

Menschheitsgeschichte im Koffer

Ein Beispiel für fachdidaktische Forschung in den Biowissenschaften



- 1 Der Lernkoffer mit den Unterrichtsmaterialien des »Hominids for Schools«-Projekts ist robust konstruiert, damit er im täglichen Unterricht nachhaltig einsetzbar ist.
- 2 Das Lehrerhandbuch vermittelt den Lehrenden das zentrale Unterrichtskonzept des Stationslernens und stellt Materialien für eine vielfältige, abwechslungsreiche und kontextbezogene Unterrichtsgestaltung zur Verfügung.

Die Paläoanthropologie beschäftigt sich mit der Erforschung der Ursprünge und der Evolution des Menschen. Die Vermittlung dieser Forschungsergebnisse in deutschen Schulen stellt eine wichtige Aufgabe dar und ist curriculärer Bestandteil der Sekundarstufe I und II. Ein zentrales Anliegen des »Hominids for Schools«-Projekts ist es, die Vermittlung dieses Wissens nicht nur in Deutschland zu fördern, sondern auch dort, wo die Menschheitsgeschichte begann – in Afrika, der Wiege der Menschheit. Doch ein Schädelabguss allein bereichert noch nicht den Biologie- oder Evolutionsunterricht. Gefragt sind fachdidaktische Konzepte, die Schülern die neuesten Forschungsergebnisse inhaltlich näher bringen und buchstäblich begreifbar machen. An die-

ser Stelle ist die Kooperation zwischen Fachwissenschaft und Fachdidaktik unverzichtbar. Der vom Forschungsinstitut Senckenberg und dem Institut für Didaktik der Biowissenschaften gemeinsam entwickelte Lernkoffer ist ein Beispiel für fruchtbare Entwicklungsforschung, die zu den grundlegenden Aufgaben einer inhaltsorientierten Fachdidaktik gehört.

Ausgangspunkt für das »Hominids for Schools«-Projekt war die Idee des Paläoanthropologen Prof. Dr. Friedemann Schrenk vom Forschungsinstitut Senckenberg, die Bildung in Afrika zu fördern und einen interkulturellen Dialog zwischen deutschen und afrikanischen Partnerschulen anzuregen. Als Basis dienen Fossilien von Hominiden, die zu den ältesten Vorfahren des heutigen Menschen gezählt werden, und zwar Nachbildungen eines Schädels und eines Unterkiefers. Der Schädel gehört zu dem in Kenia gefundenen Turkana Boy, einem *Homo erectus*. Der Unterkiefer ist einem *Homo rudolfensis* zuzuordnen. Er stammt aus Malawi und stellt mit einem Alter von 2,5 Millionen Jahren das älteste Fundstück

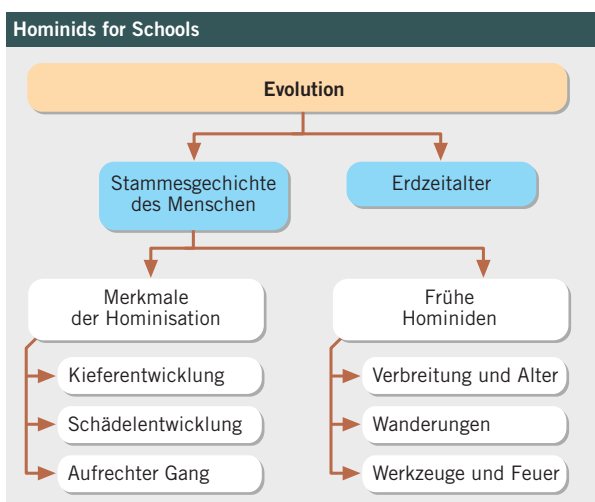
der Gattung Homo dar: UR 501 – so die Katalognummer des fossilen Urahns [siehe auch Stefanie Müller »Wissenschaftsvermittlung in der Wiege der Menschheit«, Forschung Frankfurt 2 – 3/2006]. Friedemann Schrenk, der seit über 20 Jahren auf dem afrikanischen Kontinent nach den Überresten unserer Vorfahren gräbt, fand mit seinem Team 1992 den Unterkiefer in Malawi.

