Zeitschrift: Ferrum : Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG

Herausgeber: Eisenbibliothek

Band: 52 (1981)

Artikel: Motivation durch Experimentalunterricht

Autor: Sprenger, Herbert

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-594332

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Zur Veranschaulichung der jeweiligen Problematik werden als Medien Folien, Dias, Filme und Umdrucke (Informationsmaterial, Lückentext) benutzt. Ebenfalls findet ein Museumsbesuch statt.
Allgemein lässt sich sagen, dass die Schüler bisher bei diesen UE gern mitgearbeitet haben. Durch Lernzielkontrollen konnte aufgezeigt werden, dass die Schüler in der Regel die behandelten Sachzusammenhänge verstanden haben.

Ausblick
Die Themen der Rahmenrichtlinien sind mit weitgehender Spezifizierung der UE vorgegeben. Dennoch sollte gefragt werden, ob die einzelnen UE im Detail nicht in technikgeschichtlicher Hinsicht modifiziert bzw. ergänzt werden könnten. Da die Themenfülle der Rahmenrichtlinien bei der begrenzten Unterrichtsstundenzahl die Durchführung zusätzlicher UE nicht gestattet, erscheint eine Änderung der Richtlinien der einzige Weg zu sein, um den technikgeschichtlichen Aspekten bei den zu behandelnden Themen die gebührende Bedeutung zu verschaffen. So könnten vielleicht folgende Themenkomplexe in die UE integriert werden:

a) Der Wandel in Stadt und Land:
   Der Einfluss der technischen Entwicklung auf ländliche Siedlungen, speziell auf landwirtschaftliche Betriebe.
   Die Entwicklung der häuslichen Wohnstruktur in Stadt und Land.
b) Menschen erforschen Erde und Weltraum
   Die Entwicklung der Luftfahrt müsste hier ergänzt werden.
c) Menschen gestalten und nutzen den Verkehr.
   Auch hier müsste auf die Entwicklung insbesondere der Schiffe und Flugzeuge sowie die der entsprechenden Häfen näher eingegangen werden.
d) Kulturelle Beeinflussung zwischen Germanen und Römern.
   Wichtig zu erwähnen wären hier technische Errungenschaften der Römer wie Strassen, mehrgeschossige Häuser und Fernwasserleitungen.

Bei den übrigen Themen ist in technikgeschichtlicher Hinsicht eine Änderung der UE entweder nicht möglich oder nicht geboten.

Literatur: Rahmenrichtlinien für die OS des Landes Niedersachsen, Hannover 1979

Motivation durch Experimentalunterricht

Referat von Dr. Ing. Herbert Sprenger, Zürich

Offenbar einem Bedürfnis entsprechend, werden seit geraumer Zeit auf allen Schulstufen neue Unterrichtsmethoden kreiert, finanziert, ausprobiert und meistens bald wieder vergessen, trotz ursprünglich durch die Initianten nachgewiesenen guten Erfolge. Diese Pädagogen vermochten dank ihres inneren Einsatzes Begeisterung wecken! Nachahmenden Lehrern fehlt es leider oft an Enthusiasmus in ihrem Beruf, eine Fähigkeit, die sich durch keine didaktischen Hilfsmittel ersetzen lässt. Lernbeflissene (die ja alle Schüler ursprünglich sind) verehren kreative Pädagogen; sie verhalten sich diesen gegenüber auch bei harter Forderung diszipliniert. Durch Erziehung lassen sich nur veranlagte Fähigkeiten wecken und fördern. Lehren heisst Bewusstmachen; das Bewusstwerden verlangt Lernen, ebenfalls eine idividuelle Anstrengung. Beide, Lehrer und Schüler, gewinnen durch Erfolgserlebnisse Freude am eigenen Tun, am Beobachten und Denken.

