

## Arbeitsmittel für den Umweltschutz — ein Beispiel für die Aus- und Weiterbildung in naturwissenschaftlichen Berufen

Heinz Schmidt

*Vor dem Hintergrund der besonderen Aufgabenstellung der chemischen Industrie für den Umweltschutz wird die Entwicklung entsprechender Arbeitsmaterialien als ein Beispiel für die Umsetzung umweltschutzrelevanter Ausbildungsinhalte in die betriebliche Ausbildungspraxis beschrieben. Das in Zusammenarbeit zwischen der Hoechst AG und dem BIBB erarbeitete Konzept der Materialien „Umweltschutz — Eine Anleitung für die Aus- und Weiterbildung in naturwissenschaftlichen Berufen“ wird in seinem methodischen und didaktischen Aufbau dargestellt.*



Heinz Schmidt  
Chemie-Ingenieur, Leiter des Referates Konzernkoordination, Aus- und Weiterbildung der Hoechst AG

### Einleitung

Umweltschutz, umweltgerechtes Verhalten ist zu einer der dringlichsten Aufgaben unserer Zeit geworden. Dies gilt insbesondere für die chemische Industrie. Wenn es um die Frage der Ursachen für die Umweltbelastungen geht, befindet sie sich im Mittelpunkt der öffentlichen Diskussion. Auf ihre nützlichen und zum Teil auch lebensnotwendigen Produkte kann und will man nicht verzichten, aber gleichzeitig wird die Chemie heute für viele Probleme in nahezu allen Umweltbereichen verantwortlich gemacht. Weniger oft und oft auch weniger laut wird darüber gesprochen, wie die chemische Industrie mit Investitionen in Milliardenhöhe ihre Forschungs- und verfahrenstechnischen Kapazitäten einsetzt,

um bei der Herstellung ihrer Produkte

- integrierten Umweltschutz (umweltfreundliche Verfahren und Produkte) zu entwickeln,
- umweltfreundlichere Produktionsverfahren anzuwenden,
- mit Rohstoffen, Wasser und Energie sparsam umzugehen,
- durch Wiederverwendung oder Weiterverwertung von Reststoffen Rohstoffe einzusparen und Umweltbelastungen zu verringern,
- die Verunreinigungen des Bodens, der Gewässer und der Luft so gering wie möglich zu halten,
- die Belastung der Luft und der Gewässer durch Reinigungsanlagen nach dem Stand der Technik zu vermindern.

Der entscheidende Faktor bei der Realisierung des Umweltschutzes ist der Mensch. Wie Unternehmer, Mitarbeiter und Verbraucher sich für die Ziele des Umweltschutzes engagieren, das entscheidet über Erfolg oder Mißerfolg der Bemühungen, den Umweltschutz zu einem festen und selbstverständlichen Bestandteil unseres täglichen Lebens zu machen. Deshalb haben auch die Bemühungen der chemischen Industrie, durch Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter, den Umweltschutzgedanken in der Arbeitswelt zu verankern, in den letzten Jahren ständig zugenommen. Bei der Neuordnung der naturwissenschaftlichen Ausbildungsberufe, die am 1. August 1987 in Kraft getreten ist, wurden die Bemühungen, den Umweltschutz, das umweltgerechte Verhalten noch

konsequenter, noch systematischer zum Bestandteil betrieblicher Bildungsaktivitäten zu machen, auch in den Ausbildungsordnungen festgeschrieben. Die Ausbildungsordnungen für Laboranten, Chemikanten und Pharmakanten sehen vor, daß Aspekte des Umweltschutzes während der gesamten Ausbildung zu vermitteln sind. Im Ausbildungsberufsbild sind die diesbezüglichen Ausbildungsinhalte in den Abschnitten „Umweltschutz“ und „Einsetzen von Energieträgern und rationelle Energienutzung“ zusammengefaßt. Bei den Zielen der Fachbildung finden sich immer wieder Hinweise, wie — in Zusammenhang mit den jeweiligen Inhalten — umweltgerechtes Arbeiten und Verhalten gefördert werden kann.