Der von Schrenk gegründete Verein »Uraha Foundation Germany« setzt sich für die Förderung von Wissenschaft und Forschung in und über Afrika ein. Im Rahmen des »Hominids for Schools«-Programms können deutsche Schulen über den Erwerb von Abgüssen zusätzliche Kopien für afrikanische Partnerschulen mitfinanzieren. In dem Beitrag von 150 Euro für einen Abguss des Unterkiefers von UR 501 sowie 350 Euro für den Abguss des Schädels des Turkana Boy ist die kostenlose Lieferung weiterer Abgüsse an zwei afrikanische Partnerschulen enthalten. Diese verfügen aufgrund eingeschränkter finanzieller Mittel nicht über die Möglichkeit, das Material selbst zu erwerben. Gerade die Lehr- und Lernmaterialausstattung ist an vielen afrikanischen Schulen, besonders in ländlichen Gebieten, mehr schlecht als recht.

Die Entwicklung eines Lernkoffers

Zu Projektbeginn tauchte das Problem auf, dass die beiden Abgüsse isoliert und ohne didaktisches Begleitmaterial kaum fruchtbar im Unterricht einsetzbar sind. Entsprechend ließ der gewünschte Erfolg in der Umsetzung des Projekts auf sich warten. Genau an diesem Punkt

3 Merkmale der Hominisation: Beim Stationslernen erarbeiten die Lernenden die Hominisation, wie die Kieferentwicklung, die Schädelentwicklung und den aufrechten Gang, sowie die Verbreitung, das Alter, die Wanderungen und den Werkzeuggebrauch der frühen Hominiden.



setzte die fachdidaktische Entwicklungs- und Forschungsarbeit an, die auf der Kooperation zwischen Fachwissenschaft (Abteilung für Paläoanthropologie des Forschungsinstituts Senckenberg) und Fachdidaktik (Abteilung für Didaktik der Biowissenschaften) basiert. Die didaktischen Anforderungen an das zu erstellende Produkt waren schnell gefunden: Schüler- und Handlungsorientiertheit, ausführliche Sachinformation für den Lehrer, didaktisch reduzierte Sachinformation für die Schüler, kompakter und schneller Einsatz der Lehr- und Lernmaterialien, abwechslungsreiches vielfältiges Arbeitsmaterial, digitale und audiovisuelle Medien.

Aufgrund der Erfahrung im Umgang mit Lehr- und Lernmaterialien an Schulen ergab sich die zwingende Notwendigkeit, einen stabilen Lernkoffer zu entwickeln, da nur dieser den täglichen Einsatz der Materialien gewährleisten konnte. Weiterhin sollten die Materialien im Lernkoffer so gestaltet sein, dass sie möglichst alle nötigen Informationen für den Lehrer und die Schüler beinhalten, damit kein zusätzliches Lehrmaterial für die Unterrichtsvor- und -nachbereitung erforderlich ist. Im Rahmen von Examensarbeiten wurden in der Folge zwei Unterrichtseinheiten zum Thema Evolution des Menschen für die Sekundarstufe I und II, unter Berücksichtigung der geltenden Lehrpläne, entwickelt. Bestandteil der beiden Unterrichtsreihen sind Materialien zur Planung, Methodik und Durchführung. Bezüglich der Unterrichtsmethodik wurde mit dem Stationslernen ein Verfahren gewählt, das es den Schülern unter entsprechender Anleitung ermöglicht, mit den zur Verfügung gestellten Materialien die Arbeitsaufgaben weitgehend selbstständig zu bearbeiten. Die für die Sekundarstufe I und II separat erstellten Unterrichtseinheiten enthalten:

- Konzepte zum Lernen an Stationen
- Fachwissenschaftliche Sachinformationen
- evaluierte Arbeitsmaterialien für den direkten Einsatz im Unterricht
- ein Lehrerhandbuch mit ausführlichen Informationen 2
- digitale Medien mit Bild- sowie Filmmaterialien mit ergänzenden Informationen



