

Spielkinder und Showtalente

Das Festival „Science on Stage“ fand vom 25. bis 28. April in Frankfurt/Oder und Slubice statt.

Alexander Pawlak

Das muss für manche Schüler der Alptraum sein: ein ganzes Gebäude voller Paukerinnen und Pauker, ausschließlich der oft so ungeliebten Fächer wie Physik, Mathe oder Chemie. Mehr als 350 Lehrkräfte aus 24 europäischen Ländern und Kanada trafen sich Ende April in Frankfurt/Oder und in der polnischen Kleinstadt Slubice, direkt am anderen Oder-Ufer gelegen. Anlass war das „Science on Stage“-Festival. Über vier Tage tauschten sich die Teilnehmer mit ihren Kollegen aus, an Ständen, bei Vorträgen, in Workshops und nicht zuletzt auf der Bühne.¹⁾

Anno 2000 ging die Vorgängerveranstaltung dieses Festivals über die Bühne, damals noch unter dem Namen „Physics on Stage“, initiiert vom CERN, der ESA und der ESO. Anlass war der Mangel an naturwissenschaftlichem Nachwuchs. Der „PISA-Schock“ im Jahr 2001 verstärkte die Sorge um die Qualität des Physikunterrichts. Die Europäische Kommission unterstützte die Initiative über das 5. Forschungsrahmenprogramm. Nach Ende der europäischen Förderung wurde die Initiative 2005 unter dem Namen „Science on Stage“ fortgeführt und bezog nun alle Naturwissenschaften mit ein. Das Angebot findet große Resonanz. Mittlerweile erreicht das Netzwerk über 40 000 Lehrerinnen und Lehrer in 26 Ländern.

Das Festival lässt sich wohl am besten als Jahrmarkt der Ideen bezeichnen, hier ist dieser Ausdruck einmal nicht überstrapaziert. Wer durch die wuseligen Flure, Säle und Foyers des Collegium Polonicum schlendert, sieht sich mit einer bunten Fülle an Projekten für den naturwissenschaftlichen Unterricht konfrontiert, voller kreativer Improvisation und witziger Ideen. Etwa bei einem Stand der



Spielkinder unter sich: Bei einem Stand der britischen Delegation wird Geld in

britischen Delegation: Dort dreht sich alles nur ums Geld, allerdings für rein didaktische Zwecke – egal ob in Münz-, Schein- oder sogar Kartenform. Die Oberflächenspannung von Wasser lässt sich ganz einfach demonstrieren: Einfach ein Glas bis zum Rand mit Wasser füllen, eine EC-Karte zur Hälfte auf der Wasseroberfläche positionieren und so lange Münzen auf die überhängende Hälfte stapeln, bis die Karte herunterfällt. Zum Einsatz kommen Yen-Münzen, die ziemlich genau ein Gramm wiegen, sodass sich die Oberflächenspannung sogar grob messen lässt.

Alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer, die sich diesmal unter dem Motto „Crossing Borders in Science Teaching“ treffen, haben sich in nationalen Vorauswahlen für das alle zwei Jahre stattfindende, europäische Festival qualifiziert – erstmals sind mit Deutschland und Polen zwei Länder Ausrichter. Die Motivation umschreibt Jacek Witkoś, der Vizekanzler der Adam-Mickiewicz-Universität in Poznan, bei der Eröffnungsfeier: „Es ist notwendig, dass die Wissenschaft aus dem Elfenbeinturm herauskommt,

jeder Form für naturwissenschaftliche Experimente genutzt.

am besten mit einer Mischung aus Spaß und seriöser Forschung.“

Die Welt der Planeten und Sterne gilt allgemein als gutes Thema, um Kinder an naturwissenschaftliche Themen heranzuführen. Doch astronomische Dimensionen sprengen zwangsläufig die Vorstellungskraft, nicht nur die von Kindern. Die beiden Grundschullehrerinnen Heidrun Boll und Christa Müller, welche die Abteilung Grundschule im Schülerforschungszentrum Südwürttemberg leiten, präsentieren in Slubice daher eine große Palette an Versuchen und Basteleien, mit denen Kinder astronomische Größenordnungen und Phänomene mit eigenen Händen begreifen können. Tausend kleine Holzwürfelchen stehen etwa für die Gesamtmasse des Sonnensystems. Wie viel davon entfällt auf die Planeten? Die Antwort: ein Würfelchen für Jupiter und einer für alle anderen Planeten. Für Eingeweihte mag das klar sein, aber diese Art der Veranschaulichung prägt sich nachhaltiger ein als jede genaue Zahlenangabe.

