

3.3.4 Physik

Grundgedanken und Ziele

Fragen an die Natur zu stellen und mögliche Antworten darauf zu finden, warum etwas gerade so funktioniert, wie wir es im Alltag beobachten und wahrnehmen, bildet den Schwerpunkt des Physikunterrichtes. Die Fragen, die unsere Schülerinnen und Schüler stellen, sind oft komplex und beziehen sich auf verschiedenste Themenbereiche innerhalb der Physik und über deren fachlichen Grenzen hinaus. In der Umsetzung der Themen im Unterricht kann es jedoch weniger darum gehen, diese klare Struktur als feste, gesetzte Ordnung den Lerngruppen „fertig“ vorzugeben – hierdurch würden eigenständiges Arbeiten und genuine Neugier frühzeitig abgebremst. Vielmehr stellen die Schülerfragen den Ausgangspunkt dar für (Nach-)Forschungen in umfangreicheren, komplexeren Kontexten.

Aus diesen Kontexten heraus werden die zentralen Grundbegriffe der Physik herausgearbeitet, definiert und zueinander in Beziehung gesetzt. In der Sekundarstufe I nimmt z.B. der Energie-Begriff eine zentrale Stellung ein, da er es ermöglicht, die verschiedenen Themenbereiche miteinander zu verbinden. Parallele Strukturen, Analogien und gleiche Vorgehensweisen werden klar herausgestellt, um so ein grundlegendes Verständnis für die Denk- und Arbeitsweisen der Physik zu fördern. In der Sekundarstufe II wird der Unterricht dann verstärkt auf eine fundierte Wissenschaftspropädeutik ausgerichtet.

Ziel des Physikunterrichtes am Städtischen Gymnasium Kamen in den Sekundarstufen I und II ist damit das Leitbild einer *Scientific Literacy*. Diese soll den Schülerinnen und Schülern auch über die Schulzeit hinaus ermöglichen, nicht nur naturwissenschaftliche Methoden und Arbeitsweisen sicher anzuwenden, sondern sich auch zu aktuellen naturwissenschaftlichen Themen eine Meinung zu bilden und diese mit den im Unterricht erworbenen Kenntnissen und Kompetenzen zu begründen.

Experimente und praktisches Arbeiten

Neben der Organisation des Unterrichtes in Kontexten und der Orientierung an Alltagsphänomenen sind Experimentieren, das Entwickeln und Durchführen eigener Versuche sowie praktisches Arbeiten Aspekte, die den Physikunterricht am Städtischen Gymnasium Kamen prägen.

Hierbei wird gerade in der Sekundarstufe I versucht, mit einfachen Versuchsaufbauten sowie mit den Materialien, die unsere umfangreiche Sammlung bietet, die Schülerinnen und Schüler immer wieder zum eigenständigen Experimentieren anzuhalten. Gerade in den jüngeren Jahrgangsstufen werden auch Heimversuche und kleinere Erkundungen in der häuslichen Umgebung in die Arbeit mit einbezogen. Schülerpraktika und Lernzirkel werden von der Fachschaft in den unteren und mittleren Jahrgangsstufen als weitere Möglichkeiten einer Unterrichtsgestaltung erprobt, die größere Schüleraktivität und Selbstständigkeit fördert.

In der Sekundarstufe II tritt das eigenständige Experimentieren etwas in den Hintergrund, da auf Grund der Themenkomplexität die Bedeutung des Demonstrationsexperimentes zunimmt. Die gemeinsame Planung und Auswertung sowie die Analyse der Messungenauigkeiten im verwandten Versuchsaufbau werden nach wie vor besonders betont. Wo immer möglich, werden experimentelle Praktikumsphasen eingeplant, in denen ein größeres Set an experimentellen Aufgaben selbstständig erarbeitet wird. Auf diese Weise ist es uns möglich, nahezu alle zentralen Experimente der klassischen wie modernen Physik tatsächlich im Unterricht durchzuführen.

Bei allen Experimenten in der Sekundarstufe II gewinnt die computergestützte Messwertaufnahme und anschließende Datenauswertung an Bedeutung. Die umfangreiche Ausstattung des Fachbereichs mit zahlreichen CASSY-Sensoren ermöglicht hier ein Arbeiten, das sich zunehmend an universitären Standards orientiert.

