

ger aus, der die Studie koordiniert hat und Vorsitzender der DPG-Arbeitsgruppe Schule ist. Die Autoren der Studie fordern, den in wenigen Jahren absehbaren Bedarf mit voll ausgebildeten Lehrkräften zu ersetzen und nicht etwa mit Quereinsteigern wie in den Jahren 2006 bis 2009. „Wir müssen zusehen, dass wir junge Menschen für diesen Beruf motivieren“, bekräftigt Sinzinger. „Gleichzeitig stehen die Kultusministerien in der Pflicht, vorausschauend zu planen und dem Nachwuchs angemessene Einstellungschancen zu bieten.“

Haben Schüler in der Sekundarstufe I Wahlmöglichkeiten, entscheidet sich knapp die Hälfte für einen naturwissenschaftlichen Schwerpunkt, in den letzten beiden Schuljahren belegen 40 Prozent

aller Schüler Physik, jeder dritte davon einen Kurs mit erhöhtem Anforderungsniveau. Doch nur elf Prozent der Schüler wählen Physik als Abiturfach. Bei den Mädchen sieht es noch schlechter aus: „Mädchen sind eklatant unterrepräsentiert! Die Gründe hierfür sind vielfältig, ein entscheidender aber ist: Die Würfel fallen in den Jahrgängen 6 bis 9, also mitten in der Pubertät und in einer Zeit, in der Rollenerwartungen, Vorbilder und gesellschaftliche Klischees ganz wichtig sind. Und die Physik ist leider nicht sehr weiblich konnotiert“, bedauert Sinzinger.

Beide Studien machen nochmals klar, wie wichtig es ist, die öffentliche Wahrnehmung des Fachs Physik zu stärken und gezielt Mädchen zu fördern und für die Physik

zu begeistern. Dies bekräftigt auch DPG-Präsidentin Johanna Stachel: „Die Begeisterung für Physik muss früh geweckt und dann erhalten werden. Dafür ist guter Physikunterricht notwendig.“ Im Moment sei in puncto Lehrerbildung vieles im Umbruch. In dieser Situation möchte die DPG daher konkrete Empfehlungen für eine moderne Lehrerbildung geben. Das Thema Nachwuchsförderung ist dabei ganz zentral: „In der Gesellschaft wird zwar wahrgenommen, dass die Physik wichtig ist. Aber machen sollen sie bitte schön die anderen“, erklärt Michael Sinzinger. „Hier ist die DPG gefragt, die Physik näher an die Menschen zu bringen und an den Nachwuchs zu appellieren: Wir brauchen euch!“

Maika Pfalz

■ Europas Wächter im All

Der erste Copernicus-Umweltsatellit ist im Orbit.

Am 3. April startete Sentinel-1A, das neue Flaggschiff des europäischen Erdbeobachtungsprogramms Copernicus,¹⁾ mit einer Sojus-Trägerrakete vom Raumfahrtzentrum in Kourou (Französisch-Guyana) ins All. Der vier Meter hohe, zweieinhalb Meter breite und rund 2,3 Tonnen schwere Satellit soll eine breite Palette an Aufgaben erfüllen, etwa Hochwasserereignisse kartieren, Ölfilme auf den Ozeanen beobachten, die Eisausbreitung auf dem Meer erkennen oder Bodenbewegungen millimetergenau vermessen. Vor allem soll er die empfindliche Lücke schließen, die Envisat hinterlassen hat. Die Verbindung zum wichtigsten europäischen Erdbeobachtungssatelliten war am 8. April 2012 plötzlich abgebrochen und ließ sich nicht wieder herstellen.²⁾ Da es keinen adäquaten Ersatz gab, schlug dieses Ereignis eine große Datenlücke in Klima- und Umweltbeobachtung.

