



Ist die Astronomie

Über den Umgang der Bundesländer mit der Astronomie

Eine astronomische Grundbildung ist wichtig und sollte einen festen Platz im Schulunterricht haben. Doch in den Kultusministerien der Länder herrscht keine Einigkeit darüber, wie viel Astronomie auf dem Lehrplan stehen und in welcher Form – im Rahmen anderer Schulfächer oder als eigenständiges Fach – sie vermittelt werden sollte.

Bildgewaltige Astronomie

Die hier gezeigte Sternwarte La Silla in Chile bietet exzellente Bedingungen für astronomische Beobachtungen. Im Gegensatz zu Großstädten erkennt man hier mühelos die Milchstraße und das Zodiakallicht. An Orten wie diesen entstehen spektakuläre Aufnahmen der Welt über unseren Köpfen. Unter allen Naturwissenschaften dürfte die Astronomie wohl diejenige sein, deren Wissen und Methoden am leichtesten zu vermitteln sind. Denn sie hat atemberaubende, ästhetische und faszinierende Bilder, die auf Beobachtungen oder Berechnungen beruhen. In Deutschland wird leider diese Chance für eine bessere mathematisch-naturwissenschaftliche Grundbildung in den meisten Bundesländern leider verspielt, und es findet sich wenig oder gar keine Astronomie auf dem Lehrplan.

P. Herbig / ESO (https://www.eso.org/public/germany/images/2017_11_16_la_silla_fd_12mm_mv_eq-CC0/)
CC BY 4.0 (creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode)

ein Spezialgebiet?

IN KÜRZE

- Die Astronomie hat einen sehr interdisziplinären Charakter.
- Als eigenständige Disziplin drängt sich die Frage auf, wie sie an Schulen unterrichtet werden soll.
- Hier finden Sie ein Plädoyer für ein Schulfach Astronomie.

Kaum ein anderer Bereich der Bildung wird in Deutschland so verschieden gehandhabt wie die Astronomie. Die Bandbreite reicht von leider vielen Bundesländern, in denen nur wenige Schülerinnen und Schüler von der Welt außerhalb der Erde etwas mitbekommen, bis hin zu wenigen Ländern, wo die Astronomie ein obligatorisches Schulfach ist. Die Argumente, mit denen einige Bundesländer ihre Vorbehalte gegenüber dem Fach Astronomie begründen, lassen sich auf folgenden gemeinsamen Nenner bringen:

- Nicht jedes Spezialgebiet kann sein eigenes Fach haben.
- Die Länder wollen Inhalte nicht zu kleinteilig, sondern eher fächerverbindend unterrichten.

Dass die Astronomie in den betreffenden Bundesländern den Lernenden nicht anders erscheinen kann als ein Spezialgebiet, liegt einzig und allein daran, dass sie ihnen als ein solches präsentiert wird, nämlich als Teil eines anderen Fachs. Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Thüringen gehen den entgegengesetzten Weg. Hier erleben die Schülerinnen und Schüler in Klasse 9 beziehungsweise 10 einen Astronomieunterricht, der sich nicht den Bedingungen eines anderen Fachs unterordnen muss, sondern – ganz im Gegenteil – auf Grund seiner organisatorischen Eigenständigkeit als großes fächerverbindendes Projekt in Erscheinung tritt.

Universelle Himmelskunde

Dass die Astronomie mit besonders vielen anderen Fächern eng verbunden ist, hat im Wesentlichen zwei Ursachen: Erstens gelten nicht nur die Gesetze der Physik, sondern aller Naturwissenschaften im gesamten beobachtbaren Universum, woraus sich eine enge Vernetzung der Disziplinen und eine Zusammenarbeit er-

geben. Zweitens haben sich die Menschen während ihrer gesamten Kulturgeschichte intensiv mit dem Sternenhimmel beschäftigt, was sich in vielen Bereichen unserer abendländischen Kultur widerspiegelt (siehe »Astronomie und Physik«, linker Teil der Grafik). Deshalb zeigt ein freier, nicht in ein anderes Fach hineingezwängter Astronomieunterricht, das Zusammenspiel der Fächer Astronomie, Mathematik, Geografie, Physik, Chemie und Biologie, gesellschaftswissenschaftlicher und technischer Bereiche sowie der Literatur und Kunst.

