

Unsichtbares erkunden - Experimente im Museumslabor RöLab des Deutschen Röntgen-Museums

Anna Kätker*, Kai Schreiber*, Uwe Busch*, Eva Stanik**, Thorsten Döhring**

* Deutsches Röntgen-Museum, D-42897 Remscheid, Deutschland

** TH Aschaffenburg – University of Applied Sciences, D-63743 Aschaffenburg, Deutschland

mailto:anna.kaetker@remscheid.de

Das RöLab versteht sich als ein überregionales, außerschulisches Bildungsangebot, das Begeisterung für Natur- und Ingenieurwissenschaften, Medizin und Medizintechnik an unterschiedliche Zielgruppen vermittelt und damit einen Beitrag zur Allgemeinbildung und MINT-Förderung leistet. Das didaktische Konzept nimmt den „Hands-on-Science“ Gedanken stringent auf, weckt den Forschergeist und ermöglicht es den Lernenden, Unsichtbares zu erkunden.

1 Einführung

RöLab ist als offizielles zdi-Schülerlabor Bestandteil des Deutschen Röntgen-Museums (DRM) in Remscheid-Lennep [1] [2] [3]. Getreu Röntgens eigener Aussage „Freude habe ich nur, solange ich es mit dem Experimentieren zu tun habe“ ermöglicht es spannende Experimente zu verschiedenen Themen aus den Bereichen Natur- und Ingenieurwissenschaften, Medizin und Medizintechnik. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf den Grundlagen ionisierender Strahlung und ihrer Anwendung in Forschung, Medizin und Technik. Zielgruppen sind insbesondere Schüler*innen, Auszubildende und Studierende, aber darüber hinaus auch interessierte Besuchergruppen des Museums. Outreach-Projekte wie das X-Perimente Mobil machen die Angebote auch Schulen und Bildungseinrichtungen zugänglich, für die ein Besuch des RöLabs aus finanziellen oder organisatorischen Gründen nicht möglich ist. [4] [5]



Fig. 1 Das Museumslabor RöLab am Deutschen Röntgen-Museum. (Bildquelle: Deutsches Röntgen-Museum)

2 Experimentelles Angebot

Jeder Mensch ist im Laufe seines Lebens ionisierender Strahlung ausgesetzt, sei es durch natürliche Quellen, wie kosmische und terrestrische

Strahlung, oder durch künstliche Quellen, wie z.B. in der medizinischen Diagnostik oder Therapie [6]. Daher und unter Berücksichtigung gesellschaftspolitischer Themen wie der Energiegewinnung durch Kernkraft ist ein Grundverständnis ionisierender Strahlung wichtig für eine wissenschaftlich fundierte Meinungsbildung. Mit Experimenten zum Thema Umweltradioaktivität sollen diese Grundlagen für Schüler*innen ab der neunten Klasse vermittelt werden. Das RöLab verfügt über mehrere Arbeitsstationen, an denen die Schüler*innen mit Geiger-Müller-Zählrohren die Radioaktivität verschiedener Präparate und das Abschirmungsvermögen unterschiedlicher Materialien untersuchen können. Auf diese Weise werden die Grundlagen des Strahlenschutzes anschaulich vermittelt. Sechs Arbeitsplätze zum Thema Gamma-spektroskopie für die Sekundarstufe II und insbesondere für MTR-Auszubildende (Medizintechniker*innen in der Radiologie) ergänzen die Experimente zur Radioaktivität. Mit Natriumjodid-Szintillationsdetektoren lässt sich nicht nur feststellen, dass etwas "strahlt", sondern auch das betreffende Radionuklid eindeutig identifizieren.



Fig. 2 Messung der natürlichen Radioaktivität mit Hilfe von Geiger-Müller-Zählrohren. (Bildquelle: Deutsches Röntgen-Museum)

Natürlich gehören auch Experimente mit Röntgenstrahlen zu den Angeboten des RöLabs. Insgesamt vier 35 kV-Vollschutz-Schulröntgengeräte werden unter anderem eingesetzt, um "ins Innere" zu schauen und Unsichtbares sichtbar zu machen. Mit Hilfe von Speicherfolien aus der Zahnmedizin und dem dazugehörigen Laserscanner werden klassische Röntgenbilder von Objekten aufgenommen und digital ausgelesen. Ein leistungsstarker Bildsensor ermöglicht in Verbindung mit einem Drehtisch auch CT-Aufnahmen von kleinen Objekten. Mit der Drehkristallmethode (auch Bragg-Beugung genannt) können Röntgenspektren von verschiedenen Anodenmaterialien aufgenommen werden. Ein weiteres Röntgengerät ist für Materialanalysen mittels Röntgenfluoreszenz ausgestattet. Diese Versuche erlauben den Schülerinnen und Schülern, ihr bisher meist theoretisch erlerntes Wissen durch praktisches Ausprobieren zu festigen.