Sentinel-1A durchläuft zunächst eine drei Monate lange Inbetriebnahme, bevor er Mitte des Jahres seine ersten Daten routinemäßig



Sentinel-1A beobachtet die Erde aus einer Umlaufbahn in 700 Kilometer Höhe.

liefern soll. Mit seinem Radarsystem, das Airbus Defence and Space in Friedrichshafen gebaut hat, kann der Satellit unabhängig vom Wetter bei Tag und Nacht Land- und Wasseroberflächen beobachten. „Das Radarsystem ist eines der leistungsfähigsten, das jemals eine zivile Anwendung im Erdorbit gefunden hat. Damit beginnt eine neue Ära in der Fernerkundung, denn für wissenschaftliche Analysen des globalen Wandels ist eine konsistente Datenerfassung essenziell“, betonte DLR-Vorstandsvorsitzender Johann-Dietrich Wörner.

Den ESA-Teil des gemeinsam mit der EU durchgeführten

Copernicus-Programms finanziert zu einem Drittel das DLR-Raumfahrtmanagement mit Mitteln der Bundesregierung. Für den Betrieb von Sentinel-1A ist das Europäische Raumflugkontrollzentrum der ESA in Darmstadt verantwortlich, mit Verarbeitung und Archivierung der Daten ist unter anderem das Deutsche Fernerkundungsdatenzentrum des DLR beauftragt. Im Hinblick auf die Datenübertragung hat Sentinel-1A teilweise eine Besonderheit an Bord: Das optische Laser Communication Terminal ermöglicht es, rund dreimal so viele Daten als bei herkömmlichen Systemen ohne Zeitverzögerung aus dem Weltraum

1) www.copernicus.eu/, www.dlr.de/eoc/desktopdefault.aspx/tabid-5367/9013_read-16792

2) Envisat: Physik Journal, Juni 2012, S. 6

3) Mehr zu den Sicherheitsaspekten unter www.gmes-bridges.eu, in der Rubrik „Publications“ findet sich der Bericht „Window on Copernicus – Discover the Security Dimension of Copernicus“.

zur Erde zu senden. Dank eines Datenrelaissystems erhöht sich die Übertragungsdauer zudem von zehn auf 45 Minuten.

Während es bei Envisat noch 35 Tage dauerte, bis er jeden Punkt der Erde einmal überflogen hatte, benötigt Sentinel-1A nur noch zwölf Tage. Mit seinem baugleichen Zwillingssatelliten Sentinel-1B, der 2015 starten soll, reduziert sich diese Wiederholrate auf sechs Tage. Dadurch ergeben sich neue Möglichkeiten, etwa bei der Dokumentation von Ölverschmutzungen auf den Weltmeeren oder von Bodenbewegungen infolge von Bergbau

oder Erdbeben. Jeder der beiden Satelliten soll mindestens sieben Jahre lang Daten liefern.

Sentinel-1 ist eine von insgesamt sechs Satellitenfamilien des Copernicus-Programms, mit dem EU und ESA eine leistungsfähige und nachhaltige Erdbeobachtungsinfrastruktur aufbauen möchten. Damit sollen satellitengestützte Informationsdienste zur Verfügung stehen, die Land, Meer, Atmosphäre und den Klimawandel überwachen sowie Katastrophenmanagement und Sicherheit³⁾ unterstützen.

In den nächsten Jahren folgen mit Sentinel-2 und Sentinel-3

weitere wichtige Meilensteine der Weltraumkomponente von Copernicus, das auch bodengestützte Erdbeobachtung beinhaltet. Gegen Ende dieses Jahrzehnts sollen die Missionen Sentinel-4, -5 und -6 starten. In Copernicus werden auch Satellitendaten von Dritten einbezogen, wie z. B. Daten der deutschen Satelliten TerraSAR-X, TandDEM-X und RapidEye. Ziel ist es, die aktuellen Satellitenmissionen mit den Sentinels zum weltweit umfassendsten und leistungsfähigsten zivilen Erdbeobachtungssystem aus dem All zu ergänzen.

