

# Radioaktivität und Strahlenschutz



## Unterrichtsbausteine für die Praxis

### Stefan Schönhacker und Beatrix Alte

Die Themen Radioaktivität und Strahlenschutz werden in Österreich traditionell mit großer Skepsis betrachtet. Die öffentliche Meinung wird weitgehend von den Medien bestimmt, die den Schwerpunkt der Berichterstattung auf Gefahren, Bedrohungen und technische Pannen legen und diese häufig deutlich überzeichnen. Wissenschaftliche Fakten sind in den Zeitungs- und Fernsehberichten kaum zu finden, und über positive Aspekte des Einsatzes von radioaktiven Stoffen oder ionisierender Strahlung in Technik und Medizin wird äußerst selten oder gar nicht berichtet. Entsprechend einseitig sind die „Informationen“, die der Öffentlichkeit zur Verfügung stehen und die als Grundlage für die „öffentliche Meinung“ dienen.

Das vorherrschende Gefühl der Angst vor ionisierender Strahlung hängt offenbar teilweise damit zusammen, dass diese Art der Strahlung weder gesehen noch gehört und weder gerochen noch geschmeckt werden kann. Erst bei dramatisch hohen Dosiswerten kann sie gespürt werden, in niedrigen Bereichen ist sie also mit unseren Sinnesorganen nicht wahrnehmbar – verständlich, dass man daher gerne auf „Nummer Sicher“ geht und die Einwirkung ionisierender Strahlung wo möglich völlig vermeidet.

Eine rationale Betrachtung von Dosiswerten zeigt aber, dass beispielsweise das Durchführen von Experimenten mit radioaktiven Stoffen über den Zeitraum von einer Unterrichtsstunde keine höhere Dosis verursacht als die kosmische Strahlung, die während einer dreistündigen Bergwanderung einwirkt. Kenntnisse dieser Art helfen dabei, Vorurteile und irrationale Ängste abzubauen – nicht nur bei den Schülerinnen und Schülern, sondern auch bei den Lehrpersonen.

### Bausteine für den Unterricht

Hier knüpfte das MNI-Projekt 697 an, das im Schuljahr 2006-2007 durchgeführt wurde. Im Verlauf des Projekts sollten Unterrichtsbausteine zum Thema Radioaktivität und Strahlenschutz entwickelt werden. Die Unterrichtsbausteine sollten nach Abschluss des Projekts kostenfrei zum Download zur Verfügung stehen. Dadurch sollte Lehrpersonen die Möglichkeit gegeben werden, fachlich korrekte, nach didaktischen Grundlagen erstellte, Gender gerechte

Mag. Stefan Schönhacker ist nach sechs Jahren Unterricht aus Chemie und Mathematik als Experte für Sicherheit tätig.  
e-Mail: office@schoenhacker.at

und praxiserprobte Lehr- und Lernunterlagen im eigenen Unterricht einzusetzen.

Im Herbst 2006 erfolgte eine halbtägige Einführung am Atominstitut der Österreichischen Universitäten. Den teilnehmenden Lehrerinnen und Lehrern wurde das Projekt im Detail vorgestellt; Wissenschaftler des Atom Instituts boten fachlichen Input in Form von Vorträgen und einer Reaktorführung. Der gute Besuch der Veranstaltung (22 Teilnehmer/-innen) zeigte, dass großes Interesse an der Thematik besteht und wir mit dem Projekt offenbar „den richtigen Nerv“ treffen würden.

Bewusst wollten wir im Rahmen der Unterrichtsbausteine keine physikalischen Grundlagen darstellen – in allen gängigen Schulbüchern sind dazu ausreichende Informationen vorhanden. Anders verhält es sich mit den biologischen Grundlagen, die leider in den Schulbüchern kaum oder sehr einseitig dargestellt werden. Es erschien uns daher sinnvoll, einen Unterrichtsbaustein über die biologische Wirkung ionisierender Strahlung mit aufzunehmen.

Wir entschieden uns gegen den Themenkomplex „Kernkraftwerke“ – einerseits wegen der extrem starken emotionalen Besetzung des Themas in Österreich, andererseits weil dazu bereits sehr gut ausgearbeitete Inhalte im Internet abrufbar sind (siehe z. B. die Website [www.kernfragen.de](http://www.kernfragen.de)). Da wir dazu beitragen wollten, Radioaktivität und Strahlenschutz neutraler und sachlicher darzustellen, als das in den Medien meist passiert, erschien uns auch das Thema „Kernwaffen“ ungeeignet.