An die Ausbilder und Ausbilderinnen werden durch diese zum Teil neuen Ausbildungsinhalte besondere Anforderungen gestellt. Es lag nahe, eine didaktisch-methodische Hilfestellung zu geben. Das Bundesinstitut für Berufsbildung bot mit seinem Forschungsprojekt „Umweltschutz in der beruflichen Bildung“ hierfür eine optimale Grundlage.

In Zusammenarbeit mit dem Bundesinstitut hat eine Ausbildergruppe der Hoechst AG ein Konzept „Umweltschutz — eine Anleitung für die Aus- und Weiterbildung in naturwissenschaftlichen Berufen“ entwickelt.\*) Die „Anleitung“ soll den Ausbildern Hilfen und Hinweise geben, wie die Ziele des Umweltschutzes in der täglichen Ausbildungspraxis umgesetzt werden können.

Die Anleitung „Umweltschutz“ ist in erster Linie für Ausbilder und Referenten gedacht, die mit Aus- und Weiterbildungsaufgaben im Bereich der naturwissenschaftlichen Labor- und Produktionsberufe befaßt sind.

\*) Die vom Bundesarbeitgeberverband Chemie e. V. herausgegebene Veröffentlichung „Umweltschutz — Eine Anleitung für die Aus- und Weiterbildung in naturwissenschaftlichen Berufen“ ist bei der Hoechst AG, Referat Schulinformation, 6230 Frankfurt a. M. 80, Postfach 80 03 20, zu beziehen.

Die „praktische Hilfe“ kann aber generell eingesetzt werden, wo Berufsausbildung auf einer naturwissenschaftlichen Grundbildung aufbauen muß (z. B. auch bei der Ausbildung des Ver- und Entsorgers, des Physiklaboranten, des Materialprüfers). Darüber hinaus soll sie auch Kolleginnen und Kollegen anderer Bildungsbereiche anregen, gleiche oder ähnliche Aktivitäten zu entwickeln.

## Konzept „Umweltschutz in der naturwissenschaftlichen Aus- und Weiterbildung“

Das vorliegende Konzept sieht vor, durch Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter, vor allem aber durch eine bewußte Umwelterziehung jeden einzelnen für ein umweltgerechtes und sicheres Arbeiten zu gewinnen.

Am Anfang steht die Vermittlung von

- Kenntnissen auf der Basis der Anforderungen der seit August 1987 geltenden Ausbildungsrahmenpläne und
- Fertigkeiten zum umweltgerechten Umgang mit Arbeitsstoffen und Energie sowie die Anwendung umweltgerechter Arbeitsverfahren.

Um sich umweltgerecht verhalten zu können, bedarf es nicht nur einschlägiger Kenntnisse und Fertigkeiten. Basisqualifikationen, wie beispielsweise Denken in Systemen und Problemlösungsvermögen, aber auch personale Qualifikation, wie z. B. Zuverlässigkeit und Verantwortungsbewußtsein, müssen hinzukommen. Umweltschutz in der Aus- und Weiterbildung bedeutet daher in erster Linie, Erziehung zu umweltgerechtem Verhalten.

Wenn der Mensch sich mit den Problemen des Umweltschutzes befaßt, sollte er sich stets bewußt sein, welchen Einfluß er selbst auf die Umwelt hat bzw. die Umwelt auf ihn ausübt.

Menschliches Leben, vor allem der heute von uns beanspruchte Lebensstandard, ist ohne Beeinträchtigung der Umwelt nicht möglich. Steigende Bevölkerungszahlen und die steigende Nachfrage der Verbraucher nach immer vielfältigeren industriellen Produkten und Leistungen führen zu einer erhöhten Umweltbelastung. Daher ist es Aufgabe des einzelnen, das eigene Tun so auszurichten, daß für die Umwelt die geringst mögliche Belastung entsteht. Um die vielschichtigen und komplexen Aufgaben im Umweltschutz besser zu verstehen und sich selbst umweltgerecht verhalten zu können, muß jeder über ökologisches Grundwissen verfügen.