Die Qualität eines Lehrenden lässt sich an der Körperhaltung und am Gesichtsausdruck seiner Zuhörer erkennen, auch wenn diese den dargebotenen Ausführungen nur teilweise zu folgen vermögen. Ein wahrer Erziehungskünstler, aus dessen Lebenswerk ich einige Beispiele schildere, hatte stets das Verhalten seiner Schüler nebenbei beobachtet. Öfters unterbrach er seinen Vortrag während der Unterrichtsstunde, munterte uns auf, wie Mäuse auf den Schulhof zu schleichen, eine Runde zu rennen und wieder unhörbar ins Klassenzimmer zurückzukommen. Etwa 50 Jahre nach meinem Besuch der Oberrealschule in Lörrach und nach 40 Jahren Berufsausübung, die mit eigener Lehrtätigkeit verbunden war, erkenne ich die Verdienste von Professor Theodor Crecelius, der zwischen den beiden Weltkriegen mathematisch-naturwissenschaftliche Fächer lehrte:
Crecelius war ein Individualist nicht nur in seinem Tun und Lassen; auch seine Bekleidung und sein Heim hat er funktionell durchdacht und ästhetisch gestaltet. Er animierte uns Schüler unermüdlich zu selbständigem Tätigsein. Durch Anregen unserer Phantasie wurden wir seine Helfer beim Bau und Gebrauch von Unterrichtsmodellen, Versuchseinrichtungen und Anlagen, selbstverständlich während der Freizeit (ein damals unbekannter Begriff!). Die Einführung in ein neues Unterrichtsfach prägt entscheidend den Erfolg späterer Bemühungen.

Dazu einige Beispiele:

1. Geometrie
Jedes Kind zählt seine Anzahl Schritte beim Begehen des Pausenplatzes und zeichnet diese auf kariertes Papier. Die erhaltenen Grundrisse sind gleich in der Form, aber von unterschiedlicher Fläche. Anschliessend werden Messlatten benützt und gleichzeitig Meterschritte geübt.

2. Erdkunde
Auf kariertes Papier wurde mit vorwiegend geraden Linien exakt nach Massangaben die typischen Grundformen der Kontinente gezeichnet. Die farbige Gestaltung war individuell. Das Bild wurde zu einem Zylinder zusammengerollt, mit zwei Kartonrondellen verklebt, drehbar um eine Stricknadel, was eingesteckt in einen Apfel oder Brettchen jedem seinen Globus gab. Beim Selbstbau prägten sich relative Entfernungen und das Flächenverhältnis Land zu Wasser fest ins Gedächtnis ein. Während des späteren Unterrichts wurde die Grundstruktur verfeinert.

3. Astronomie
Eine Halbkugel aus Drahtgewebe (Fliegengitter) wurde auf der Terrassenbrüstung fixiert und ihr Mittelpunkt markiert. Bei Sonnenschein konnte in den Pausen jeder Schüler mit Hilfe einer Lochblende aus Papier den Sonnenstrahl zum Kugelmittelpunkt suchen und seinen Durchstosspunkt mit einem Hölzchen auf der Kalotte festhalten. Mit farbigen Fäden liessen sich die Abbilder des Sonnenlaufes im Bereiche des längsten und kürzesten Tages markieren sowie die Verbindungslinien der zu den vollen Stunden gesteckten Hölzchen. Das Pausenexperiment mit der selbstgeeichten Jahressonnenuhr führte gleichzeitig auch in wichtige Projektionsmethoden der Geometrie und Physik ein. Ein derart erweitertes Anschauungsvermögen erleichterte die Aufnahmefähigkeit bei weiteren Studien.

4. Physik
Ein Sekundenpendel half uns das rhythmische Zählen zu üben. Mittlere Geschwindigkeiten lassen sich damit auch ohne Stoppuhr bestimmen. Die Gesetze der beschleunigten Fallbewegung wurden nachentdeckt. Ein etwa 25 m langes Seil mit Markierknoten in Meterabständen wurde am Schulhausturm aus einem Fenster gehängt. Fallwege und Fallzeiten ver-