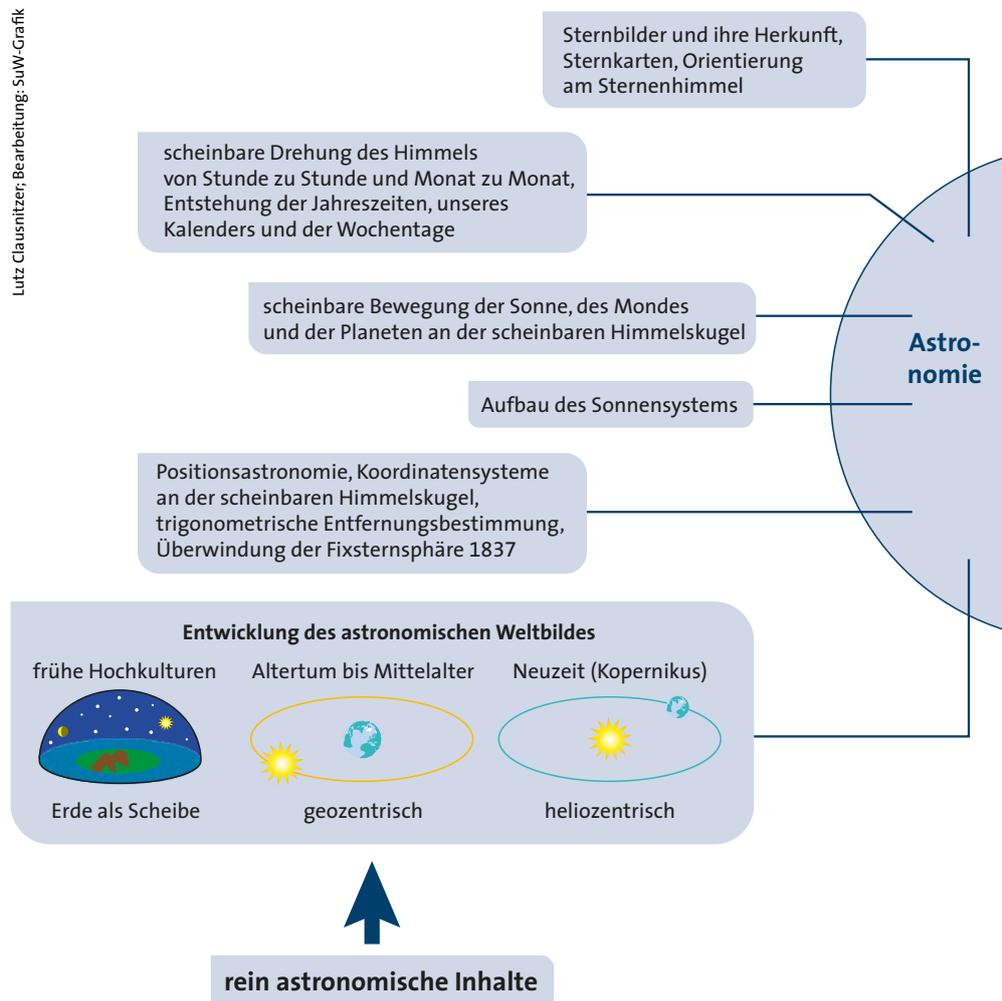
In Anbetracht des üblicherweise (aus gutem Grund) in separaten Fächern stattfindenden Lernens ist diese synthetisierende Funktion von unschätzbarem Wert. Davon profitieren auch die einbezogenen Fächer, indem ihr Fokus inhaltlich, räumlich und zeitlich über die Erde hinaus erweitert wird. Bei der Auswertung selbst gewonnener oder im Internet zugänglicher Beobachtungsdaten, bei Simulationen, der Modellbildung und Nutzung digitaler Sternkarten können Heranwachsende

zudem Einblicke in wissenschaftliche Arbeitsweisen gewinnen.

Von anderen fächerverbindenden Projekten hebt sich das Fach Astronomie nicht nur durch seine außergewöhnliche Vielfalt ab, sondern auch durch das Vorhandensein einer historisch gewachsenen Didaktik, die sich in Büchern, Artikeln, der Zeitschrift »Astronomie+Raumfahrt« und im WIS-Projekt (S. 96) widerspiegelt.

