

Kapitel 17

Vorschläge und Materialien zur Umsetzung

Joachim Schummer

Die folgenden Materialien sind als Hilfestellung gedacht, um die Integration von „Chemie und Gesellschaft“ in der universitären Lehre anzuregen und umzusetzen. Sie zeigen, welche Maßnahmen ergriffen werden können (Thesenpapier), welche Lehrformen möglich sind (Modelle), welche Inhalte vermittelt werden können (Modul) und wo man weitere Literatur und Materialien findet.

17.1 Thesenpapier

Dieses Thesenpapier diente im Workshop als Diskussionsgrundlage mit dem Ziel, die Integration der Thematik „Chemie und Gesellschaft“ in die Chemie-Curricula anzuregen und umzusetzen:

I. Die gesellschaftliche Bedeutung der Chemie

1. Die Chemie ist eine Naturwissenschaft von weitreichender gesellschaftlicher Bedeutung. Die Lösung gegenwärtiger und zukünftiger Menschheitsaufgaben, insbesondere der Umwelt, Energie, Gesundheit, Rohstoffe und Ernährung, hängt entscheidend von der beständigen Weiterentwicklung chemischen Wissens und dessen praktischer Anwendung ab.
2. Die Chemie kann diesen Herausforderungen nur gerecht werden, wenn sie einerseits ihr Wissen in gesellschaftlicher Verantwortung und in Kooperation mit anderen Wissenschaften entwickelt und andererseits die daraus resultierenden Ansätze in Abstimmung mit breiten Kreisen der Gesellschaft entwirft.

J. Schummer (✉)
Richardstr. 100, 12043 Berlin, Deutschland
e-mail: js@hyle.org

II. Herausforderungen für die Chemieausbildung

3. Um den gesellschaftlichen Herausforderungen gerecht werden zu können, sind Kompetenzen erforderlich, die in den Chemie-Curricula in Deutschland im Unterschied zu vielen anderen Industrieländern bisher nicht berücksichtigt worden sind. Dazu gehören insbesondere:
 - a. ein Verständnis der Wechselwirkung von Chemie (als Wissenschaft und als Industrie) und Gesellschaft im historischen und gegenwärtigen Zusammenhang (Wissenschaftsgeschichte und -soziologie);
 - b. Kenntnisse allgemeiner ethischer und berufsethischer Prinzipien, um im Bewusstsein gesellschaftlicher Verantwortung entscheiden und handeln zu können (Ethik);
 - c. ein wissenschaftstheoretisches Verständnis der Methoden der Chemie und ihrer Nachbardisziplinen, das zu interdisziplinärer Forschung befähigt (Wissenschaftstheorie);
 - d. Grundlagen der Wissenschaftskommunikation, um wissenschaftliche Lösungsangebote im gesellschaftlichen Dialog erarbeiten zu können (Wissenschaftskommunikation).
4. Den chemischen Fakultäten, Fachbereichen und Instituten an deutschen Hochschulen wird empfohlen, folgende Maßnahmen zu ergreifen:
 - a. Sie sollten bei der Ausgestaltung ihrer BA- und MA-Studiengänge jeweils mindestens 5 % für die Vermittlung der genannten Kompetenzen bereitstellen.
 - b. Sie sollten mit den lokalen Vertretern der relevanten geistes- und sozialwissenschaftlichen Fächer (insbesondere der Philosophie, Ethik, Wissenschaftsgeschichte, -soziologie und -kommunikation) darüber beraten, welche externen Lehrangebote für die genannten Kernkompetenzen an ihrer Universität bestehen oder bereitgestellt werden könnten. Neben dem Ideal chemiespezifischer Module sollte auch die Möglichkeit erwogen werden, auf einen allgemeinen Lehrveranstaltungspool für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften zurückzugreifen oder Tandem-Lehrveranstaltungen durchzuführen.
 - c. Sie sollten entweder in ihren eigenen Fachbereichen entsprechend kompetentes Lehrpersonal einstellen oder bei einschlägigen Neuberufungen in den Geistes- und Sozialwissenschaften diesen Fakultäten ihren Bedarf an bestimmten Themen signalisieren, um mittelfristig ein Lehrangebot in den genannten Kernkompetenzen zu sichern.