Um zu verstehen, wie sich das Sonnensystem bildet, genügen ein

1) Mehr Infos unter www.science-on-stage.de und www.science-on-stage.eu

flaches Schälchen mit Öl, in dem kleine Körnchen verteilt sind, und ein Bleistift, mit dem man das Ganze am Rand umrührt. Ein Großteil der Körnchen „aggregiert“ in der Mitte, alle anderen drehen sich im selben Drehsinn, ganz wie die Planeten im Sonnensystem. Die beiden Lehrerinnen verfolgen konsequent den Ansatz, mit möglichst einfachen Alltags- und Bastelmaterialien zu arbeiten. Die Ideen sollen auch diejenigen Grundschullehrerinnen und -lehrern, die weder Physik noch Chemie studiert haben, in die Lage versetzen, naturwissenschaftlichen Sachunterricht spannend zu gestalten. Und so blubbert Wachs in einem Topf, um die granuläre Struktur der Sonnenoberfläche zu veranschaulichen, während ein selbstgebasteltes Tellurium die Entstehung der Jahreszeiten verdeutlicht.

Der Urknall im Klassenzimmer

An einem der 26 deutschen Stände lauschen mehrere Teilnehmer den engagierten Erläuterungen von Hans-Otto Carmesin, Physiklehrer am Gymnasium Athenaeum in Stade. Auch er hat sich der Astronomie verschrieben, allerdings nicht auf Grundschulniveau. Sein Projekt: Schüler weisen mit eigenen Beobachtungen die Ausdehnung des Universums nach. Das geht natürlich nicht mehr mit Alltagsmitteln, sondern erfordert ein 11-Zoll-Teleskop mit Spektroskop,



Science on Stage

Christa Müller (links) und Heidrund Boll möchten das Sonnensystem in den Grundschulunterricht bringen.

CCD-Kamera und ein Computer zur Auswertung.

„Das Thema Urknall stößt bei den Schülern stets auf großes Interesse“, sagt Carmesin. Zudem sei es auch noch konzeptionell einfach. Um die Ausdehnung des Universums zu beschreiben, genügen lineare Gleichungen. Die Mondbewegung, ein auf den ersten Blick näherliegendes Beispiel für den Schulunterricht, lässt sich dagegen nur dreidimensional erfassen. Ein entscheidender Faktor ist, dass die Schüler etwas selbst messen können, das eigentlich den Astronomen mit Großteleskopen vorbehalten zu sein scheint. Selbst wenn nicht jeder Schüler die Werte selbst messen kann, erhöht das die Motivation, getreu dem Motto: „Wenn meine Mitschüler das können, kann ich das auch.“

Dabei war es ein Wagnis, ob das Ganze überhaupt funktioniert. Doch als klar war, dass das Signal-Rausch-Verhältnis ausreicht, um die H-alpha-Linie im Spektrum auszumachen, konnten die Messungen starten. Der Fehler für die ermittelten Geschwindigkeiten liegt bei 30 Prozent – sicher ungenügend für wissenschaftliche Zwecke, aber grundsätzlich korrekt für den Unterricht. „Damit sind wir gewissermaßen das kleinste Urknall-Observatorium der Welt“, freut sich Carmesin. Für ihn ist entscheidend, dass sich anhand eines nichttrivialen Prinzips das oft geforderte „vernetzte Lernen“ verwirklichen lässt. Damit die Schüler zum Verständnis der Newtonschen Kosmologie

gelangen, müssen sie sich mit Prinzipien wie dem Doppler-Effekt, mit Messtechnik, Grundlagen der Spektroskopie, möglichen Störfaktoren und Fehlerrechnung beschäftigen. Dazu kommt, dass sie ihre Beobachtungen und Erkenntnisse in kleinen Präsentationen ihren Mitschülern vorstellen müssen.

Der Stand des Physiklehrers Günter Grudnio aus Mainz verheißt auf den ersten Blick weniger Wissenschaft als Flohmarkt. Ein buntes Sammelsurium an Spielzeugen und Basteleien ist auf dem Tisch ausgebreitet. Ein in Fahrt gebrachtes Spielzeugauto löst einen Mechanismus aus, der einen Ring an einer Halterung zum Fallen bringt. Das Auto fährt über den Tischrand und durch den fallenden Ring – das verdeutlicht die Superposition von vertikaler und horizontaler Geschwindigkeitskomponente. Den unbestechlichen Naturgesetzen steht so das Basteln und Gestalten nach „eigenen Gesetzen“ gegenüber. Natürlich ist das weniger perfekt als mit fertigen Versuchsaufbauten aus der Lehrmittelsammlung, dafür aber bunter, und das eigene Spielzeug kann im Unterricht zum Einsatz kommen. „Das verleiht dem Experimentieren eine emotionale Qualität“, sagt Grudnio.

Das Themenspektrum der in Slubice präsentierten Projekte reicht von Astronomie bis Zellbiologie: von Experimenten zu den molekularen Mechanismen von Alzheimer bis zu physikalischen Zaubereien wird alles geboten. Und Schüler können mit eigener



Science on Stage

Hans-Otto Carmesin erläutert sein „kleinstes Urknall-Observatorium der Welt“ für den Unterrichtsgebrauch.



Kinder mit ihrem eigenem Spielzeug und selbstgefertigten Basteleien experimentieren zu lassen, ist der Ansatz von Günter Grudnio.