Im linken Teil der Grafik sind rein astronomische Themen dargestellt, die keiner anderen Naturwissenschaft als der Astronomie zugeordnet werden können. Diese elementare Himmelskunde bildet das Fundament der astronomischen Bildung. Dabei lernen die Schülerinnen und Schüler, wie astronomische Alltagsphänomene unser Leben bestimmen, und begreifen den Nachthimmel als natürlichen Zugang zum Universum. Sie verstehen, wie die Auseinandersetzung mit dem Sternenhimmel seit Jahrtausenden die geistig-kulturelle Entwicklung inspiriert und die Vorstellungen der Menschen vom Weltall unaufhörlich qualifiziert. Weil

Lutz Clausnitzer, Bearbeitung: SuW-Grafik



Astronomie und Physik

Die Astronomie besteht aus rein astronomischen (ansonsten nur mit der Mathematik verbundenen) Inhalten und solchen, die mit anderen Fächern eine Schnittmenge bilden. In dieser Grafik sind nur die rein astronomischen Themen und die Schnittmenge mit der Physik dargestellt.

NEOWISE in Sachsen

Auch die Ästhetik des Sternenhimmels und seiner Objekte kann naturwissenschaftliches Interesse wecken. Hier schmückt der Komet NEOWISE am 17. Juli 2020 den Himmel über dem ostsächsischen Obercunnersdorf.



Lutz Clausnitzer

dieser astronomische Anfangsunterricht zunächst kaum der Physik bedarf, spricht er die Schüler besonders an und kann zu Beginn der 9. oder 10. Klasse problemlos realisiert werden. So, wie man im Biologieunterricht nicht zuerst die Genetik und die Entschlüsselung der DNA behandelt, beginnt ein schülerorientierter Astronomieunterricht nicht mit der Astrophysik und der modernen Kosmologie (siehe »Astronomie und Physik«).

Das Weltbild interdisziplinär lernen

Natürlich darf astronomische Bildung nicht erst in der 9. oder 10. Klasse beginnen. Ausgewählte Themen wie Licht und Schatten in der Optik, die Entstehung der

Jahreszeiten und der Aufbau des Sonnensystems können bereits im Physik- oder Geografieunterricht früherer Schuljahre thematisiert werden. Auch in anderen Fächern und in der Grundschule lassen sich Verbindungen zur Astronomie herstellen. Nach den Lehrplänen zu urteilen, scheint das in manchen Bundesländern andeutungsweise so beabsichtigt zu sein. Die Praxis zeigt allerdings, dass die in andere Fächer integrierten astronomischen Inhalte eher gemieden werden, weil sich die Lehrkräfte auf dem Gebiet der Astronomie

