommen.**

**Ausserdem sollen Sie allmählich die Fähigkeit entwickeln, Veränderungen „vorauszu sehen“.**

Neben den Aufgaben auf den Arbeitsblättern sollten Sie Ihren Ausbilder bitten, Ihnen auch das Sprechfunkgerät zu übergeben, damit Sie einfache Meldungen durchgeben. Dabei sollten Sie „laut denken“, damit Ihre Gedankengänge ersichtlich werden.

Außerdem sollten Sie versuchen, bei Störungen, die durch Instandsetzungspersonal behoben werden, dabeizusein und ggf. in Anwesenheit Ihres Ausbilders selbst Einweisungen zu übernehmen.

## Leitfaden für Auszubildende zum Erkunden einer Anlage (Teil II)

### Vorgehensweise beim Erkunden der Funktionen der Anlage

1. Lassen Sie sich von Ihrem Ausbilder die verfahrenstechnischen Funktionen der Anlage geben; ist sie nicht schriftlich vorhanden, erklärt er Ihnen die verfahrenstechnischen Prozesse und chemischen Reaktionen, und zwar vom Endprodukt ausgehend rückwärts bis zu den Ausgangsstoffen. Sie machen sich ggf. Notizen bzw. fertigen eine schematische Funktionszeichnung an.
2. Dann suchen Sie vor Ort (anhand Ihrer Grundrisszeichnungen) sämtliche *Zuläufe* auf. In die Zeichnungen wird eingetragen, wo welche Stoffe zulaufen. Jeder Stoff wird anhand der Rohrleitungen verfolgt und es wird genau eingetragen, was mit den Stoff an jeder Station geschieht (z.B. Erwärmung auf .... °C, Reaktion unter Druck von .... bar).
3. Die Stoffe werden bis zu den Ausläufen bzw. Lagertanks verfolgt.
4. Dasselbe machen Sie in Bezug auf alle Hilfs- und Zusatzstoffe, (z.B. Dampf, Kühlwasser).
5. Besorgen Sie sich nach Absprache mit Ihrem Ausbilder und soweit möglich, eine Probe der eingesetzten Stoffe.

Beschreiben Sie die physikalische Eigenschaften; evtl. stellt Ihnen Ihr Ausbilder einfache chemische Fragen.

Bringen Sie durch Befragungen, Datenbanken und Literaturstudium alles über die Stoffe in Erfahrung (physikalische und chemische Eigenschaften, Umweltverträglichkeit, Gefahrstoffdaten, Reaktionsvoraussetzungen, Weiterverwendung, usw.).

Machen Sie sich dazu Notizen.

6. Erkundigen Sie sich besonders, welche Schwankungen es in der Beschaffenheit der Stoffe geben kann, ob die Reaktionen immer gleich ablaufen, welche Unwägbarkeiten es gibt, worauf man in der Produktion besonders achten muss usw.
7. Leiten Sie daraus selbst technische Anforderungen bzw. Schlussfolgerungen ab und besprechen Sie Ihre eigenen Überlegungen mit dem Meister oder Ausbilder.