Forschung wissenschaftliches Neuland betreten, wie Matthias Hauck, Physiklehrer in Eberbach, zeigt. Zusammen mit seinen Schülern konnte er nachweisen, dass die Streifen von Zebras als Klimaanlage funktionieren, indem durch die abwechselnd weißen und schwarzen Streifen eine kleine Zirkulationsströmung auf dem Fell entsteht. Dabei bekamen die Schüler auch zu spüren, „dass man immer wieder an seine Grenze kommt, fachlich weiter nachlegen und sich alles selbstständig erarbeiten muss“, sagt Hauck. Nichts sei so wie im klassischen Schulunterricht

Physik 2.0

Das Programm von „Science on Stage“ trägt der Tatsache Rechnung, dass Hightech dank der allgegenwärtigen Computer- und Informationstechnik bereits für Kinder zum Alltag gehört. Das Smartphone ist heute so selbstverständlich auf dem Wunschzettel zu finden wie früher die Modelleisenbahn. Das hat Stephen Kimbrough vom Dürer-Gymnasium in Nürnberg konsequent für sein Unterrichtskonzept genutzt. Er führt seinen Kollegen vor, wie sich die in Smartphones integrierte Sensorik im Physikunterricht einsetzen lässt. Nur einige kleine Zusatzprogramme sind nötig, um aus dem Handy ein Pendel zu machen, das nicht nur schwingt, sondern seine Bewegungen mit seinen Trägheitssensoren auch gleich aufzeichnet. Die mittlerweile

verfügbaren Sensoren für Magnetfelder oder Luftdruck eröffnen weitere Möglichkeiten, um aus dem Störfaktor Smartphone ein Lehrmittel zu machen. „Es ist ein hoher Motivationsfaktor, wenn der Lehrer sagt: Handys an!“, betont Kimbrough. Die Schüler können dann auch in ihrer Freizeit Versuche durchführen, etwa in Bus und Bahn auf dem Weg zur Schule, und so viel einfacher begreifen, „was Beschleunigung ist, wie die Kräfte wirken und sich darstellen lassen“.

Die lebhaften Stände sind das Herz von „Science on Stage“. Wer die vorgestellten Themen vertiefen möchte, dem bieten sich Workshops und zahlreiche Vorträge. So stellt Martin Hasselmann von der PH Freiburg in einem der Hörsäle des Collegium Polonicum detailliert einen einfachen Lithium-Ionen-Akku vor, den er zusammen mit seinem Doktorvater Marco Oetken entwickelt hat. Ziel war es, dass dieses zukunftsweisende Themenfeld Eingang in den Unterricht findet. Doch die Fertigung von solchen Akkus ist sehr aufwändig, und viele der dabei beteiligten Chemikalien, nicht zuletzt das Lithium selbst, sind sehr gefährlich. Der vorgestellte Akku ist dennoch sehr leistungsfähig und dabei einfach in der Schule aufzubauen und einzusetzen. So können Schüler erste elektrochemische Kenndaten dieser Energiespeicher identifizieren und

die elektrochemisch erzwungene „Interkalation“ (Einlagerung) von Ionen mit einfachen Experimenten nachweisen.

Lehrreich und nachhaltig

Da das Netzwerk mittlerweile über 40 000 Lehrerinnen und Lehrer in 26 Ländern erreicht, bemüht man sich wieder um Förderung durch die EU. Dafür werden die europäischen wie nationalen Veranstaltungen von „Science on Stage“ evaluiert und mit zahlreichen Folgeaktivitäten die Nachhaltigkeit gefördert. Das ist für Stefanie Schlunk, Geschäftsführerin von Science on Stage Deutschland, von besonderer Bedeutung. Vor allem möchte sie künftig Folgeprojekte langfristig international auslegen. Konkret ist mit „Smartphones in Science Teaching“ ein praxisnahes Projekt für Schüler geplant, das sich eng an deren Alltagserfahrungen orientiert. „Da arbeiten dann Lehrer aus 15 Ländern circa anderthalb Jahre zusammen und entwickeln dazu Unterrichtsmaterialien, die wir im Anschluss in mehreren Sprachen veröffentlichen und europaweit verbreiten werden“, erläutert Schlunk.

Hauptsponsor des Festivals ist der Arbeitgeberverband Gesamtmetall im Rahmen seiner Nachwuchsinitiative THINK ING. „Willst Du was für die Schüler tun, musst Du was für die Lehrer machen, das ist eigentlich der Slogan, der im Mittelpunkt steht“, formuliert es Wolfgang Gollub, Leiter Nachwuchssicherung bei Gesamtmetall: „Wir stellen fest, dass die Lehrkräfte, die am Science on Stage Festival teilnehmen, hoch motiviert in ihre Schulen zurückgehen und versuchen, tatsächlich umzusetzen, was sie gesehen haben.“ Das solle künftig jedoch nicht allein dem Zufall überlassen bleiben und durch Lehrerseminare und Workshops unterstützt werden. „Uns ist ganz besonders daran gelegen“, so Gollub weiter, „dass all das, was auf dem Festival präsentiert wird, tatsächlich in die schulische Arbeit Eingang findet.“



Stephen Kimbrough zeigt, dass sich ein Smartphone auch als physikalisches Versuchsobjekt eignet.