

**Die Erforschung der Radioaktivität – eine „geheimnisvolle Wissenschaft“.
Didaktisch relevante Aspekte eines komplexen Themas***Susanne Heinicke*

Der Basisartikel erläutert, warum das Thema Radioaktivität für viele so unzugänglich, emotional besetzt und oft sogar unheimlich ist. Nicht nur die nur indirekte Fassbarkeit der Phänomene, auch die kontroverse gesellschaftliche Diskussion und die fachliche Komplexität des Themas spielen hier eine Rolle. Der Basisartikel skizziert mögliche unterrichtliche Ansätze für einen Umgang mit diesen Problemen und verweist dabei auf entsprechende Konkretisierungen im Heft. Ein Überblick zur Geschichte der Radioaktivitätsforschung ergänzt den Beitrag.

UNTERRICHT PHYSIK_25_2014_Nr. 141/142, Seite 4

**„Radioaktivität entsteht, wenn man Strom herstellt“
Alltagsvorstellungen zu Radioaktivität und Kernzerfall bei Schülerinnen und Schülern***Susanne Heinicke, Svenja Meyer und Sebastian Korff*

Der Artikel gibt eine Orientierung zu Schülervorstellungen zum Thema Radioaktivität. Es zeigt sich, dass die Lernenden hier zum einen nur sehr vage Vorstellungen mit in den Unterricht bringen und diese teilweise auch deutlich von der aktuellen politischen Diskussion beeinflusst sind. Der Beitrag stellt die Schülervorstellungen zu verschiedenen relevanten Bereichen des Themas Radioaktivität vor: Wahrnehmung von Radioaktivität, Ursache von Radioaktivität, Gefährdung durch Radioaktivität, Transport bzw. Ausbreitung von Radioaktivität, Schutz vor Radioaktivität und Nutzung von Radioaktivität.

UNTERRICHT PHYSIK_25_2014_Nr. 141/142, Seite 9

**Gutes Atom – böses Atom.
Der geheime politische Lehrplan der Radioaktivität in Schulbüchern Ost-, West und Gesamtdeutschlands***Susanne Heinicke, Falk Rieß und Judith Noll*

Der Artikel zeigt anhand der Analyse verschiedener Schulbuchreihen aus der DDR, der Bundesrepublik und Gesamtdeutschland, auf welche Weise sich politische Tendenzen in Bildungsmaterialien niederschlagen. Dabei werden drei Bereiche näher unter die Lupe genommen: die friedliche Nutzung der Kernenergie als Teil des Energieversorgungssystems, die waffentechnische Nutzung und die Verantwortung von Wissenschaft(lern). Es zeigen sich interessante Unterschiede zwischen den verschiedenen Schulbüchern, die sich in Verbindung mit jeweils vorherrschenden politischen Orientierungen bringen lassen.

UNTERRICHT PHYSIK_25_2014_Nr. 141/142, Seite 14

**Radioaktivität und Strahlenschutz –
aktuelle Themen oder Schnee von gestern?
Ein Überblick über die zentralen fachlichen Hintergründe***Jan-Willem Vahlbruch*

Nach einer Orientierung zu den Einsatzbereichen ionisierender Strahlung und radioaktiver Stoffe erläutert der Artikel die wichtigsten Dosisgrößen und zeigt, wie sie zusammenhängen. Auf dieser Grundlage diskutiert der Autor die Wirkungen ionisierender Strahlung auf Menschen im Hinblick auf mögliche Schäden und die Bedeutung von Grenzwerten für Strahlungsexpositionen. Eine Beispielrechnung für angenommene Strahlenexpositionen durch übliche Schulstrahler illustriert die Größenordnung dadurch hervorgerufener Strahlendosen.

UNTERRICHT PHYSIK_25_2014_Nr. 141/142, Seite 19

**Experimentieren mit Strahlern.
Die neue Richtlinie „Sicherheit im Unterricht“ (RiSU) und
ihre Auswirkung auf den Strahlenschutz in Schulen***Jan-Willem Vahlbruch*

Der Autor stellt vor, welche Veränderungen die Novellierung der Richtlinie „Sicherheit im Unterricht“ bezüglich der Strahlenschutzvorschriften an Schulen mit sich gebracht hat. In übersichtlicher Form beschreibt er die Regelungen für den Umgang mit unterschiedlichen radioaktiven Stoffen und Röntgenstrahlung, erläutert die Aufgaben des Strahlenschutzbeauftragten sowie Gründe, ein solcher zu werden, und skizziert den Weg zur Bestellung zum Strahlenschutzbeauftragten.