schieden schwerer und grosser Körper liessen sich verfolgen und messen. Auswirkungen der Luftkräfte wurden mitdemonstriert. – Es folgten Experimente mit rollenden Kugeln unterschiedlicher Masse auf einem Brett mit verstellbarem Neigungswinkel. – Langsam zur Abstraktion übergehend, lernten wir gleichzeitig erfolgende Bewegungen zu überlagern, analytisch zu formulieren und graphisch darzustellen. Ein natürlich auch selbst gebautes Anschauungsmodell für den schiefen Wurf wirkte überzeugend. An einer 2 m langen Latte wurden in Abständen von 0,2 m beschwerte Schnurpendel von quadratisch zunehmender Länge befestigt. Unter jedem Elevationswinkel stellte sich die entsprechende ballistische Parabel ein.

5. Mechanik
Die im Physikschrank vorhandenen Demonstrationsgeräte hatte uns Professor Crecelius erst gezeigt, nachdem er analoge Versuche mit handfesten Seilen, Holzrollen, Brettern und Balken im Schulhof hatte ausführen lassen. Hebelgesetze und Flaschenzüge wurden zum unvergesslichen Erlebnis. Schmächtige Schüler vermochten mit Leichtigkeit sogar mehrere ihrer robusten Kollegen kräftemässig zu ziehen und zu heben.

6. Biologie
Alle Fensterbänke waren belegt mit Aquarien und Terrarien. Wir hatten diese unter kundiger Anleitung selbst zu bepflanzen und die Lebewesen zu beschaffen. Selbst die Mädchen mussten auf den zahlreichen Exkursionen stets Taschenmesser, Lupe, Pinzette und Hammer griffbereit haben. Wir lernten die heimischen Pflanzen an ihren Standorten, die Fauna in ihren Biotopen und unterwegs auch einige ihrer versteinerten Vorfahren in der freien Natur entdecken und bestaunen. Ein Frosch, eine Ringelnatter, ein Fisch und eine Maus wurden säuberlich seziert. Alle anderen Tiere, die wir einige Zeit in den Pausen pflegen und beobachten konnten, wurden danach selbstverständlich wieder an ihre Standplätze zurückgebracht.

7. Didaktik
Wir hatten für jedes Fach saubere Hefte zu führen. Eintragungen waren neben schematischen Skizzen nur Stichworte. Lehrbücher wurden beim Unterricht nicht benötigt; solche benutzten wir Schüler ohne Aufforderung zu Hause als ergänzende Wissensquellen. Wir bekamen alle dank dem Experimentalunterricht in jedem der Fächer ein solides Grundwissen sowie Freude am Stoff vermittelt. Stets verfügten einige durch Selbststudium über vertiefte und breitere Kenntnisse. Spitzfindige Fragen von Schulvisitatoren – die es seinerzeit auch nicht gab – hätten die Spezialisten unserer Klasse beantworten können.
Unser vorbildlicher Lehrer konnte mit seiner Methode den Lehrplan sicherlich nur teilweise erfüllen – dafür hat er uns aber mit Hilfe seines Experimentalunterrichts lebenslang interessiert motiviert. – Wir kennen heute weder Müssiggang noch Langeweile. Er hat uns das Beobachten gelehrt und uns damit das Staunenkönnen bewahrt. Seine Motivation hat uns zu selbständigem Tun und Denken gefordert. Er machte uns aufmerksam auf das angewandte Wissen und Können der Handwerker, die Physik ihrer Werkzeuge, die Grundlagen und Geschichte der Technik.

Crecelius-Absolventen empfinden tiefes Bedauern, wenn sie feststellen, dass zahlreiche Schüler nie die Freude und Hingabe für ein Ausbildungsfach erlebt haben. Diese Armen «lernen» nur das Machen gestellter Aufgaben, um genügende Noten zur Versetzung oder für den Übertritt in eine möglichst höhere Schule zu ergattern. Danach werden die meisten Fächer vergessen, denn man hat sie ja gehabt! Jugendliche, denen auch das primitive Erfolgserlebnis einer Promotion misslingt und die durch keine Bezugsperson liebevoll weitergelenkt werden, erkranken leicht an

der grassierenden Volksseuche unserer Zeit: Frustration, verständlicher «Lustverlust» genannt. Den sich als Versager fühlenden Mädchen und Burschen müsste rechtzeitig geholfen werden – am wirksamsten durch Beispiele und Massnahmen zur Selbstfindung. Wird dies unterlassen, dann breiten sich Süchte, welche Erfolgserlebnisse im Rausch erzeugen, weiter aus; deren vernichtende Auswirkungen dürften allen bekannt sein.