## Leitfaden für Auszubildende zum Erkunden einer Anlage (Teil III)

### Vorgehensweise beim Erkunden einzelner Anlagenteile

1. Nehmen Sie ein einzelnes Anlagenteil bewusst wahr: Genau betrachten, um es herumgehen, registrieren Sie das alles *bewusst*, was Ihnen dazu einfällt (am besten durch „inneres Mitsprechen“, als wenn Sie es sich selbst erklären würden), z.B.:
  - a) was man sieht,
  - b) was man hört,
  - c) was man tasten kann,
  - d) was man riecht.Gehen Sie rein beschreibend vor, liefern Sie noch keine theoretischen Erklärungen.
2. Notieren Sie diese Beschreibungen aus dem Gedächtnis. Bei Unsicherheiten sollten Sie nochmal hingehen und prüfen. Achten Sie bitte auf Vollständigkeit der Beschreibung sowie auf die Genauigkeit.
3. Versuchen Sie sich über die Funktionen des Wahrgenommenen bzw. die Ursachen (z.B. von Geräuschen) klarzuwerden: Wozu ist das da, was bewirkt es, woher kommt es, wie funktioniert es? Überlegen Sie dies insbesondere auch für Bedienelemente!
4. Beobachten Sie ein Anlagenteil über längere Zeit, verfolgen Sie sämtliche Veränderungen und machen Sie sich Notizen. Versuchen Sie sich diese Veränderungen zu erklären (u.U. Ausbilder fragen). Falls manuelle Eingriffe nötig sind, diese ebenfalls notieren (was wurde getan, wie wurde es getan, mit welcher beobachtbaren Wirkung?).
5. Bei Steuer- bzw. Regelungseingriffen beobachten und protokollieren Sie Trägheiten des Anlagenteils (Wie lange dauert es, bis z.B. eine Solltemperatur erreicht ist?)
6. Versuchen Sie die kritischen Zustände des Anlagenteils; herauszufinden; ermitteln Sie ebenso mögliche Störungen des Anlagenteils und besprechen Sie Ihre Eindrücke mit Ihrem Ausbilder.
7. Nehmen Sie, wenn möglich, im Beisein des Ausbilders selbst manuelle Eingriffe vor und beobachten Sie genau, was dadurch ausgelöst wird. Auch auf veränderte Geräusche usw. achten!
8. Wenn sich die Gelegenheit bietet: Versuchen Sie das „Innenleben“ des Anlagenteils kennenzulernen (z.B. bei Reparaturen, Demontagen, Reinigung).
9. Verschleissstellen: erkennen und benennen Sie solche Stellen; besprechen Sie Ihre Erkenntnisse mit dem Ausbilder.

**Arbeitsblatt „Fachbezeichnungen und betriebsspezifische Bezeichnungen“ (z.B.: „Kasperl“ = Schwebekörper)**

Füllen Sie dieses Arbeitsblatt in *jedem* Betrieb aus, in dem Sie während Ihrer Ausbildung eingesetzt sind! (ggf. Arbeitsblatt kopieren)

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

**Fachbezeichnung des Anlagenteils**

**Betriebsspezifische Bezeichnung**

	Name	Name	Name
1. _____	Betrieb I	Betrieb II	Betrieb III
2. _____	_____	_____	_____
3. . _____	_____	_____	_____
4. . _____	_____	_____	Betrieb IV

### **Leitfaden zum Erkunden von Anlagenzuständen**

Auszubildender \_\_\_\_\_ Betrieb \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_

1. Notieren Sie bei einem Betriebsrundgang den momentanen Arbeitszustand aller wesentlicher Anlagenteile mit Uhrzeit.
2. Versuchen Sie sich aufgrund Ihrer Kenntnisse vorzustellen, wie sich diese Anlagenzustände im Lauf der nächsten 2 Stunden *verändern werden*.
3. Lassen Sie sich danach in der Leitwarte ein vollständiges Protokoll der letzten 5 Stunden ausdrucken.
4. Vergleichen Sie die Protokollinformationen mit Ihren eigenen Beobachtungen (vgl. Pkt. 1)
5. Vergleichen Sie anhand der Protokollausdrucke die tatsächliche Entwicklung in den zwei Stunden nach Ihrer Beobachtung mit Ihren eigenen Annahmen. Tauschen Sie sich darüber mit Ihrem Ausbilder bzw. mit den Anlagenfahrern aus.

