



Hands-On, Naturwissenschaft und Schule

Gespräch mit Josef Greiner

INNOVATIONEN MACHEN SCHULEN TOP

Herr Greiner, Sie sind Physiker, der sich im Rahmen der Experimentierwerkstatt Wien stark mit Hands-on-Didaktik beschäftigt. Was ist das Besondere an dieser Form der Didaktik?

Bei der Hands-on-Didaktik geht es nicht in erster Linie um Wissensvermittlung, sondern um das Anregen einer selbstständigen Auseinandersetzung der Besucherinnen und Besucher mit einem Phänomenbereich. Im Zentrum stehen „Experimentierstationen“, die neugierig machen, zum spielerischen Eingreifen und Ausprobieren einladen und einen möglichst breiten und offenen Zugang ermöglichen.

Warum eignet sich Hands-on-Didaktik so gut für die Vermittlung von naturwissenschaftlichen Inhalten? Das würde ich gar nicht behaupten. Der große Vorteil der Hands-on-Didaktik liegt darin, dass sie keinen Leistungsdruck aufbaut, keinen fixen Wissensstoff vorgibt und den Besucher/innen große Freiheit lässt. Es sind ja so viele unterschiedliche Zugänge zu Naturphänomenen möglich – die naturwissenschaftliche Art des Herangehens ist nur eine davon.

Für sie ist die Forderung nach Objektivierung oberstes Postulat. Alle Phänomene und Prozesse sollen „objektiviert“ und so dargestellt werden, wie sie unabhängig von jedem Subjekt ablaufen: Reduktion, Widerspruchsfreiheit, Wiederholbarkeit, Quantifikation, Analyse, ... sind Kennzeichen dieser Methode, die unter anderem von Pietschmann beschrieben wird. Das Ergebnis ist: sicheres, überprüfbares und subjektfreies Wissen über Objekte, die gesetzmäßig miteinander wechselwirken. Für uns ist das Objektivieren nur eine von mehreren Möglichkeiten. Wir müssten die Besucher/innen sehr unter Druck setzen und manipulieren, wenn wir sie allein auf die naturwissenschaftliche Methodik hin trimmen wollten

Uns kommt es darauf an, dass sich die Experimentierenden von den Phänomenen ansprechen lassen und sich auf sie einlassen. Wir wollen nicht vorherbestimmen, in welche Richtung es gehen oder was dabei herauskommen soll. Einige setzen sich mit entstehenden Mustern und Strukturen auseinander und versuchen sie zu gestalten und zu variieren. Bei anderen tauchen Fragen auf, die sie dann weiter verfolgen.

Können Sie das an einem konkreten Beispiel darstellen? Wir haben eine Station mit dem Namen „Orbitale“, in der ein etwa 10 cm langer Gummifaden rotiert. Man kann die Drehgeschwindigkeit variieren, von ganz langsam bis sehr schnell: Der Faden bäumt sich auf, macht einen Buckel, zuckt und beginnt zu tanzen; er bringt zuerst räumlich wirkende Gestalten hervor, mit „Knoten“ und „Bäuchen“, und dehnt sich schließlich zu einer flachen Scheibe auseinander. Fährt man mit dem Finger hinein, so springt die Scheibe aus einem Symmetriemuster, aus einem „Zustand“ in einen anderen. Es ist erstaunlich, welche Formenvielfalt dieser einfache Faden hervorbringt – im Wechselspiel mit den Eingriffen der Besucher/innen.

Wir schauen oft zu, wie Kinder „experimentieren“: Sie folgen mit Augen, Kopf und Finger dem Faden, tanzen gleichsam mit und kommentieren den Takt akustisch; sie steigen in das Objektgeschehen ein und vollziehen es mit.