UNTERRICHT PHYSIK_25_2014_Nr. 141/142, Seite 24

**Strahlende Arzneimittel?
Ionisierende Strahlung in der Medizin***Ferdinand Sudbrock*

Dieser Artikel vermittelt einen Einblick in die wichtigsten Anwendungen ionisierender Strahlung in der Medizin. Er erläutert Einsatzmöglichkeiten von radioaktiven Stoffen und von ionisierender Strahlung in der Diagnostik wie in der Therapie und gibt eine Orientierung hinsichtlich der Risikoabwägungen, die immer hinter dem Einsatz solcher Verfahren stehen. Ein Ausblick widmet sich dem Strahlenschutz für das medizinische Fachpersonal.

UNTERRICHT PHYSIK_25_2014_Nr. 141/142, Seite 28

**Wer zählt – Geiger oder Müller?
Die Geschichte von Geiger, Müller und ihrem Zählrohr als Zugang
zu Aspekten von Nature of Science***Sebastian Korff*

Der Autor beschreibt in kompakter Form die Geschichte der Entwicklung des Geiger-Müller-Zählrohrs, wobei ein besonderer Fokus auf der Perspektive von Müller liegt. In zwei Unterrichtsvorschlägen können die Schülerinnen und Schüler anhand dieser physikhistorischen Episode unterschiedliche Aspekte der Natur der Naturwissenschaft erarbeiten. Der Autor stellt neben dem historischen Hintergrund online u. a. auch Originalquellen zur Verfügung, welche die Schülerinnen und Schüler im Rahmen ihrer Arbeitsaufträge nutzen können.

UNTERRICHT PHYSIK_25_2014_Nr. 141/142, Seite 33

**Dem Unsichtbaren auf der Spur.
Eine detektivische Forschungsarbeit mit dem „originellsten und
wundervollsten Instrument der Wissenschaftsgeschichte“***Susanne Heinicke*

Der Artikel beschreibt die Entstehungsgeschichte der ersten Nebelkammer, erläutert deren Funktionsweise und gibt Anregungen, wie sich Nebelkammerbilder im Unterricht nutzen lassen. Darüber hinaus schlägt der Beitrag zwei Varianten für den Selbstbau von Diffusionsnebelkammern vor und weist auf weitere Bauanleitungen in der Literatur sowie im Internet an. Im Rahmen des Artikels werden außerdem typische Nebelkammerbilder vorgestellt und Quellen für derartige Bilder und Videos im Internet genannt.

UNTERRICHT PHYSIK_25_2014_Nr. 141/142, Seite 38

**iRadioactivity.****Untersuchung radioaktiver Strahlung mit Smartphones & Co.***Alexander Molz, Jochen Kuhn, Sebastian Gröber und Jan Fröbis*

Anhand der experimentellen Überprüfung von Abstands-, Absorptions- und Zerfallsgesetz zeigt dieser Artikel, wie grundlegende Experimente des Themenfeldes Radioaktivität mithilfe von Smartphone und Tablet-PC als Detektor radioaktiver Strahlung durchgeführt werden können. Hierzu dient die geräteinterne Kamera in Verbindung mit der App RadioactivityCounter. Bei den verwendeten Experimentieranordnungen wurde zudem darauf geachtet, schultypische Bauteile zu verwenden. Sie ermöglichen den einfachen Nachbau der beschriebenen Experimente für den eigenen Physikunterricht.