17.2 Modelle

Es gibt international eine Vielzahl von Modellen, um geistes- und sozialwissenschaftliche Inhalte in die naturwissenschaftliche Lehre zu integrieren. Je nach Engagement und fachspezifischer Zuordnung lassen sich folgende Modelle unterscheiden:

1. **Eigene Professuren oder Institute** für Geschichte, Ethik und Philosophie der Chemie bzw. der Naturwissenschaften nach dem Vorbild der medizinischen Fakultäten
2. **Chemiespezifische Module** zur Geschichte, Ethik und Philosophie der Chemie. Dieses Modell kann nur durch besondere Einzelinitiative von Hochschullehrern umgesetzt werden; ein entsprechender Modulvorschlag folgt in [Abschn. 17.3](#)
3. **Allgemeiner Lehrpool** für Geschichte, Ethik und Philosophie der Natur- und Ingenieurwissenschaften, der für alle Fächer angeboten wird. Ein verbreitetes Modell an vielen größeren Universitäten weltweit mit differenzierter Institutsstruktur
4. **Liberal Arts Program oder Studium Generale**: Allgemeiner Lehrpool für Geschichte, Ethik und Philosophie. Dieses Modell ist die verbreitetste Variante in den USA, früher auch in Deutschland
5. **Integration in chemische Lehrveranstaltungen** von Elementen der Geschichte, Ethik und Philosophie. Dies kann geschehen entweder durch
 - a. Weiterbildung der Chemiedozenten oder
 - b. Tandem-Lehrveranstaltungen, bei denen Hochschullehrer der Chemie und der Geistes- und Sozialwissenschaften gemeinsam lehren
6. **Online-Tutorials**: Dieses Modell wurde früher aus Lehrkapazitätsmangel in den Niederlanden und in Japan ausprobiert, ist jedoch wegen der limitierten Kompetenzvermittlung problematisch

17.3 Modulvorschlag

Das folgende Modul befähigt Studierende dazu, die Rolle der Chemie in der Gesellschaft zu reflektieren, fundierte und eigenständige Positionen zu kritischen Fragen zu bilden, Inhalte und Probleme der Chemie sowohl interdisziplinär als auch in einer breiten Öffentlichkeit zu kommunizieren, sich aktiv an kontroversen Debatten zur Chemie zu beteiligen und im Bewusstsein gesellschaftlicher und ethischer Verantwortung zu handeln.

1. Wissenschaftsphilosophie

- Methoden und Werte in der Wissenschaft bzw. in der Chemie;
- Besonderheiten der Chemie im Vergleich zu anderen Disziplinen;
- Interdisziplinarität (Typen, Chancen und Barrieren);
- Wissenschaft und Technik (Unterschiede zwischen Entdecken und Erfinden, natürlich und künstlich).

2. Ethik

- Grundbegriffe (Werte, Normen, Pflichten, Verantwortung, Gerechtigkeit, Moral versus Recht) und Grundpositionen der allgemeinen Ethik (Utilitarismus, Deontologie, Tugendethik);

- Grundzüge der Technikethik und Technikfolgenabschätzung (Risiko, Verteilungsgerechtigkeit, Wertkonflikte, Globalisierungsfragen);
- Berufsethik: Verhaltenskodex der GDCh und anderer chemischer Gesellschaften;
- Diskussion ausgewählter ethischer Debatten und Dilemmata aus der Chemie.

3. Wissenschaftsgeschichte

- Einfluss der Chemie auf die Entwicklung der Gesellschaft (Nahrung, Gesundheit, Umwelt, Energie, materielle Lebenswelt);
- Einfluss der Gesellschaft auf die Entwicklung der Chemie (Professionalisierung, Institutionalisierung, Ökonomisierung, Industrialisierung, Regulierung);
- das öffentliche Bild der Chemie im historischen Wandel (Debatten zu Chemiewaffen, Umweltproblemen, Gentechnik etc.; Chemie im Spiegel von Literatur und Kunst).

4. Wissenschaftskommunikation

- Modelle der Wissenschaftskommunikation (Defizitmodell vs. partizipatorische und Dialogmodelle);
- Formen der Wissenschaftskommunikation (Museen, Wissenschaftsjournalismus, populäre Bücher);
- Normen der Wissenschaftskommunikation.

17.4 Weiterführende Literatur und Lehrmaterialien

Fachaufsätze zur Philosophie, Geschichte und teilweise Ethik der Chemie enthalten die Zeitschriften *Hyle: International Journal for Philosophy of Chemistry*, *Ambix* und *Foundations of Chemistry* sowie gelegentlich einige Zeitschriften zur Chemie und Chemiedidaktik wie das *Journal of Chemical Education*. Die Open-access-Zeitschrift *Hyle* enthält überdies eine durchsuchbare Online-Bibliografie mit über 7000 Titeln zur Philosophie und Geschichte der Chemie (<http://www.hyle.org/service/biblio.htm>) und ein als Lehrmaterialiensammlung konzipiertes Sonderheft zu ethischen Fallstudien der Chemie (<http://www.hyle.org/journal/issues/22-1/>) mit weiteren Literaturverweisen.

Allgemeine Lehrmaterialien zur Technik- und Wissenschaftsethik können auch vom Referat für Technik- und Wissenschaftsethik an den Hochschulen für Angewandte Wissenschaften des Landes Baden-Württemberg bezogen werden (<http://rtwe.de/44.html>).