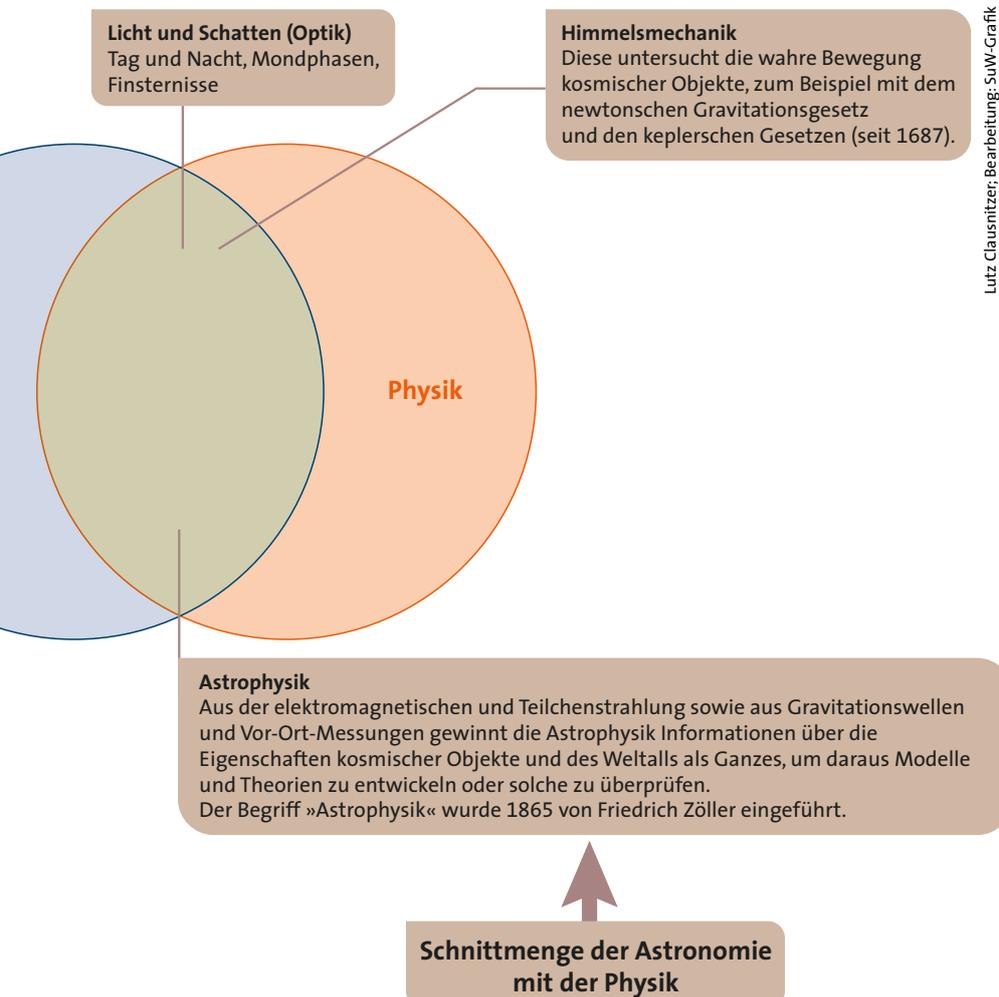
zum Teil unsicher fühlen und ihre Unterrichtszeit lieber für die Kerninhalte ihrer eigenen Fächer verwenden. Aber auch dann, wenn die in anderen Fächern verankerten astronomischen Inhalte tatsächlich umgesetzt würden, wäre es unbedingt notwendig, gegen Ende der Mittelstufe das im Lauf der Schuljahre sporadisch über das Weltall gewonnene Wissen zu festigen und zu einem tragfähigen Weltbild zusammenzufügen und auszubauen. Diese Funktion kann kein anderes Unterrichtsfach als die Astronomie übernehmen, weil das Verbindende eben die Astronomie selbst ist.

Auch die Möglichkeit, die Kulturgeschichte der Naturwissenschaften auf ihren gemeinsamen Ursprung zurückzuführen, lässt sich in keinem anderen Fach realisieren, weil dieser Ursprung in der frühen Auseinandersetzung mit dem Sternenhimmel liegt, als es neben der Astronomie noch keine andere naturwissenschaftliche Disziplin gab (siehe SuW 9/2019, S. 26).

In Ländern, wo man die astronomische Bildung ausschließlich anderen Fächern überlässt, fehlt nicht nur eine attraktive Möglichkeit interdisziplinären Lernens, sondern stellt sich auch die Frage, wer die rein astronomischen Inhalte vermitteln soll. Zumal in der Astronomie nicht, wie in den anderen Naturwissenschaften, das Experiment im Zentrum der Erkenntnisgewinnung und der Didaktik steht, sondern die Beobachtung (siehe »NEOWISE in Sachsen«).

Inhalte eines Lehrplans für die Astronomie

Ein lebensverbundener Astronomieunterricht sollte mit der elementaren Himmelskunde beginnen und unter Einbeziehung von Vorleistungen aus anderen Fächern mit der Behandlung der Planeten,



Unsere Neuerscheinungen

Ob Naturwissenschaften, Raumfahrt oder Psychologie:
Mit unseren Magazinen behalten Sie stets den Überblick
über den aktuellen Stand der Forschung



Informationen und eine Bestellmöglichkeit
zu diesen und weiteren Neuerscheinungen:
service@spektrum.de | Tel. 06221 9126-743
[Spektrum.de/aktion/neuerscheinungen](https://www.spektrum.de/aktion/neuerscheinungen)

Zitate zur astronomischen Bildung

»Doch unter allen Entdeckungen und Überzeugungen möchte nichts eine größere Wirkung auf den menschlichen Geist hervor gebracht haben als die Lehre des Kopernikus.«

Johann Wolfgang von Goethe (1749–1832)