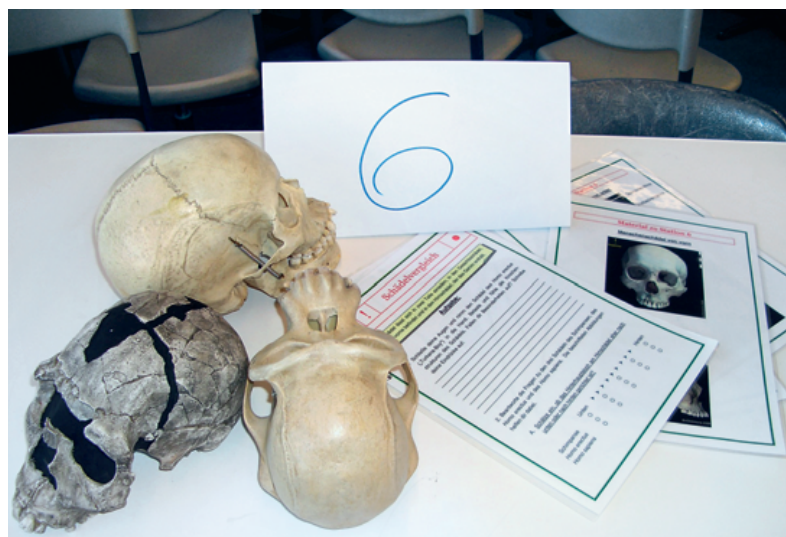
3 Neue kreative Lösungen für den Unterricht will die im Februar 2007 gegründete Gesellschaft für Didaktik der Biowissenschaften erarbeiten. Bei der Gründung im Frankfurter Senckenberg-Museum wurde der Lernkoffer öffentlich vorgestellt, mit dabei: Dr. Joachim Fiedler vom Goethe-Gymnasium, Prof. Dr. Hans Peter Klein, Prof. Dr. Gerhard Büttner vom Zentrum für Lehrerbildung und Schul- und Unterrichtsforschung, Prof. Dr. Friedemann Schrenk (von links nach rechts).

- Arbeitsmaterialien in deutscher und englischer Sprache
- ein bilinguales Unterrichtskonzept (derzeit in Erstellung).

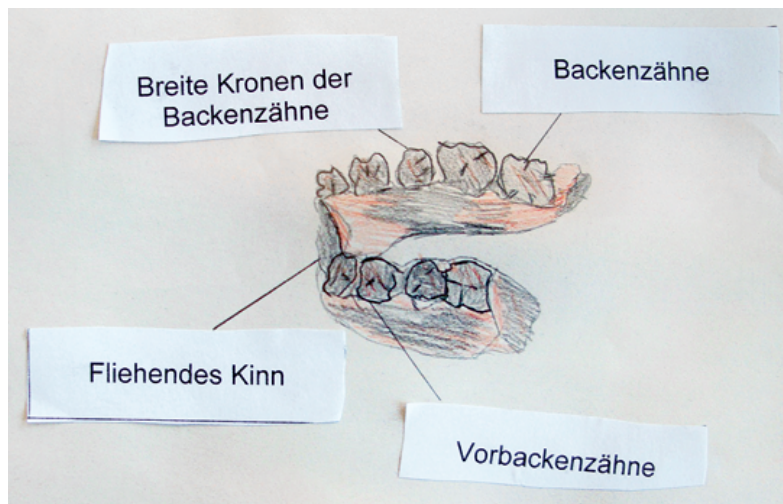
In den Stationen wurden wichtige Merkmale der Hominisation, wie die Kieferentwicklung, die Schädelentwicklung und der aufrechte Gang ausgewählt sowie die Verbreitung, das Alter, die Wanderungen und der Werkzeuggebrauch der frühen Hominiden 3. Aus dem übergeordneten Bereich Evolution, zu dem auch die Stammesgeschichte

des Menschen gehört, wurde zusätzlich die Betrachtung der verschiedenen Erdzeitalter als Unterrichtsinhalt hinzugezogen. Alle Stationen sind unabhängig voneinander zu bearbeiten, so dass eine gezielte Auswahl der Stationen ebenfalls möglich ist.

Die im Lernkoffer enthaltenen gedruckten Unterrichtsmaterialien (Sachinformationen, Arbeits- und Lösungsblätter, Lehrerhandbuch) ermöglichen den direkten Einsatz der zentralen Bestandteile des Koffers im Unterricht: die Abgüsse des



6 Station Nr. 6: Ein Schädelvergleich zwischen dem in Kenia gefundenen Turkana Boy (*Homo erectus*) und Schädeln aus der Sammlung ermöglicht den Schülern eine wissenschaftsorientierte Vorgehensweise.



7 Schülerzeichnung des 2,5 Millionen Jahre alten Unterkieferfragments von UR 501.

Schädels und des Unterkieferfragments UR-501. Der Kofferinhalt wird ergänzt durch digitale Medien: eine CD mit zusätzlichem Bild- und Informationsmaterial von der Arbeit der Paläoanthropologen vor Ort sowie eine DVD mit einem Film zur Evolution des Menschen in deutscher und in englischer Sprache, der freundlicherweise von der Redaktion Spiegel TV für die Verwendung im Lernkoffer freigegeben wurde.