Im ersten Teil der Anleitung ist dieses ökologische Grundwissen zusammengestellt. Dazu gehört auch eine Übersicht über die Bundes- und Landesgesetze, die Rechtsverordnungen, Verwaltungsvorschriften und Erlasse, die in der Bundesrepublik für den Bereich des Umweltschutzes gelten.

Energiebedarf, Energieverwendung und Energiesparmöglichkeiten werden angesprochen, die Probleme

- Wasser/Abwasser
- Luft/Abgas
- Abfallsammlung, -verwendung und -entsorgung
- Lärm/Strahlung

ausführlich dargestellt. Von besonderer Bedeutung sind die für jeden Problembereich ausgearbeiteten experimentellen Beispiele. Sie sollen Lehrlinge und Mitarbeiter die Umweltproblematik strukturiert „erfahren“ und den Umweltschutz als Aufgabe „begreifen“ lassen.

### Angewandter Umweltschutz

Kernstück der Anleitung ist das Kapitel „Angewandter Umweltschutz“. Für diesen Teil gelten nachfolgend beschriebene didaktisch-methodische Handlungsprinzipien:

Umweltschutz ist kein eigenständiges, d. h. isoliert zu vermittelndes Ausbildungsziel. Umweltgerechtes Verhalten muß integrierter Bestandteil jeder naturwissenschaftli-

chen Arbeit sein. Die Konsequenzen aus diesem anwendungs- und handlungsorientierten Ansatz sind, daß

- jede labor- und produktionstechnische Aufgabe — vor ihrer Erledigung — auch unter dem Blickwinkel des Umweltschutzes zu prüfen ist,
- mit Arbeitsstoffen und Energien rationell umgegangen werden muß und umweltgerechte Arbeitsverfahren angewandt werden,
- anfallende Nebenprodukte weiterverwertet, wiederverwendet oder ordnungsgemäß entsorgt werden,
- Abwässer und Abgase den Vorschriften entsprechend behandelt werden.

Neben der Vermittlung einschlägiger Fertigkeiten und Kenntnisse muß vor allem eine Erziehung zu umweltgerechtem Verhalten erfolgen, d. h., was man kann und weiß, soll aus Überzeugung angewandt und eigenverantwortlich praktiziert werden, sowohl im Beruf wie im Privatleben. Das Bemühen um diese Verhaltensweise beginnt mit dem ersten Tag der Ausbildung.

Lehrlinge und alle Mitarbeiter sollten dazu angeregt werden, umweltgerechtes Verhalten als unentbehrlichen und selbstverständlichen Bestandteil ihrer täglichen Arbeit zu betrachten und sich entsprechend zu verhalten.

## „Protokoll Umweltschutz“ und „Prozeßbetrachtung“

Zur Integration des Umweltschutzes in die tägliche Arbeit wurden für die labor- bzw. die produktionstechnische Ausbildung zwei methodische Arbeitsmittel entwickelt.

### „Protokoll Umweltschutz“

Hier handelt es sich um ein besonderes Arbeitsblatt mit dem Titel „Protokoll Umweltschutz“. Die Lehrlinge erhalten Arbeitsvorschriften, die keinerlei Hinweise zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz enthalten.

Dabei ist zu beachten, daß die Lehrlinge am Anfang ihrer Ausbildung selbstverständlich Arbeitsvorschriften mit sehr exakten, den Umweltschutz (und auch die Arbeitssicherheit) betreffenden Anweisungen erhalten müssen. Mit der Zunahme ihres beruflichen Könnens und Wissens und der Berufserfahrung sollen sie aber immer selbständiger, immer eigenständiger und selbstverantwortlicher prüfen, planen und handeln.

Mit Hilfe dieses Schemas sollen sich die Lehrlinge bei jeder Aufgabe — und zwar vor der Durchführung — konkret Gedanken über die Arbeitsschritte machen, bei denen es auf Umweltschutz (und die Arbeitssicherheit) ankommt. Ihre Schlußfolgerungen halten sie schriftlich fest, sie „protokollieren“ sie. Die Ausbilder haben — bevor sie die Erledigung der gestellten Aufgabe freigeben — die niedergeschriebenen Ergebnisse und Überlegungen auf ihre Durchführbarkeit zu prüfen, ggf. zu korrigieren und mit den Lehrlingen zu besprechen.