»Astronomie ist diejenige Wissenschaft, in welcher der menschliche Verstand einerseits in seiner ganzen Größe erscheint, andererseits der Mensch gerade deswegen dort auch am besten seine eigene Kleinheit erkennt.«

Georg Christoph Lichtenberg (1742–1799)

»Keine Wissenschaft imponiert der Menge so sehr wie die Astronomie.«

*Arthur Schopenhauer (1788–1860),
Zur Philosophie und Wissenschaft der Natur*

»Kein Schüler sollte aus der Schule entlassen werden, ohne Anschauung und Kenntnis des Himmels und seiner Wunder gewonnen zu haben.«

Adolph Diesterweg (1790–1866)

»Wer nie seine Augen zum Sternhimmel richtete, sei es aus Bewunderung oder aus Wißbegier, dem fehlt ein wichtiges Glied in der Kette, die ihn mit seiner Umwelt verbindet.«

Bruno H. Bürgel (1875–1948)

»Die Astronomie kann einen angemessenen Platz im Schulunterricht nicht nur als ein wichtiger Teil der exakten Naturwissenschaften beanspruchen; sie gehört zu unseren wesentlichen

Kulturgütern und zu den Grundpfeilern unseres ganzen abendländischen Weltbildes. Umfragen in Schulen und in weiten Bevölkerungskreisen haben ergeben, daß vielfach eine kaum vorstellbare Unwissenheit in astronomischen Dingen herrscht. Selbst bei Persönlichkeiten in hohen und verantwortungsbeladenen Stellungen findet man Vorstellungen vom Kosmos, die um viele Jahrhunderte hinter unseren heutigen Kenntnissen herhinken.« *Mitteilungen der Astronomischen Gesellschaft 1957*

»Während meiner ganzen Schulzeit habe ich nur an einem einzigen Tage gefehlt. Dieser Tag aber muß es gewesen sein, an dem ausgerechnet mein Lieblingsfach Astronomie durchgenommen und anscheinend auch ausreichend behandelt wurde, denn auf der Schulbank habe ich auch später bis zum Abitur nichts mehr darüber gehört. Leider bin ich kein Ausnahmefall, sondern Millionen deutscher Bundesbürger müssen heute ihr astronomisches Allgemeinwissen – besser Unwissen – mit ähnlichen Worten entschuldigen. Unsere Brüder jenseits der Elbe machen gottlob eine bedeutsame Ausnahme. Dort gehört die Astronomie seit Jahren zum ordentlichen Unterrichtsfach aller Schüler.«

Hans Elsässer (zitiert von Einhard Behr im Festvortrag zur Eröffnung der Sternwarte Schloss Dhaun am 16. Mai 1969)

»Die kulturellen, historischen, philosophischen und ästhetischen Werte der Astronomie tragen zu einem besseren Verständnis zwischen Naturwissenschaft, Kunst und Geisteswissenschaft bei.« *International Astronomical Union, Sydney 2003*

Monde und Kleinkörper des Sonnensystems fortgesetzt werden. Dabei gewinnen die Lernenden bereits einen Einblick in die Himmelsmechanik und in die Bedeutung der Raumfahrt. Erst dann sollten sie an die Astrophysik herangeführt werden, um das physikalische Wesen und die Entwicklung der Sterne und des Universums verstehen zu können, in deren Verlauf all die chemischen Elemente erzeugt wurden, aus denen die Erde und wir selbst bestehen. Dass sich auf der Erde hochentwickeltes Leben bilden konnte, verdanken wir aber auch der langlebigen Sonne, einem günstigen Abstand von ihr und dem galaktischen Zentrum sowie dem sehr großen Mond, der die Erdachse halbwegs stabilisiert und dadurch allzu extreme Klimaschwankungen verhindert. So wird sichtbar, dass die bewohnbare Erde keine Selbstverständlichkeit, sondern eher ein seltener Glücksfall ist, dem wir allergrößten Respekt zollen sollten. Ein guter Astronomieunterricht qualifiziert nicht nur in erheblichem Maße die naturwissenschaftliche, sondern auch die ethisch-moralische Kompetenz.

