

# Wissenschaftliche Erkenntnisse gewinnt man nicht nur mit Experimenten



Über viele Jahre beklagten Fachdidaktiker, die methodische Seite der Wissenschaften käme im naturwissenschaftlichen Unterricht viel zu kurz. Mit Recht – denn die wissenschaftliche Qualität einer Erkenntnis begründet sich in der Güte der Vorgehensweise, mit der sie gewonnen wurde.

Der Beseitigung dieses Missstands hat sich die KMK im Jahr 2005 mit der Veröffentlichung der Bildungsstandards für den mittleren Schulabschluss angenommen. In diesen erfährt der methodische Aspekt im naturwissenschaftlichen Unterricht als einer von vier Kompetenzbereichen unter dem Namen »Erkenntnisgewinnung« eine enorme Aufwertung. So heißt es in den entsprechenden Veröffentlichungen der Kultusministerkonferenz für alle drei naturwissenschaftlichen Fächer wortgleich: »Ziel naturwissenschaftlicher Grundbildung ist es, ... sich mit ihren [gemeint sind die Naturwissenschaften] spezifischen Methoden der Erkenntnisgewinnung und deren Grenzen auseinander zu setzen«<sup>1</sup>.

Die Methoden der Erkenntnisgewinnung werden in den Bildungsstandards für die jeweiligen Fächer spezifiziert. Sowohl in der Physik als auch in der Chemie sollen die Schülerinnen und Schüler Methodenkompetenz erlangen indem sie »Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen«<sup>2</sup>. Eine Vorherrschaft des Experimentierens wird besonders in den Bildungsstandards des Faches Chemie deutlich, wo es heißt: »Das Experiment hat dabei zentrale Bedeutung«<sup>3</sup>. Auch wenn für den Biologieunterricht mit »Beobachten, Vergleichen, Experimentieren, Modelle nutzen und Arbeitstechniken anwenden«<sup>4</sup> ein breiteres Methodenspektrum aufgezeigt wird, stellt sich eine wichtige Frage: Werden die Ausführungen in den Bildungsstandards dem Spektrum anerkannter Methoden in den empirischen Wissenschaften gerecht?

Diese Frage muss wohl mit einem klaren »Nein« beantwortet werden. Durch die Fokussierung auf das Experimentieren kann es bei den Lernenden zu der gefährlichen Fehleinschätzung kommen, andere Methoden seien nicht wissenschaftlich oder gegenüber dem Experiment minderwertig. Leider wird dieses Problem durch die Vielzahl zahlreicher fachdidaktischen Veröffentlichungen zum Experimentieren noch weiter verschärft. Aber es lässt sich anhand vieler Beispiele verdeutlichen, dass es viel zu kurz gegriffen ist, zur Beantwortung naturwissenschaftliche Fragestellungen nur den »Königsweg Experiment« beschreiten zu wollen.

Wenn man als Aufgabe empirischer Wissenschaften versteht, die Welt zu beschreiben und zu erklären, dann kommt der *Beobachtung*

eine besondere Rolle zu – ist sie doch eine bedeutender Ansatz für das Aufspüren natürlicher Phänomene, die die Grundlage wissenschaftlicher Tatsachen bilden. Diese Tatsachen werden durch Theorien erklärt, aus denen dann Hypothesen abgeleitet werden können, die wiederum u. a. durch Beobachtungen geprüft werden müssen. Man denke an astronomische und astrophysische Hypothesen, die sich bei der empirischen Prüfung fast ausschließlich auf Beobachtungen verlassen.

Auch Wissenschaften, die sich mit der Entschlüsselung vergangener Ereignisse befassen, kann das Experiment allenfalls eine untergeordnete Rolle spielen. Zu nennen sind hier die Kosmologie, die historische Geologie oder auch die Evolutionsbiologie bzw. die Paläontologie. Die geeignete Vorgehensweise ist hier die *historische Rekonstruktion*. Dazu wird ein Bündel heterogener Methoden verwendet, die jeweils einen Beitrag leisten können, historische Ereignisse aufzuklären.

Bei Untersuchungen über die Wirksamkeit von Maßnahmen am Menschen, z. B. darüber, ob ein Stoff Medikamentenwirkung besitzt oder nicht, reichen die methodischen Standards eines Experiments nicht aus, da auch unter Experimentalbedingungen der sogenannte Placebo-Effekt eine nichtvorhandene Wirksamkeit vortäuschen kann. Hier sind *randomisierte Doppelblindstudien* die Methode der Wahl. Dabei wissen weder die Probanden noch die sie betreuenden Personen, ob ein zu testender Stoff oder ein Placebo verabreicht wird. Die Zuordnung zur Test- oder zur Placebogruppe erfolgt per Zufall.

Zur angemessen begrifflichen Ausschärfung wäre es ebenfalls wichtig, dass Schülerinnen und Schüler auch solche Methoden kennenlernen mit denen wir im Alltag zu Erkenntnissen gelangen. Dazu gehören z. B. Lebenserfahrungen, Intuition, Heuristiken oder anekdotische Schilderungen. Hier ist eine deutliche Abgrenzung dieser Methoden von wissenschaftlichen wichtig.

Die Kenntnis der Vielfalt wissenschaftlicher Methoden ist nötig, damit die Schülerinnen und Schüler eine angemessene Kompetenz über die gesamte Breite der erfahrungswissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung entwickeln können. Nur dann können Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit aufbauen, eine wissenschaftliche von einer nichtwissenschaftlichen Methode zu unterscheiden und damit verbunden die Fähigkeit, zwischen Wissenschaft und Nichtwissenschaft zu differenzieren. Dies ist neben anderem zwingende Voraussetzung für Mündigkeit.

Leider fehlt es bis heute in den oben angesprochenen Bereichen weitgehend an ausgearbeiteten Praxisvorschlägen für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Dieses Defizit gilt es dringend zu beseitigen.

DITTMAR GRAF

<sup>1</sup> KMK (Hg., 2005a): Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10). – Neuwied: Luchterhand S. 6.  
 KMK (Hg., 2005b): Bildungsstandards im Fach Chemie für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10). – Neuwied: Luchterhand S. 6.  
 KMK (Hg., 2005c): Bildungsstandards im Fach Physik für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10). – Neuwied: Luchterhand S. 6.

<sup>2</sup> KMK, 2005b S. 7; KMK, 2005c S. 7

<sup>3</sup> KMK, 2005b S. 9

<sup>4</sup> KMK, 2005a S. 7