***Benutzen Sie für diese Aufgabe das Arbeitsblatt „Veränderungen von Arbeitszuständen einzelner Anlagenteile“***

**Arbeitsblatt „Veränderungen von Arbeitszuständen einzelner Anlagenteile“**

Auszubildender \_\_\_\_\_ Betrieb \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Uhrzeit \_\_\_\_\_

Anlagenteil	Wahrgenommener Arbeitszustand (woran wahrzunehmen?)	Arbeitszustand lt. Protokollausdruck (Art, Reihenfolge, Dauer)	Voraussichtl. Veränderung i.d. nächsten 2 Stunden	Tatsächl. Veränderungsabläufe lt. Protokoll (mit zeitl. Verlauf)

### III. SINNLICHE WAHRNEHMUNG

**Die leitende Idee bei den folgenden Aufgabenstellungen ist:**

**Sie sollen die hohe Bedeutung von Sinneswahrnehmungen für Ihr berufliches Handeln erkennen.**

**Sie sollen lernen, diese Sinneswahrnehmungen als Informationsquelle zu nutzen und daraus auch Anhaltspunkte für Unwägbarkeiten (vgl. Punkt IV) gewinnen.**

Daher sollten Sie bei allen Betriebsrundgängen besonders darauf achten, welche Sinneswahrnehmungen Sie haben.

Also etwa:

**Tastsinn:** An Rohre etc. hinfassen, feststellen, ob Bewegung spürbar, welche Temperatur wird wahrgenommen; ggf. überprüfen, ob das so seine Richtigkeit hat

**Gehörsinn:** Gesamtgeräusch der Anlage als Ganzes wahrnehmen - einzelne Anlagenteile gezielt heraushören.

Frage: Was klingt wie?.

Charakterisieren Sie die verschiedenen Geräusche möglichst bildhaft und ordnen Sie sie zu.

**Sehsinn:** Aufmerksame Wahrnehmung auf alles, was gesehen werden kann, auch auf Besonderheiten, Unregelmäßigkeiten (z.B. wenn in der Anlage gebaut wird; wo etwas herastropft etc.)

**Geruchssinn:** Feststellen, wie es wo riecht und warum; lassen Sie sich evtl. auch analog zum Vorgehen im Lehrtechnikum BBiW Geruchsproben einzelner Stoffe geben.

**Arbeitsblatt „Beispiele für die Bedeutung von Sinneswahrnehmungen“**

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

Bitte notieren Sie hier alles, was Sie über die Bedeutung von Sinneswahrnehmungen in Ihrem Ausbildungsbetrieb herausfinden. Ergänzen Sie Ihre Beobachtungen laufend. Füllen Sie dieses Arbeitsblatt für *alle* Ausbildungsbetriebe aus, in denen Sie eingesetzt werden (ggf. Kopien anfertigen).

**Sinneswahrnehmung**

**Wichtig, weil...**

**Hören:**

---

---

---

---

**Sehen:**

---

---

---

---

**Riechen:**

---

---

---

---

**Fühlen/Anfassen:**

---

---

---

---

**Leitfaden für Betriebsrundgänge**

*(möglichst häufig durchzuführen)*

1. Sie, der/die Auszubildende, machen alleine einen Betriebsrundgang und gehen dabei folgendermaßen vor:
  - a) Beim Betreten der Halle/des Stockwerks: Hören Sie auf das Gesamtgeräusch; fällt Ihnen dabei etwas auf?
  - b) Abgehen der Anlage:
    - Zeigen die Messgeräte plausible Daten an?
    - Tropft es irgendwo, wo es nicht tropfen sollte?
    - Welche Gerüche sind wahrzunehmen, sind sie normal?
    - Wie fühlen sich die Leitungen usw. an? Ist irgend etwas auffällig?
    - Hören sich alle Geräte richtig an? Gibt es akustische Auffälligkeiten?
    - Sind auffallende Vibrationen wahrzunehmen?

*\* Alle Auffälligkeiten notieren: (s. Formular)*

2. Der Ausbilder macht alleine ca. 5.Min. später den selben Rundgang, achtet auf die selben Wahrnehmungen, notiert, was ihm auffällt.
3. Sie berichten dem Ausbilder Ihre Beobachtungen und vergleichen sie mit denen des Ausbilders; Austausch darüber.
4. Sie diagnostizieren Ihre Wahrnehmungen und tauschen sich mit dem Ausbilder darüber aus.
5. Sie unterbreiten Handlungsvorschläge mit Begründung; der Ausbilder gibt die Handlungen ggf. frei.