Ziel dieser Bemühungen ist, daß die Lehrlinge und folglich die künftigen Mitarbeiter — gleich ob im Laboratorium oder in der Produktion — den Umweltschutz und die Arbeitssicherheit so selbstverständlich berücksichtigen, daß umweltgerechtes und sicheres Arbeiten Routine werden. Dies auch dann, wenn später kein formales „Protokoll“ mehr erstellt wird bzw. die Kriterien des „Protokolls“ in einer anderen Form bei der Erledigung naturwissenschaftlicher Aufgaben berücksichtigt werden müssen.

### „Prozeßbetrachtung“

Für Chemikanten-Lehrlinge ist das Durchführen präparativer Arbeiten im Labormaßstab eine Vorbereitung auf das Durchführen präparativer Arbeiten im Betriebsmaßstab, d. h. auf die Durchführung produktionstechnischer Arbeiten.

Die Arbeitsvorschriften für die Produktion von Chemikalien, Wirkstoff-

fen, Kunstharzen und Kunststoffen, Farbstoffen, Oberflächenbeschichtungen, Fasern etc. im großtechnischen Maßstab lassen dem einzelnen Mitarbeiter keinen Entscheidungsspielraum bezüglich der Art und der Menge der einzusetzenden Arbeitsstoffe, des Betriebens der Anlage und der einzuhaltenen Arbeitssicherheits- und Umweltschutzmaßnahmen. Vielmehr muß die Produktionsmannschaft anhand eines Ablaufprotokolls dokumentieren, daß die vorgegebene Arbeits- bzw. Betriebsvorschrift exakt eingehalten wurde.

Diese Sachzwänge lernen die Chemikanten-Lehrlinge bei der Durchführung von Ausbildungsaufgaben im Lehrtechnikum.

Da die angehenden Produktionsfachkräfte (nicht zuletzt durch das bisher immer notwendige eigenständige Erarbeiten des „Protokoll Umweltschutz“) grundsätzlich gelernt haben, daß und wie bei allem Tun sicherheits- und umweltrelevante Überlegungen anzustellen sind, können sie

- die Richtigkeit und Zweckmäßigkeit des Einhaltens der vorgegebenen Schutzmaßnahmen einsehen,
- bei Überlegungen zur Einsparung von Arbeitsstoffen und Energie fachkundig mitwirken,
- bei der Erarbeitung, Einführung, Ergänzung und Verbesserung von Maßnahmen zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz eigenständig und verantwortungsbewußt mitarbeiten,
- sich im betrieblichen Vorschlagswesen kreativ beteiligen.

Ein weiterer beachtenswerter Gesichtspunkt ist, daß die so geschulten und erzogenen Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen beim Auftreten von Betriebsstörungen, beim Ermitteln der Ursachen und beim Einleiten von Maßnahmen zur Behebung dieser Störungen mit einer sehr hohen fachlichen und persönlichen Kompetenz handeln können.

Eine derartige Handlungskompetenz kann nicht allein durch ein

striktes Abarbeiten vorgegebener Arbeits- oder Betriebsvorschriften erreicht werden. Notwendig ist, vor dem Abarbeiten einer vorgegebenen oft mehrseitigen und jeden einzelnen Arbeitsschritt detailliert enthaltenden Arbeitsvorschrift, eine ganzheitliche „Prozeßbetrachtung“ durchführen zu lassen.

Durch dieses Verdichten der vielen einzelnen Arbeitsschritte auf eine einseitige schematische Gesamtbetrachtung des Prozesses mit seinen Umweltschutzkomponenten wird an und in der Praxis das ganzheitliche Prozeßdenken und -handeln entwickelt und trainiert, das Denken in Systemen und Zusammenhängen geschult.

Daher sollten — unabhängig davon, ob naturwissenschaftliches Arbeiten in der Aus- und Weiterbildung als vorstrukturierte oder als selbstgesteuerte Einzel- oder Gruppenarbeit erfolgt, das „Protokoll Umweltschutz“ und die „Prozeßbetrachtung“ in Zukunft unverzichtbare methodische Arbeitsmittel sein.