Fig. 3 Mit Hilfe von Vollschutz-Schulröntgengeräten und Speicherfolien können einfache Durchleuchtungs-aufnahmen durchgeführt werden. (Bildquelle: Deutsches Röntgen-Museum)

Ein weiterer thematischer Schwerpunkt liegt auf Ultraschall und seiner Anwendung in Medizin und Technik. Hierfür stehen mehrere Arbeitsplätze mit Geräten zur Verfügung, an denen die physikalischen Grundlagen von Ultraschall vermittelt werden. Darauf aufbauend können Versuche zur zerstörungsfreien Materialprüfung sowie Versuche mit klinischen Ultraschallgeräten durchgeführt werden. Eine Reihe medizinischer Modelle, wie zum Beispiel ein Embryo-Modell oder ein Brustmodell mit Zysten, vermitteln erste diagnostische Erfahrungen.

3 Outreach-Angebote – Das X-Perimente Mobil

Mit den Outreach-Projekten des Deutschen Röntgen-Museums sollen die Angebote des RöLabs auch Personen oder Gruppen zur Verfügung gestellt werden, die andernfalls von deren Nutzung ausgeschlossen sein könnten. Ein besonderer Fokus liegt hierbei auf Schulen, für die ein Besuch im RöLab aus organisatorischen oder finanziellen

Gründen nicht möglich ist, beispielsweise aufgrund fehlender infrastruktureller Verkehrsanbindung im ländlichen Raum. In diesem Zusammenhang stand 2020 ein ganz besonderes Projekt an: Zu dem 125-jährigen Jubiläum der Entdeckung der Röntgenstrahlen und dem 175. Geburtstag ihres Entdeckers Wilhelm Conrad Röntgen startete das „X-Perimente“-Mobil seine Tour durch ganz Deutschland. Ein umgebauter Sprinter bringt als rollendes Labor Experimente an unterschiedliche Orte, um unter dem Motto „das Unsichtbare sichtbar machen“ bei Schüler*innen die Faszination für Naturwissenschaften, Medizin und Technik zu wecken. Die Experimente orientieren sich entlang des elektromagnetischen Spektrums und greifen insbesondere auch die experimentellen Angebote des RöLabs zu ionisierender Strahlung auf. Ab dem Sommer 2023 wird das X-Perimente Mobil von Remscheid-Lennep aus Grundschulen in ganz Nordrhein-Westfalen anfahren. Dafür wurden die Experimente und Konzepte speziell auf die Lehrplaninhalte von Grundschulen angepasst. Das X-Perimente-Mobil ist eine Kooperation des Deutschen Röntgen-Museums und der Reiss-Engelhorn-Museen (rem) in Mannheim. Es wurde durch die Klaus-Tschira-Stiftung und die NRW-Stiftung finanziell ermöglicht. [7] [8]



Fig. 4 Zu den besonderen Outreach-Angeboten zählt das X-Perimente Mobil. Ab Sommer 2023 fährt es Grundschulen in ganz NRW an. (Bildquelle: Deutsches Röntgen-Museum, A. Kätker)

Literatur

- [1] <https://www.museumslabor-roelab.de>
- [2] <https://roentgenmuseum.de>
- [3] <https://zdi-portal.de/>
- [4] <https://www.x-perimente.de>
- [5] T. Döhring et al: "Forschungsstation an der TH Aschaffenburg – Schülerexperimente im Röntgen-Jubiläumsjahr", DGaO-Proceedings (2020)
- [6] U. Busch und W. Rosendahl (Hrsg.): „Die Welt im Durchblick: Wunder moderner Röntgentechnik“, wbg Verlag, Darmstadt (2019)
- [7] <https://www.nrw-stiftung.de>
- [8] <https://www.klaus-tschira-stiftung.de>