Alexander Pawlak

■ Viel Forschung, wenig Praxis

Beim aktuellen Studienqualitätsmonitor schneidet das Physikstudium gut ab.

+) www.dzhw.eu/pdf/pub_fh/fh-201402.pdf
 §) <http://bit.ly/1t9h8lm>

Physikstudierende – egal, ob in einem Bachelor- oder Masterstudienengang – sind überdurchschnittlich zufrieden mit dem Lehrangebot und der Betreuung. Ähnlich wie bei anderen Natur- und Ingenieurwissenschaften sehen sie aber Defizite bei der Frage, wie gut die Studienpläne zeitlich erfüllbar sind. Praktische Fähigkeiten fördert das Physikstudium nach Einschätzung der Studierenden weniger stark als andere naturwissenschaftliche Studiengänge, bei der Vermittlung wissenschaftlicher Methoden ist es umgekehrt – dies entspricht aber auch der Bedeutung, die Physikstudierende dem Praxis- bzw. Wissenschaftsbezug beimessen. Zu diesen Ergebnissen kommt der Studienqualitätsmonitor, den das Deutsche Zentrum für Hochschulforschung (DZHW) und die AG Hochschulforschung der Universität Konstanz kürzlich gemeinsam veröffentlicht haben.⁴⁾

Nach der teilweise recht holprigen Einführung haben sich die gestuften Studiengänge inzwischen fest etabliert. Da Vergleiche mit den früheren Studiengängen obsolet geworden sind, behandelt der 2012 durchgeführte Studienqualitätsmonitor das Bachelorstudium erstmals eigenständig und umfassend. Die Bachelorstudierenden seien

Studienqualität	Studienqualität					
	Physik (Ba)	NaWi (Ba)	IngWi (Ba)	Physik (Ma)	NaWi (Ma)	IngWi (Ma)
Zeitl. Koordination der Lehrveranstaltungen	77	62	54	68	57	44
Erwerb ECTS-Punkte	74	58	46	69	62	50
Betreuungsangebote in Studieneingangsphase	70	54	52	69	51	44
Zeitlich gut erfüllbare Studienpläne	34	38	29	56	47	38
Betreuung in Tutorien	75	67	70	77	63	59
Begleitende Übungen	83	64	59	84	66	58
Forschungsbezug der Lehrveranstaltungen	50	41	31	62	61	48
Praxisbezug von Lehrveranstaltungen	46	49	46	37	51	53

Prozentualer Anteil derjenigen, die das jeweilige Kriterium mit „sehr gut“ oder „gut“ bewertet haben auf einer

fünfteiligen Skala von „sehr schlecht“ bis „sehr gut“ für Bachelor- (Ba) und Masterstudierende (Ma).

„die Kronzeugen und Experten zugleich, um Auskunft darüber zu geben, was als gelungen gelten kann und wo Mängel bestehen“, heißt es in der Studie, die auf einer Online-Befragung unter Bachelor- und Masterstudierenden beruht. Im Mittelpunkt standen folgende Fragen: Wie bewerten die Studierenden die Studierbarkeit? Sehen sie sich in der Lage, die Anforderungen zu erfüllen? Welche Erwartungen haben sie an das Studium? Wie zufrieden sind sie mit den erworbenen Kompetenzen? Für das Physik Journal hat das DZHW, das im vergangenen Jahr als eigenständiges

Forschungsinstitut aus der HIS GmbH hervorgegangen ist, eine Sonderauswertung für die rund 440 bzw. 180 befragten Studierenden eines Bachelor- bzw. Masterstudienengangs Physik durchgeführt.⁵⁾

Hinsichtlich der organisatorischen Aspekte des Lehrangebots wie „klare Prüfungsvorgaben“, „gute Kurs-/Modul-Wahlmöglichkeiten“ oder „Organisation zum Erwerb der ECTS-Punkte“ fällt das Urteil der Physikstudierenden fast durchweg mindestens so gut aus wie das von Studierenden anderer natur- und ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge, teilweise aber