Letztlich wurden in Zusammenarbeit mit dem Atominstitut Unterrichtsbausteine zu den folgenden fünf Aspekten des Themas entwickelt:

- Ionisationsrauchmelder (Funktionsweise von Rauchmeldern mit radioaktiven Stoffen)
- Dosiswerte im Vergleich (Überblick über die Dosis, die man durch natürliche Strahlung aufnimmt, Vergleich mit der Strahleneinwirkung durch künstliche Quellen wie Kernwaffentests und das Reaktorunglück von Tschernobyl sowie mit der Einwirkung bei verschiedenen medizinischen Verfahren, Versuch eines Risikovergleichs)
- Kaliumiodid-Prophylaxe (Informationen über die Funktionsweise der Schilddrüse, der Wirkungsweise von

Kaliumiodid-Tabletten sowie der Rahmenbedingungen für die Einnahme)

- Szintigraphie (Vorstellung eines nuklearmedizinischen Diagnoseverfahrens und mehrerer möglicher Anwendungen)
- Bestrahlung von Lebensmitteln (Diskussion der Vor- und Nachteile der Bestrahlung von Lebensmitteln zu Zwecken der Konservierung)

Die große Herausforderung war dabei, die jeweiligen Inhalte zwar altersgerecht, aber fachlich richtig darzustellen. Auch sollten die Inhalte Praxisnähe bzw. Lebensbezug haben: Den Schülerinnen und Schülern sollten nicht nur abstrakte Inhalte vermittelt werden, sondern sie sollten Verknüpfungen mit ihrem eigenen Leben herstellen können.

Bei zwei jeweils dreistündigen Workshops (März 2007: Fortbildungswoche des Vereins zur Förderung des physikalischen und chemischen Unterrichts, Wien; April 2007: Europäischer Chemielehrerkongress, Leoben) wurden die Unterrichtsbausteine interessierten Lehrerinnen und Lehrern vorgestellt. Dabei wurden wertvolle Rückmeldungen zum bereits vorhandenen Material gesammelt und eingearbeitet. Weiters wurden Themenwünsche der Lehrerinnen und Lehrer für weitere Unterrichtsbausteine erhoben. Im März, April und Mai 2007 erfolgte der probeweise Einsatz der Unterrichtsbausteine in mehreren Klassen unterschiedlicher Schulstufen an verschiedenen Schulen.

Mit den teilnehmenden Lehrer/-innen wurden nach dem Einsatz der Unterlagen im Unterricht Interviews anhand eines vorbereiteten Fragebogens geführt. Dabei wurde insbesondere das Erreichen der Ziele Praxistauglichkeit aus Sicht der Lehrenden, Verständlichkeit der verfügbaren Hintergrundinformationen und Lebensbezug abgefragt. Darüber hinaus wurde im Interview erhoben, ob die Themen nach Meinung der Lehrpersonen Mädchen und Burschen gleichermaßen angesprochen haben und schließlich wurde Raum für allgemeine Wünsche und Anregungen geboten.

Die Meinung der teilnehmenden Schülerinnen und Schüler wurde mit Hilfe von Fragebögen erhoben. Dabei stand im Vordergrund, ob das dargebotene Unterrichtsthema für sie lebensrelevant war und ob die Inhalte verständlich waren bzw. ob und inwiefern sich die Einstellung der Schülerinnen und Schüler zur betreffenden Thematik geändert hat. Die Bausteine wurden dabei als interessant und sehr verständlich bewertet.

Die Evaluierung der Unterlagen aus Gender-Sicht erfolgte durch Frau Dr. Helga Stadler. Viele ihrer Anregungen sind in die Unterrichtsbausteine eingeflossen. Nach einer entsprechenden Überarbeitung der Unterlagen stellte Frau Dr. Stadler fest: „Die vorhandenen Materialien sind sowohl durch ihre Aufbereitung als auch durch ihren Inhalt für einen Unterricht geeignet, der diesen Interessen entgegenkommt. Zugleich wird durch diese Materialien im Sinne einer scientific literacy ein besseres Verständnis von

Fragen erzielt, die für alle Bürgerinnen und Bürger relevant sind.“

Mittlerweile liegen die erarbeiteten Unterrichtsbausteine in einer vorläufigen Endfassung vor und können von allen interessierten Lehrerinnen und Lehrern kostenlos im Internet abgerufen werden.

Die Website [www.strahlenschutz.cc](http://www.strahlenschutz.cc) fungiert dabei als „Fachportal Strahlenschutz“. Einen Überblick über alle bisher durchgeführten Schulprojekte erhält man beim Menüpunkt „Schule“, dort sind auch alle Unterrichtsbausteine abrufbar. Im Lauf des Projektjahres, aber vom Projekt unabhängig, wurden zwei neue Abteilungen dieser Website geschaffen:

- <http://nuklide.strahlenschutz.cc/> bietet einen Überblick über wichtige Nuklide, darunter auch alle diejenigen, die für die Unterrichtsbausteine eine Rolle spielen. Für jedes angeführte Nuklid kann ein Datenblatt heruntergeladen werden.
- <http://a-z.strahlenschutz.cc/> ist ein interaktives Lexikon („Strahlenschutz von A bis Z“), in dem wichtige Fachbegriffe erläutert werden. Derzeit sind rund 50 Begriffe abrufbar, das Lexikon soll aber laufend weiter wachsen und so als umfassendes Glossar dienen.

Diese Einrichtungen stehen natürlich, wie die Unterrichtsbausteine, allen Internet-Benutzer/-innen kostenfrei zur Verfügung und stellen eine mögliche Ergänzung für den Einsatz im Unterricht dar.



foto: Rauchmelder  
Ionisationsrauchmelder enthalten Americium 241  
( $\alpha$ -Strahler, 432,6 Jahre Halbwertszeit)