**Nutzen Sie alle Gelegenheiten zu Betriebsrundgängen! Gehen Sie freiwillig mit den Anlagenfahrern mit, die einen Rundgang machen, und lassen Sie sich möglichst viel von deren Erfahrungen und Kenntnissen erzählen.**

**Protokoll betrieblicher Auffälligkeiten**  
(Für Betriebsrundgänge von Auszubildenden)

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

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

	Diagnose	Handlungsbedarf Ja/Nein	Handlungsvorschlag
Welche Anzeigen erscheinen nicht plausibel?			
Ungewöhnliche/auffällige Betriebszustände?			
Welches Gerät/Anlagenteil?			
Undichte Stellen? Tropfen? - An welchen Anlageteilen?			
Auffallende Geräusche? In welchen Anlagenbereichen?			
Auffallende Tastempfindungen/Vibrationen? An welchen Anlageteilen?			
Auffällige Geräusche/Geräuschabweichungen? An welchen Anlageteilen?			
Welche Anlagenteile haben nicht <i>normal reagiert</i> ?			



## IV. UNWÄGBARKEITEN

*Die leitende Idee bei den folgenden Aufgabenstellungen ist:*

*Sie sollen erkennen, dass nicht alle Prozesse und Einflußfaktoren im Betrieb vollständig erfassbar und vorhersehbar sind.*

*Sie sollen lernen, dass Unwägbarkeiten zum ganz normalen Betriebsalltag dazugehören.*

*Und Sie sollen erkennen lernen, worin solche Unwägbarkeiten bestehen können.*

Daher sollten Sie alle sich bietenden Gelegenheiten nutzen, um dafür sensibel zu werden. Dies geschieht dadurch, dass Sie auf alle Schwankungen, Unwägbarkeiten, auf alles Unvorhergesehene, nicht Berechenbare aufmerksam achten, ebenso wie auf alle Störquellen, die im Betrieb oder während des Prozesses auftreten

Für die Ausbildung von erfahrungsgelitetem Handeln ist es besonders wichtig, dass Sie auch die Rolle *gefühlsmäßiger Wahrnehmungen und Regungen erkennen lernen*, d.h. auch selbst ein Gespür dafür entwickeln, „wo etwas nicht stimmen kann“ oder wo Sie „ein ungutes Gefühl“ haben. Sprechen Sie mit Ihrem Ausbilder und Ihren Kollegen darüber!

Ebenso sollten Sie sich die „Grenzen der Technik“ bewusstmachen und besonders auf Reaktions-Trägheiten und Störanfälligkeiten achten.

Mit Ihrem Ausbilder sollten Sie das Thema vertiefen. Wie kann man prüfen, ob die Technik „richtig“ funktioniert?

**Arbeitsblatt „Beispiele für Unwägbarkeiten“**

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

Bitte notieren Sie sich alles, was Sie über Unwägbarkeiten in Ihrem Ausbildungsbetrieb herausfinden. Ergänzen Sie Ihre Beobachtungen laufend. Fragen dazu können sein: Was ist bereits in Ihrem Ausbildungsbetrieb vorgekommen? Was hätte nicht passieren sollen? Befragen Sie dazu Ihre Kollegen und machen Sie sich Notizen dazu.  
 Füllen Sie ausserdem dieses Arbeitsblatt zu Ihren eigenen Erfahrungen für *alle* Ausbildungsbetriebe aus, in denen Sie eingesetzt werden (ggf. Kopien anfertigen). So erhalten Sie allmählich Ihr eigenes Handbuch möglicher Störungsursachen.

<b>Wo haben Sie die Unwägbarkeit erkannt?</b> (vor Ort in der Anlage/am aktuellen PLS-Bild/ an Kurvendiagrammen etc.)	<b>Genaue Beschreibung der Erscheinungsform</b>	<b>Welche Ursachen hat sie?</b>
1.		
2.		
3.		