Neben dem zentralen Unterrichtskonzept des Stationslernens werden dem Lehrer damit vielfältige Möglichkeiten für eine abwechslungsreiche kontextbezogene Un-

terrichtsgestaltung zur Verfügung gestellt. Insbesondere die digitalen Medien vermitteln den Schülerinnen und Schülern nicht nur Fachwissen, sondern zeigen auch, wie Paläontologen arbeiten und die Erkenntnisse vor Ort gewinnen. Gleichzeitig werden die Lebenswirklichkeit und die Lernvoraussetzungen der jungen Afrikaner an den Fundorten anschaulich vermittelt.

Optimierung des Lernkoffers durch fachdidaktische Forschung

Nachdem die Entwicklung der Lehr- und Lernmaterialien abge-

schlossen war, wurde der Lernkoffer einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt, und zwar anlässlich der Gründungstagung der Gesellschaft für Didaktik der Biowissenschaften im Februar 2007 im Senckenberg Museum 5. Im Rahmen einer akkreditierten Lehrerfortbildung hatten insbesondere Lehrer die Möglichkeit, sich mit den Lernmaterialien auseinanderzusetzen. Die Konzeption wurde allgemein begrüßt, und die Stationen werden einer ersten Überprüfung unterzogen. Danach begannen die empirischen Untersuchungen zum Einsatz des Lernkoffers im Schulalltag 6 7 8. Mithilfe von Fragebögen und Interviews wurden sowohl Schüler als auch Lehrer bezüglich der Materialien und zum generellen Einsatz des Lernkoffers ausführlich befragt. Im Zentrum dieser qualitativen Befragung standen besonders die inhaltlichen Aspekte und die verwendeten schülerzentrierten Unterrichtsmethoden. Aussagen zum inhaltlichen Lernzuwachs der Schüler ergaben sich durch einen Wissenstest vor und nach dem Einsatz des Lernkoffers. Die Unterrichtsmethodik wurde von Schülern und Lehrern aus ihrer individuellen Sichtweise heraus beurteilt.

Nachdem der Einsatz des Lernkoffers in der Sekundarstufe I im Rahmen empirischer Staatsexamensarbeiten an mehreren Kooperationschulen evaluiert wurde, wird er derzeit in der Sekundarstufe II getestet. Die Evaluationsergebnisse dienen dazu, den Lernkoffer entsprechend den Anforderungen im schulischen Alltag anzupassen und seine inhaltliche und fachdidaktische Ausgestaltung zu optimieren. Im Rahmen von fachdidaktischen Seminaren und Fortbildungsangeboten wird er darüber hinaus auch einer größeren Anzahl von Lehrerinnen und Lehrern vorgestellt, die durch schriftliche und mündliche Befragungen dazu beitragen, die Konzeption und die Einsatzmöglichkeiten weiter zu verbessern. Unterstützt wird das Projekt derzeit vom Fachbereich Biowissenschaften sowie dem Zentrum für Lehrerbildung und Schul- und Unterrichtsforschung.

In einem weiteren fachbereichsübergreifenden Projekt werden die verschiedenen Lehr- und Lernmaterialien ins Englische übersetzt. In Zukunft erhalten afrikanische Schu-



8 Einsatz des Lernkoffers in der Schule: Schüler beim selbstständigen, handlungsorientierten Arbeiten.

len dann nicht nur die beiden Abgüsse, sondern auch den weiteren Inhalt des Lernkoffers. Denn gerade hier mangelt es an brauchbarem didaktischem Lehr- und Lernmaterial.

Das neue Konzept

Ein wichtiges Anliegen des »Hominids for Schools«-Projektes ist die Verbesserung der Bildungschancen von Kindern und Jugendlichen in Afrika, besonders ihres Wissens über die Menschheitsgeschichte. Durch den Lernkoffer werden auch afrikanische Schüler und Schülerinnen in die Lage versetzt, auf anschauliche Weise etwas über die Herkunft des Menschen zu erfahren **■**. Nach der Fertigstellung des Lernkoffers sieht das Konzept nun vor, dass eine deutsche Schule einen Hominiden-Lernkoffer für 500 Euro erwirbt und mit diesem Betrag zwei weitere Koffer für ausgesuchte Schulen in Malawi und Kenia finanziert werden.