Das eben Beschriebene sollte sich jeder Jugendliche, der die Klassenstufe 10 erreicht, unter kompetenter Anleitung aneignen dürfen. Wer die allgemeinbildende Schule früher in Richtung Berufsausbildung verlässt, wird auf die Astrophysik verzichten müssen. Trotzdem sollte nach dem astronomischen Anfangsunterricht und der Behandlung des Sonnensystems der Unterschied zwischen einem Stern und einem Planeten plausibel gemacht werden. Nach der Einführung der Entfernungseinheit Lichtjahr lassen sich das Milchstraßensystem und der Aufbau des Universums aus mehr als 100 Milliarden ähnlichen Sternsystemen geometrisch – also durchaus ohne Physik – beschreiben. Mit einem Ausblick auf Entwicklungsvorgänge im Weltall und ein aktuelles Forschungsprojekt kann dieser grundlegende Astronomieunterricht abgerundet werden. Das ist mit einer Jahreswochenstunde Astronomie in Klasse 9 realisierbar.

Das Fach Astronomie ist im Vergleich zu einem in das Fach Physik eingegliederten Astronomieunterricht inhaltlich, didaktisch und erzieherisch deutlich

überlegen. Hinzu kommt der entscheidende organisatorische Vorteil, dass die Lernenden nicht mehr von ihrer jeweiligen Physiklehrperson, sondern stets von der astronomisch versiertesten Lehrkraft ihrer Schule in Astronomie unterrichtet werden. Das maximiert die Unterrichtsqualität und minimiert die Zahl der astronomisch zu qualifizierenden Lehrerinnen und Lehrer. So wird Bildung effizienter. Weil die Zahl der Unterrichtsstunden trotz explodierenden Wissens der Menschheit nicht vergrößert werden kann, ist Effizienz der zentrale Schlüssel für die Zukunft des Bildungswesens.

Eine unerhörte Forderung

Aus all diesen Gründen forderten die Gesellschaft Deutschsprachiger Planetarien, die Deutsche Astronomische Gesellschaft und andere – nicht zum ersten Mal – im September 2019 in ihrem »Offenen Brief zur Astronomie an allgemeinbildenden Schulen« zwei Jahreswochenstunden Astronomie in Klasse 9 oder 10 und die Ausbildung von Astronomielehrerinnen und Astronomielehrern (siehe

SuW 1/2021, S. 26). Es ist nicht akzeptabel, dass eine der fundamentalsten Naturwissenschaften nur in jenen Schulklassen professionell unterrichtet wird, in denen zufällig eine astronomiebegeisterte Physiklehrkraft unterrichtet, die sich in ihrer Freizeit entsprechend qualifiziert hat. Entsprechend dem Fortschritt der Lehrerausbildung kann das Fach zunächst an Gymnasien – die dann auch fortführende fakultative Oberstufenkurse anbieten

kus zu keinem Zeitpunkt etwas mit Physik zu tun. Gerade das Fehlen astronomischer Erkenntnisse führte zu gesellschaftspolitischen Konflikten. Hätte Aristoteles – oder wenigstens Kopernikus – die Masse der Himmelskörper bestimmen können, wie es später Newton vermochte, hätte man festgestellt, dass die Sonne 99,86 Prozent der Masse des gesamten Sonnensystems (moderner Wert) in sich vereint und wegen der Trägheit und Schwere der Masse

Schülerinnen und Schüler brauchen keinen einseitig physikalischen, sondern einen lebensverbundenen, fächerverbindenden Astronomieunterricht.

können – und wenige Jahre später in den anderen Schulen eingeführt werden.

Ein Vergleich der Bundesländer zeigt, dass astronomische Bildung nur dort von der seltenen Ausnahme zur Regel geworden ist, wo sie als obligatorisches Schulfach existiert. Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Thüringen beweisen das. Auch die Vorgänge in Sachsen belegen es: Dort wurde im Jahr 2007 gegen den nahezu einhelligen Rat der Wissenschaftler und gegen den Wunsch der Lehrenden, Schülerinnen, Schüler und Eltern das Fach Astronomie in ein Teilgebiet der Physik umgewandelt. Die Folge: Eine gediegene astronomische Grundbildung wurde von der Regel zur Ausnahme. »Die Astronomie an allgemeinbildenden Schulen ist nicht verschwunden, sie wird nur zu selten genutzt«, sagt Silvio Henker vom Sportgymnasium Dresden (siehe SuW 3/2021, S. 7). Das liegt allerdings nicht an den Physiklehrkräften, sondern ist das Ergebnis eines rückwärtsgewandten Beschlusses, »der gegen die Vernunft getroffen worden ist«, wie es der Sächsische Lehrerverband 28. April 2006 formulierte.