**Erkundungsblatt für Messgeräte**

(Legen Sie für jeden Messgerätetyp in Ihrem Betrieb ein solches Blatt an)

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

**Bezeichnung des Messgeräts:** \_\_\_\_\_

a) Welche physikalische / chemische Größe wird gemessen? \_\_\_\_\_

b) In welchem Messbereich erfolgt die Anzeige? \_\_\_\_\_

c) Beschreiben Sie die technische Funktionsweise:

---

---

---

---

---

d) Nennen Sie das technische Messprinzip (z.B.: die Ausdehnung von Metall)

---

e) Welche Trägheiten/Abweichungen sind zu beobachten?

---

f) Mit welchen Störungen/Fehlanzeigen muss gerechnet werden?

---

g) Wie kann das Messgerät überprüft werden? (z.B.: Tests, Sinneskontrolle)

---

---

h) Welche Funktionsstörungen haben Sie selbst schon beobachtet?

---

---

---

## V. STEUERN UND REGELN LERNEN

*Die leitende Idee bei den folgenden Aufgabenstellungen ist:*

*Sie sollen die Grundlagen des Steuerns und Regelns, die Sie im BBiW kennengelernt haben, in der betrieblichen Praxis vertiefen.*

*Sie sollen dabei wesentliche Parameter nicht nur von erfahrenen Kollegen übernehmen, sondern selbst begründen können, weshalb diese wesentlich sind.*

*Beim Steuern und Regeln sollen Sie insbesondere lernen, „mit“ der Anlage zu arbeiten, d.h. „dialogisch“ und „herantastend“ vorzugehen, Trägheiten in der Reaktion der Anlage einzubeziehen und die Komplexität der betrachteten Parameter zu steigern.*

*Im Verlauf Ihrer Ausbildungsjahre sollen Sie so immer mehr ein „Gespür“ für situationsangemessenes Steuern und Regeln entwickeln.*

### **Schritt 1:**

Erarbeiten Sie sich zunächst sämtliche *Informationsquellen*, die Ihnen in der Leitwarte zur Verfügung stehen.

### **Schritt 2:**

Untersuchen Sie die verschiedenen *Darstellungsformen und -ebenen* des PLS.

### **Schritt 3:**

Finden Sie die *wesentlichen Parameter* für das „Fahren“ der Anlage heraus und begründen deren Wichtigkeit.

### **Schritt 4:**

Erkunden Sie, was in Ihrem Ausbildungsbetrieb *auf keinen Fall passieren darf* und begründen die möglichen Folgen.

Ausserdem sollten Sie Ihren Ausbilder bitten, Sie einfache manuelle Eingriffe am PLS vornehmen zu lassen.

**Erkundungsbogen „Informationsquellen in der Leitwarte“**

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

Bitte erkunden Sie in der Leitwarte, welche verschiedenartigen Informationsquellen Ihnen dort zur Verfügung stehen. Dabei sind alle Quellen gemeint wie: Handbücher, Fließbilder, Protokolle usw., aber auch persönliche Aufzeichnungen der Anlagenfahrer. Fragen Sie gezielt danach. Geben Sie bei jeder Quelle an, *wo* sie zu finden ist, *welche Darstellungsformen* sie bietet und *welche Informationen* daraus zu gewinnen sind.

Informationsquelle	Wo zu finden	Darstellungsform	Enthaltene Informationen
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

KOMPETENZEN FÜR ERFAHRUNGSGELEITETES ARBEITEN

	Informationsquelle	Wo zu finden	Darstellungsform	Enthaltene Informationen
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

### Erkundungsbogen „Darstellungsformen des PLS“

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

Bitte erkunden Sie durch „Durchblättern“ am PLS, welche verschiedenen Darstellungsformen Ihnen *am Bildschirm* angeboten werden und welche Informationen daraus gewonnen werden können.