UNTERRICHT PHYSIK_25_2014_Nr. 141/142, Seite 44

„Das strahlende Klassenzimmer“.**Schülerexperimente zur Radioaktivität für die Sekundarstufe I***Katja Kiesling und Gunnar Friege*

Die Autoren stellen zwei Experimentierkisten vor, mit deren Hilfe sich Schülerexperimente zum Thema Radioaktivität durchführen lassen. Exemplarisch werden drei mögliche Versuche vorgestellt, die sich mit den Experimentierkisten bzw. mit vergleichbarer Ausstattung durchführen lassen. Neben Messungen zur Radioaktivität unterschiedlicher Stoffe und zu Gesetzmäßigkeiten bei der Abschirmung radioaktiver Strahlung schlägt der Beitrag vor, bei der Untersuchung radioaktiver Strahlung in Magnetfeldern einen Schwerpunkt weniger auf viele, immer gleiche Messungen, sondern mehr auf die Datenauswertung zu legen.

UNTERRICHT PHYSIK_25_2014_Nr. 141/142, Seite 52

Was ist denn jetzt das richtige Ergebnis?**Bewerten von (Mess-)Daten in der Radioaktivität***Susanne Heinicke*

Ein grundsätzliches Problem bezüglich der Beurteilung der Wirkung von radioaktiver Strahlung ist der stochastische Charakter der zugrunde liegenden Prozesse. Um entsprechende politisch-gesellschaftliche sinnvoll bewerten zu können, benötigen Schülerinnen und Schüler entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen. Dieser Artikel skizziert Wege, wie sich Lernende im Unterricht mit der Rolle und Bedeutung des Zufalls bei Kernumwandlungen auseinandersetzen können. Die Autorin nimmt verbreitete Analogieexperimente kritisch unter die Lupe und gibt Hinweise zur Vermeidung von durch solche Experimente mitverursachten, unangemessenen Vorstellungen.

UNTERRICHT PHYSIK_25_2014_Nr. 141/142, Seite 58

Und was ist nun das Gefährliche?**Ein Gruppenpuzzle zur Erarbeitung der biologischen Wirkung ionisierender Strahlung***Maximilian Barth*

Der Autor stellt vielfältige Materialien – u. a. Zeitungsartikel, Grafiken, Infotexte, Experimentieranleitungen, Filmausschnitte – für ein Gruppenpuzzle vor, in dessen Rahmen sich die Schülerinnen und Schüler mit den biologischen Wirkungen radioaktiver Strahlung unter verschiedenen Perspektiven beschäftigen können: Belastungspfade radioaktiver Partikel, „Ist Radioaktivität ansteckend?“, Inkorporation radioaktiver Partikel, Zusammensetzung der mittleren jährlichen effektiven Dosis durch ionisierende Strahlung.

UNTERRICHT PHYSIK_25_2014_Nr. 141/142, Seite 62

Wirkungen von Radioaktivität.**Arbeit mit Wikis im Physik- und fächerübergreifenden Unterricht***Larissa Ehrenfort und Susanne Heinicke*

Im fächerübergreifenden Projekt „Wirkungen von Radioaktivität auf den menschlichen Organismus“ informieren sich die Schülerinnen und Schüler selbstständig zu verschiedenen Teilaspekten des Themas: Grundlagen, Wirkungen und Nachweis ionisierender Strahlung, Folgen und Schutzmaßnahmen. Auf der Basis ihrer Recherchen verfassen sie Wikiartikel, die auch untereinander und extern verlinkt werden. Der Artikel beschreibt sowohl den Unterricht als auch ein Konzept zur Bewertung der individuellen Leistungen und der Gruppenprodukte.

UNTERRICHT PHYSIK_25_2014_Nr. 141/142, Seite 77

Ein Fisch namens Blinky.**Bewertungskompetenz zur Radioaktivität mit der Serie „Die Simpsons“ fördern***Sebastian Peters und René Achtert*

Der Artikel stellt einen Ausschnitt aus der Serie „Simpsons“ vor und liefert Anregungen, wie sich über die Beschäftigung mit diesem Episodenausschnitt verschiedene Aspekte von Bewertungskompetenz fördern lassen. Dabei geht es nicht nur um die Suche nach physikalisch inkorrekten Darstellungen, sondern auch um unterschiedliche Perspektiven auf das Thema Kernenergie und Radioaktivität.

UNTERRICHT PHYSIK_25_2014_Nr. 141/142, Seite 82