Methodentraining

Mit der klaren Fokussierung auf die praktischen Möglichkeiten, die die Physik bietet, geht ein fest im schulinternen Curriculum verankertes konsequentes Methodentraining einher. Dies umfasst zum einen das Anfertigen von Versuchsprotokollen nach Kriterien, die mit allen in der Schule vertretenen Naturwissenschaften abgesprochen wurden. Zum anderen werden von Beginn an Präsentationstechniken erarbeitet und trainiert. Dabei reicht der Rahmen von der Vorstellung kleinerer Experimente in der Jahrgangsstufe 6 über Lernplakate in den mittleren Jahrgängen bis zur mediengestützten Präsentation nach längeren Arbeitsperioden, z.B. zu alternativen Methoden der „Energiegewinnung“ in der Jahrgangsstufe 10. Konsequenterweise werden hierbei Bewertungskriterien mit den Schülerinnen und Schülern gemeinsam erarbeitet.

Über die Verwendung von *PowerPoint* hinaus wird in der Jahrgangsstufe 8 im Physikunterricht eine fundierte Einführung in die Verwendung von *Excel* zur Auswertung von Versuchsdaten gegeben. Die Nutzung des Internet zur intelligenten, kriteriengeleiteten Beschaffung aktueller Materialien wird ebenso trainiert wie der Umgang mit spezieller Simulationssoftware (*Crocodile Physics*, *LLWin*, *Java-Applets*), die z.T. den eigenen Bedürfnissen und konkreten Unterrichtsbedingungen angepasst wird.

Zu Beginn der Sekundarstufe II sollen die Schülerinnen und Schüler damit über ein fundiertes naturwissenschaftliches Methoden-Repertoire verfügen, das sie bei der selbstständigen Einarbeitung in neue Themenbereiche unterstützt.

Exkursionen und Öffnung des Unterrichtes

Der Physikunterricht am Städtischen Gymnasium Kamen wird konsequent nach außen geöffnet, wobei wir die Möglichkeiten, die die Stadt Kamen und unsere nähere Umgebung bieten, mit in die Unterrichtsgestaltung einbeziehen.

In der Jahrgangsstufe 10 kann im Rahmen des Unterrichtskontextes „Energieversorgung“ eine Exkursion zu einem Kraftwerk eingebaut werden, im Bereich der Ultraschalldiagnostik gibt es die Möglichkeit, Unterricht im Städtischen Hellmig-Krankenhaus durchzuführen. Regelmäßig wird in der Sekundarstufe II von den Leistungskursen das DESY in Hamburg besucht, um den Schülerinnen und Schülern einen Eindruck vom Arbeiten in einem der weltweit modernsten Forschungseinrichtungen der Elementarteilchenphysik zu geben.

Die deutlichste Öffnung des Unterrichtes erfolgt allerdings im Kooperationsprojekt *Unternehmen Schule* mit 3M Deutschland, das neben einer langfristigen Änderung des Curriculums im Wahlpflichtbereich II (Physik-Informatik) ein umfassendes Seminar- und Besuchsprogramm ermöglicht. Zum Beispiel wird hier der Optik-Unterricht der Jahrgangsstufe 8 ergänzt durch einen Tag im 3M-Licht-Mobil, in dem die Möglichkeiten retro-reflektierender Materialien im Alltagsleben, bei Sport und im Straßenverkehr plastisch illustriert werden.

Fortbildungen

Die geschilderten thematischen und methodischen Schwerpunkte setzen eine kontinuierliche Innovationsbereitschaft und Fortbildungstätigkeit der beteiligten Lehrerinnen und Lehrer voraus. Ein Arbeitsschwerpunkt, der u.a. im SINUS Transfer-Projekt verfolgt wird, ist die Steigerung des selbstgesteuerten Lernens der Schülerinnen und Schüler. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Stärkung der Schüleraktivität gerade im Unterricht der Mittelstufe. Notwendige Kenntnisse für die dafür erforderliche Art der Unterrichtsgestaltung werden von den Kolleginnen und Kollegen auf überregionalen sowie auf schulinternen Fortbildungstagen erarbeitet und im Unterricht erprobt. Auch fachgruppeninterne Fortbildungen im Nachmittagsbereich, in denen sich die Mitglieder der Fachgruppe Physik gegenseitig über Erfahrungen mit neuen Unterrichtformen und experimentellen Möglichkeiten informieren, sind mittlerweile fester Bestandteil des Schuljahres.