An der ETH in Zürich hatte ich wieder einige vorbildliche Lehrer, die harte Forderungen an sich selbst und ihre Studenten stellten. Allen war gemeinsam, dass auch sie die empirisch Begabten durch Üben theoretischer Methoden und die theoretisch Begabten über konkretes Konstruieren weiterförderten und uns laufend auf aktuelle Beispiele aus ihren Fachbereichen aufmerksam machten.

Bei Gesprächen über Schulbelange wird gegenwärtig oft bedauert, dass es immer mehr an guten Lehrern mangle. Es ist dies aber ein Irrtum. Infolge der auferlegten, überladenen Lehrverpflichtungen fühlen sich sogar Individualisten genötigt, den verlangten Lehrstoff konzentriert mit modernen Mitteln zu dozieren. Die Persönlichkeit des Pädagogen kann damit nur noch sporadisch in Erscheinung treten. Zu viel Wissensvermittlung überfordert Lehrer und Schüler. Auch in diesem sicher wichtigsten Lebensbereich bringt nur selbst zu wählender Konsumverzicht Besserung!

Abschliessend sei noch ein Exempel aus der Gegenwart zur Ehrenrettung unserer meist zu Unrecht angeprangerten Jugend gegeben: An einem Elternabend klagte ein Klassenlehrer wegen mangelndem Interesse und Benehmen seiner Schüler und bat um Unterstützung in seinen Bemühungen. Nachdem einige der üblichen Reformvorschläge diskutiert waren, erlaubte ich mir folgenden Hinweis: «Wir brauchen keine Schulreformen, wenn es gelingt, Hingabe und Einsatzbereitschaft der Jugendlichen ins Klassenzimmer zu verlegen, Fähigkeiten, wie sie beispielsweise beim Frisieren eines Mopeds deutlich wahrnehmbar sind. Verbotene Eingriffe führen Problemschüler besonders gerne aus!» Der Lehrer nahm die Bemerkung ernst. Fünf Mopedakrobaten erhielten die Aufgabe, am Examen gemeinsam über ihr Lieblingsfahrzeug zu berichten. Am Elterntag lag auf einem Tisch ein zerlegtes Moped. Mit Hilfe selbst gezeichneter Projektionsfolien erklärten die «sich selbst geschulten Fachleute» sachkundig mit Enthusiasmus Bau und Funktion von Vergaser, Zylinder und Kolben, Zündung, Getriebe, Kraftübertragung, Räder und Lenkung. Die von ihren Söhnen belehrten Eltern freuten sich erneut, als das Moped bereits nach der Pause im Klassenzimmer zu einem Probelauf gestartet werden konnte.
Eltern und Lehrer können Jugendlichen am besten behilflich sein durch Besinnung auf selbst erfahrene, hemmende wie fördernde Erlebnisse während ihrer eigenen Ausbildungszeit.

Anmerkung: Wenn diese Mitteilungen Interesse wecken, berichten gerne ehemalige Schüler über weitere Beispiele zur Pädagogik ihres Lehrers, Professor Crecelius. Seine betagte Gattin hat mit Freude Mithilfe und Dokumente angeboten. Die wichtigsten Beiträge wird jedoch seine Tochter und Schülerin, Frau Heidi Britz-Crecelius, verfassen können, ist sie doch Autorin des Buches «Kinderspiel – lebensentscheidend», das bereits durch Erinnerungen an ihren Vater mitgeprägt ist (Urachhaus-Verlag, Stuttgart, 3. Auflage 1979, ISBN 3 87838 2553).