Darstellungsform	Informationsgehalt
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

**Tagebuch der Steuer- und Regeltätigkeiten in der Leitwarte**

**Führen Sie dieses Tagebuch der Eingriffe in die Regeltechnik am Anfang Ihres Einsatzes in der Leitwarte.**

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

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

Anlagenteil	Uhrzeit	Auslöser	Art und Ziel	Schrittfolge der Tätigkeiten	Begründung des Eingriffs	Reaktionszeit der Anlage	Reaktion der Anlage



**Handbuch der Steuer- und Regelungstätigkeiten in der Leitwarte**

Auszubildender: \_\_\_\_\_ Betrieb (ggf. Anlage): \_\_\_\_\_

Folgende Eingriffe sind während des *Normalbetriebs* erforderlich: (ggf. Zusatzblätter kopieren)

Anlagenteil (z.B. Kessel)	Auslöser (z.B.: Temperatur sinkt)	Art des Eingriffs (z.B.: Dampf zu Umlaufverdampfer)	Anlagenreaktion (z.B.: reagiert nach .....Min.)	Kontrolle (Sollwert erreicht)
1.				
2.				
3.				

KOMPETENZEN FÜR ERFAHRUNGSGELEITETES ARBEITEN

Anlagenteil	Auslöser	Art des Eingriffs	Anlagenreaktion	Kontrolle
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				



**Erkundungsbogen „Wesentliche Parameter beim Fahren der Anlage“**

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

1. Bitte notieren Sie die wesentlichen Parameter, die beim Fahren der Anlage beachtet werden müssen (Stationärer Anlagenzustand; „Normalbetrieb“).
2. Begründen Sie, weshalb diese wichtig sind. Ergänzen Sie das Arbeitsblatt, wenn Sie neue Erkenntnisse gewonnen haben.

<b>Parameter</b>	<b>Wichtig, weil....</b>
1. _____	_____ _____ _____
2. _____	_____ _____ _____
3. _____	_____ _____ _____
4. _____	_____ _____ _____
5. _____	_____ _____ _____

### **Erkundungsbogen „Was darf auf keinen Fall passieren?“**

(Für diskontinuierliche Anlagen auszufüllen. Bei kontinuierlichen Anlagen: erfragen Sie mögliche Gefahrenquellen)

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

*Bitte erkunden Sie durch Gespräche mit Kollegen und eigene Beobachtungen, was in Ihrem Ausbildungsbetrieb auf keinen Fall passieren darf. Beschreiben Sie in Stichworten, weshalb dies nicht geschehen darf und woran zu erkennen ist, ob sich eine solche Situation anbahnt. Klären Sie die möglichen Folgen anhand der unten aufgeführten Fragen.*

Anlage: \_\_\_\_\_ Produkt: \_\_\_\_\_

#### **Welcher Fall darf nicht eintreten?**

#### **Woran kann man erkennen, dass er sich anbahnt?**

#### **Welche Folgen hätte ein solcher Fall?**

- a) Folgen für die Anlage
  
- b) Folgen für Sicherheit und Gesundheit:
  
- c) Folgen für den Umweltschutz:
  
- d) Folgen für die Produktqualität:
  
- e) wirtschaftliche Folgen:

**Handbuch der kritischen Anlagenzustände**

Betrieb/Anlage: ..... Auszubildender: ..... von ..... bis: .....