Dass der Wert des Fachs Astronomie im Fächerkanon vielerorts nicht gesehen wird, liegt oft auch daran, dass die Bedeutung der Astronomie innerhalb der Naturwissenschaften verkannt wird. Ein Beispiel: In Beantwortung des genannten offenen Briefes schrieb die Staatskanzlei Rheinland-Pfalz am 26. Oktober 2020, dass der Grund- und Leistungskurs Physik die Möglichkeit böte, das Thema »Geschichte der Physik (Weltbilder)« zu behandeln. Abgesehen davon, dass dieses Thema mit allen Schülern und nicht erst in der Oberstufe behandelt werden sollte, hatte die Entwicklung der Weltbilder bis Koperni-

nur sie als Zentralkörper in Frage kommt. So hätte Giordano Bruno nicht auf dem Scheiterhaufen enden und Galilei die letzten neun Lebensjahre nicht im Hausarrest verbringen müssen. Die Entwicklung der Weltbilder bis Kopernikus nachträglich der Physik zuzuschreiben, ist wenig authentisch und führt eher zu falschen Vorstellungen.

Ein Wort zur Entlastung der Physiklehrenden: Heute bildet die Physik mit allen anderen Naturwissenschaften eine erhebliche Schnittmenge, zum Beispiel auch mit der Chemie. Die »reine Chemie« ist inhaltlich, experimentell und didaktisch der Physik viel ähnlicher als die reine Astronomie. Wenn es konsensfähig ist, dass nicht jeder Physiklehrer zugleich auch Chemie unterrichten können muss, dann sollte das für die Astronomie erst recht zutreffen.

Nein, kein Spezialgebiet

Abschließend lässt sich nun auch die Titelfrage beantworten: Die Astronomie ist kein Spezialgebiet von etwas anderem. Im Gegenteil: Es gibt nichts Allgemeineres als das Universum, welches die Erde als wunderbaren Spezialfall hervorgebracht hat. Die Schülerinnen und Schüler müssen befähigt werden, diese großen – quasi übergeordneten – Zusammenhänge interdisziplinär zu erfassen. Sie brauchen keinen auf die Physik reduzierten, sondern einen lebensverbundenen, fächerverbindenden Astronomieunterricht. Obwohl diese Erkenntnisse und Erfahrungen seit Langem vorliegen, wird der großen Mehrheit der jungen Menschen der Zugang zum Bildungswert der Astronomie noch heute vorenthalten. Das muss sich dringend ändern. 



LUTZ CLAUSNITZER war von 1970 bis 2010 Lehrer der Fächer Mathematik, Physik und Astronomie in Sachsen. Er arbeitete am Projekt »Wissenschaft in die Schulen!« mit und entwickelte die App »AudioHimmelsführungen«. Im Juli 2021 starb er völlig unerwartet (siehe S. 45).

»Wissenschaft in die Schulen!« mit und entwickelte die App »AudioHimmelsführungen«. Im Juli 2021 starb er völlig unerwartet (siehe S. 45).

Literaturhinweise

Clausnitzer, L.: Das Smartphone als Himmelsklärer. *Sterne und Weltraum* 6/2015, S. 74–78

Clausnitzer, L.: Wie viel Astronomie braucht der Mensch? *Sterne und Weltraum* 9/2019, S. 26–33

Clausnitzer, L.: Astronomieunterricht attraktiv gestalten und effizient organisieren. *Astronomie + Raumfahrt im Unterricht* 1/2021, S. 37–43

Müller, A.: Astronomie für die Mehrheit der Schüler. Interview mit Lutz Clausnitzer. *Sterne und Weltraum* 1/2021, S. 26–27

Reichert, U. et al.: Astronomie und Bildung. *Sterne und Weltraum* 1/2010, S. 48–61

Dieser Artikel und Weblinks im Internet:

www.sterne-und-weltraum.de/artikel/1912198



Didaktische Materialien:

www.wissenschaft-schulen.de/artikel/1571306