Die Station heißt „Orbitale“, weil man hier im Tanz des Gummifadens einen intuitiven Eindruck bekommt, wie sich aus schneller Rotation symmetrische Muster und „Zustände“ bilden können, die plötzlich umspringen. Von hier ist kein langer Weg zum Atommodell der Quantenmechanik. Mit der Begeisterung und Intuition, die jetzt geweckt sind, lässt sich dann auch der Abstraktionsprozess zum physikalischen Modell hin leichter nachvollziehen. Begriffe wie „Knoten“, „Bäuche“, „Stehende Wellen“, Grundschiwingung und

Oberschwingungen – das ganze Repertoire physikalischer Begriffe, Konzepte und Modelle kann jetzt hilfreich auf dem weiteren Erkundungsweg sein. Diesen versuchen wir dann auf geeignete Weise zu „moderieren“ und zu begleiten. Die Begriffe und Bilder sollen zunächst möglichst aus der eigenen Erfahrung gebildet werden. Auf diesem Weg zeigt sich dann auch die Stärke der naturwissenschaftlichen Methode: das analytische Herausarbeiten von einfachen „Effekten“ und „Prinzipien“, der Prozess der Abstraktion, Verallgemeinerung und Vereinheitlichung, die Bedeutung von Genauigkeit, Sorgfalt und Hinterfragung des ersten Scheins; die Rolle von Wiederholbarkeit, nüchterner Distanz und Vermeidung von Betroffenheit und Subjektivität.

In der Experimentierwerkstatt sprechen Sie von „Empowerment“. Was verstehen Sie darunter? Wir können hier gut erkennen, dass eine solche lebendige Auseinandersetzung in einem Spannungsfeld zwischen gegensätzlichen Regungen und Absichten stattfindet: Lässt man sich involvieren und betreffen oder versucht man einen Überblick aus der Distanz zu gewinnen? Lässt man sich auf die bunte, sinnliche Vielfalt ein, spielt damit und freut sich, oder bringt man klare, systematische Begriffe und Modelle und destilliert sichere, wiederholbare Gesetze heraus, mit welchen sich die Vorgänge manipulieren und beherrschen lassen. Dieses Spannungsfeld lässt sich durch eine Reihe von Gegensatzpaaren charakterisieren, z.B. Außensicht versus Innensicht bzw. Messen versus Wahrnehmen/Fühlen. Die Wanderung in diesem Spannungsfeld soll unseres Erachtens nicht zum „Entweder-oder“ werden, vielmehr wollen wir die Menschen mit unserer Didaktik darin bestärken („Empowerment“), bei dieser Gratwanderung eine persönliche Balance zu finden.

Der Newsletter widmet sich dem Thema „Außerschulische Lernorte“. Muss die von Ihnen geschilderte Didaktik außerhalb der Schule stattfinden, oder hat sie auch im klassischen Unterricht Platz?

In der heutigen Situation ist es sicher wichtig, dass sie außerhalb der Schule stattfindet. Der derzeitige Leistungsdruck, der übervolle Lehrplan, die Aufsplitterung des Unterrichts in Stundeneinheiten und vor allem das geforderte Abprüfen der Lehrinhalte vertragen sich meines Erachtens einfach nicht mit der Offenheit unseres Ansatzes.

Die „Lernumgebung“ einer Science-Center-Einrichtung könnte gut zum Ausgangspunkt auch für schulisches Lernen werden. Am Anfang steht dabei die relativ offene und selbstbestimmte Auseinandersetzung (wobei die Kommunikation zwischen den Schüler/innen ein wichtiger Faktor ist). Dann folgt eine Phase der Bildung von Begriffen, Konzepten und Theorien, die es zu moderieren gilt. Wichtig ist bei alledem, dass von der einseitigen „Kopflastigkeit“ abgegangen wird, hin zu einer Auseinandersetzung, die alle Fähigkeiten der Menschen einbezieht und weiter zu entwickeln hilft. Das bedeutet schließlich auch eine kritische Reflexion der naturwissenschaftlichen Methode, ihrer geschichtlichen Entwicklung und ihrer Rolle in unserer Gesellschaft.

■ **Josef Greiner** hat vor ca. 20 Jahren gemeinsam mit Eleonore Fischer die „Experimentierwerkstatt Wien“ gegründet und ist dort für Forschung und Entwicklung von Hands-on- Ausstellungen zuständig. Seit Herbst 2009 betreibt die Experimentierwerkstatt Wien eine Science-Center-Einrichtung an der PH-Wien und hält Lehrveranstaltungen zur Hands-on- Didaktik.

Literatur:

Pietschmann, H. (2007). *Phänomenologie der Naturwissenschaft. Wissenschaftstheoretische und philosophische Probleme der Physik*. Wien: Ibero Verlag/European University Press