Anlagenteil	mögl. kritischer Zustand	woran feststellbar	Eingriffe Art und Reihenfolge	Reaktion der Anlage	Reaktionszeit	Gefahr	Ursache	Früherkennung	Vorbeugung

## VI. ANLAGE UND LEITWARTE REALITÄT und ABSTRAKTION „HIN- und HERSCHALTEN“

*Die leitende Idee bei den folgenden Aufgabenstellungen ist:*

*Sie sollen lernen, Ihre „direkten“ Wahrnehmungen draussen in der Anlage bildhaft mit den Anzeigen in der Meßwarte/dem Leitstand zu verknüpfen. Der Wechsel zwischen Arbeiten vor Ort und am PLS soll gezielt zu einer solchen Verknüpfung beitragen.*

*Ebenso sollen Sie lernen, am PLS wichtige Daten „auf einen Blick“ zu erkennen und - evtl. erst ab dem 2. Ausbildungsjahr - aus gegenwärtigen Anlagenzuständen auf vorhergegangene und nachfolgende Zustände zu schließen und daraus Handlungshinweise zu gewinnen.*

Dazu dienen beispielsweise Betriebsrundgänge mit anschließendem Einsatz am PLS.

Vertiefend sollten Sie mit Ihrem Ausbilder Fragen diskutieren wie:

- An welchen Daten können *Verläufe* erkannt und in die Zukunft weitergedacht werden?
- Welche *konkreten Bilder* aus den Erfahrungen vor Ort „kommen“ Ihnen bei bestimmten Anzeigen?
- Wenn der Ausbilder selbst am PLS arbeitet:
  - Bitten Sie ihn, „*laut zu denken*“,
  - Sie dabei teilhaben zu lassen,
  - welche Erfahrungen er selbst dabei wachrufen kann,
  - was ihm hilft, sich ein Bild von der aktuellen Situation zu machen.
- Sprechen Sie mit Ihrem Ausbilder darüber, „*wie*“ Sie die Anzeigen an den Bildschirmen betrachten:
  - Schauen Sie sich Einzelheiten an?
  - Gelingt es Ihnen, „*auf einen Blick*“ das ganze Bild zu erfassen?
  - Was könnte Ihnen dabei helfen?
  - Können Sie dazu Tips von den Kollegen bekommen?
- Denken Sie auch selbst am PLS „*laut*“ und bitten Sie Ihren Ausbilder bzw. die Kollegen in der Leitwarte um Rückmeldung.
- Nehmen Sie die verschiedenen Arten von *Kommunikationsakten* in der Leitwarte bewusst wahr.  
Machen Sie sich Notizen, worum es dabei geht.  
Notieren Sie, welche Fragen Sie dazu haben.

**Arbeitsblatt „PLS-Symbolik“ (im 1. Ausbildungsbetrieb auszufüllen)**

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

*Bitte erstellen Sie sich eine Liste der Darstellungsformen, die im PLS abrufbar sind, also Farben, Symbole etc. Beschreiben Sie jeweils, welche Information Sie dadurch bekommen.*

**Darstellungsform:**

**Informationen:**

**Farbe:**

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

**Symbol:**

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

**Sonstige  
Darstellungsformen:**

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____



**Beobachtungsbogen grundlegender Prozesse**

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

Anlage: \_\_\_\_\_

Bitte beobachten Sie einige grundlegende Prozesse (z.B. Erwärmen, Abkühlen, Trennen) *am PLS* in der Leitwarte und *in der Anlage* vor Ort. Beschreiben Sie genau, was dabei getan wird, welche Reaktionen sich zeigen, welche Veränderungsschritte Sie erkennen können. Bei Ihren Beobachtungen in der Anlage sollten Sie alle *Sinneswahrnehmungen* notieren, die Ihnen dabei möglich sind.

Prozess	Beobachtungen am PLS	Beobachtungen in der Anlage
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		



**Tagebuch der Kommunikationsakte in der Leitwarte**

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

Bitte protokollieren Sie - möglichst einen Tag lang - *alle* Kommunikationsakte, die Sie in der Leitwarte mitbekommen: Funksprechverkehr, Fachgespräche zwischen Kollegen, Anrufe, Gespräche mit Fremdfirmen etc.  
Halten Sie in Stichworten fest, worum es dabei jeweils geht.  
Notieren Sie sich Fragen zu dem, was Sie nicht verstanden haben (evtl. im Lerntagebuch).

**Art der Kommunikation**

**Worum geht es?**

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