»Hominids for Schools« ist daher mehr als nur ein Projekt zur Verbesserung der Bildungschancen junger Menschen in Afrika durch deutsche Partnerschulen. Ziel ist die Schaffung eines interkulturellen Dialogs auf Basis der gemeinsamen Menschheitsgeschichte. Das Herkunftsland der Funde soll bei der Auseinandersetzung mit den Abgüssen weitere Fragen aufwerfen: Wie leben die Menschen in Afrika? Was lernen die Kinder in der Schule? Wie sehen afrikanische Schulen weitab von den Großstädten aus? Welche Bildungsmöglichkeiten gibt es dort? Haben alle Kinder die Möglichkeit, eine Schule zu besuchen? Hierbei wird den Schülern beider Seiten die Möglichkeit geboten, über Briefkontakt oder E-Mails eine andere Kultur kennen zu lernen, soziale Kontakte zu knüpfen und durch Schulpartnerschaften nachhaltig zu fördern. Als weiterer Nebeneffekt wird hierdurch die Sprachkompetenz in Englisch gefördert.

Naturwissenschaftlicher Unterricht der Zukunft

An dem Beispiel »Hominids for Schools« wird klar, welche vielfach ungenutzten Möglichkeiten sich durch eine Kooperation zwischen Fachwissenschaft und Fachdidaktik ergeben. Die Vermittlung aktueller Forschungsergebnisse mit Hilfe einer begleitenden Entwicklungsfor-



■ Wenn eine deutsche Schule einen Lernkoffer kauft, finanziert sie auch Abgüsse und Unterrichtsmaterial für afrikanische Schüler, die sich hier überlegen, wie man wohl vor 2,5 Millionen Jahren gekaut hat.

schung kann entscheidend dazu beitragen, dass Lernende Kompetenzen aufbauen, die es ihnen ermöglichen, Wissensinhalte eigenständig zu bewerten und zu beurteilen. Das vorgestellte Kooperationskonzept stellt damit auch eine richtungsweisende Alternative in der bildungspolitischen Landschaft dar. Gerade seit PISA sind in den letzten Jahren vermehrt Konzepte zur Auflösung der Fachstrukturen in den Naturwissenschaften zugunsten uneinheitlicher Rahmenthemen entwickelt worden, die derzeit in Form von Bildungsstandards und Kerncurricula auf die Schulen zukommen. Eine fruchtbare Kooperation zwischen Fachwissenschaft und

Fachdidaktik kann im Rahmen einer produktorientierten Entwicklungsforschung einen wesentlichen Beitrag zum Aufbau einer naturwissenschaftlichen Grundbildung leisten. Hierbei werden Kompetenzen auf der Basis fachwissenschaftlich strukturierter Inhalte erworben – auch in den fachübergreifenden Bereichen Kommunikation und Bewertung. Weitere Lernkoffer zu neurobiologischen, zellbiologischen und molekularbiologischen Themen befinden sich derzeit im Stadium der Entwicklung. ◆

Im Internet:

www.palaeo.net/cmck; www.ziaf.de/Karonga.htm

Die Autoren

Prof. Dr. Hans Peter Klein, 56, studierte Biologie, Chemie und Sportwissenschaft in Bonn. Nach dem Ersten und Zweiten Staatsexamen für das Lehramt an Gymnasien wurde er in der Zellbiologie promoviert. Er hatte Lehraufträge in der Lehrerbildung an den Universitäten in Köln und Koblenz für die Fächer Zellbiologie, Protozoologie, Elektronenmikroskopie, Chemie für Biologen und Fachdidaktik. Langjährige praktische Erfahrung sammelte er als Lehrer am Städtischen Gymnasium in Rheinbach (1981–2001). 2001 wurde er auf den Lehrstuhl für Didaktik der Biowissenschaften an der Universität Frankfurt berufen. Seit 2006 ist Prof. Klein Präsident der Gesellschaft für Didaktik der Biowissenschaften. Seine Forschungsschwerpunkte sind: Wissenstransfer aus dem Bereich Biowissenschaften in Öffentlichkeit und Schule, außerschulische Lernorte, Experimentalunterricht, multimediales Lernen und die Entwicklung curricularer Standards in der Schule sowie in der Lehreraus- und -fortbildung. E-Mail: H.P.Klein@bio.uni-frankfurt.de

Privatdozent Dr. Paul Dierkes, 41, studierte Biologie und Chemie in Düsseldorf und Essen. Nach der Promotion erfolgte die Habilitation im Fach Neurobiologie. Seine Lehrtätigkeit im Bereich Lehramt Biologie begann er an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und der Bergischen Universität Wuppertal. Seit 2006 ist er Vertretungsprofessor in der Abteilung für Didaktik der Biowissenschaften der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt. Seine Forschungsschwerpunkte sind mobile Lehr- und Lerneinheiten, Experimentalunterricht und außerschulische Lernorte. E-Mail: dierkes@bio.uni-frankfurt.de Internet: www.didaktik-biowissenschaften.de; www.hominidsforschools.de; www.uni-frankfurt/fb15/didaktik