

KONTEXTIS

INHALT

GEDANKEN ZUM WISSENSCHAFTSJAHR | ZUKUNFT GESTALTEN |
ZWANZIG JAHRE GENAU! | FRÜHE MATHEMATISCHE BILDUNG |
UTE IN FAHRT | LITERATURTIPPS

91 2026



**FASZINATION des
EXPERIMENTS**



Verblüffung, Freude und Faszination spiegeln sich in den Gesichtern dieser jungen Experimentatoren, die im DESY-Schülerlabor Zeuthen die Wirkungen des Vakuums beobachten. Leider ist der Schokokuss danach wohl nicht mehr genießbar.

EDITORIAL

Liebe Leserinnen und Leser,

diese Ausgabe umfasst wiederum 20 Seiten – und wird von mehreren Jubiläen geprägt. Erinnerungskultur erscheint mir unverzichtbar, denn der Standard unserer Gegenwart gründet sich auf Forscherdrang, Erfindergeist, Arbeitswille und Fleiß vergangener Generationen. Benjamin Franklin und Georg Simon Ohm, deren Schaffen wir in zwei Beiträgen Revue passieren lassen, stehen beispielhaft dafür. Aber auch „jüngere Jahrestage“ werden im vorliegenden Heft thematisiert: 70 Jahre Berliner Parkeisenbahn und 20 Jahre Schülerlabornetzwerk GenaU! Was beide Jubiläen gemeinsam haben, ist das Herzblut, mit denen die Akteure ihre Projekte voranbringen. Damit erweisen sie sich als würdige Nachfolger der besten Geister der Vergangenheit. Auf den Seiten 6 und 7 sowie 8 und 9 kann man sich davon überzeugen. Zukunft gestalten mit MINT – unter diesem Motto präsentiert Science on Stage zwei neue Projekte, die sich der Gestaltung eines innovativen Unterrichts widmen. Gleichzeitig werden Lehrkräfte dazu aufgerufen, ihre Unterrichtskonzepte zum Nationalen Science on Stage Festival, das im September 2027 in Mainz stattfinden wird, einzureichen. Wie im badischen Herbolzheim frühe mathematische Bildung in einer gemeinsamen Aktion von Pädagogik und Politik vorangebracht wird, beschreibt Dr. Gerhard Friedrich in anschaulicher und nachvollziehbarer Weise. Auf den Seiten 10 bis 14 wird das Modul 1 dieser Fortbildungsreihe „Fröbel, Alltag und Dialog“ vorgestellt. Weitere Module werden in künftigen Ausgaben folgen. Redaktionelles Ziel ist es, praktische Handlungsempfehlungen anzubieten, denn was in Herbolzheim so gut funktioniert, wird sicherlich auch anderswo von Nutzen sein. Die Vorstellung eines Bausatzes der JugendTechnikSchule mit Bezug auf das Jubiläum der Berliner Parkeisenbahn sowie die Rezension zweier spannender Kinderbücher sollte ebenfalls Ihr geschätztes Interesse finden.

Ich wünsche Ihnen eine angenehme Sommerzeit, wo immer Sie auch sein mögen.

Sieghard Scheffczyk

Redakteur der KON TE XIS-Informationsschrift

STANDPUNKT

Auf dem Weg zum ewigen Leben?

GEDANKEN ZUM
WISSENSCHAFTSJAHR 2026



VON SIEGHARD SCHEFFCZYK

Das aktuelle Wissenschaftsjahr widmet sich einer Problematik, die uns alle angeht, der Erhaltung und Verbesserung der Gesundheit. Unter dem Motto „Medizin der Zukunft“ werden Ausblicke und Perspektiven in Bezug auf innovative Leistungen dieses wahrhaft existenziellen Wissenschaftszweiges gegeben. Diesbezüglich rufen die Initiatoren zum breiten Dialog mit der Öffentlichkeit auf, der durch zahlreiche Veranstaltungen und Foren gefördert wird. Dass die Möglichkeiten und Mittel, die den Ärztinnen und Ärzten zukünftig zur Verfügung stehen, die derzeit vorhandenen bei Weitem übersteigen werden, ist eine Binsenwahrheit. Man denke nur an den komplexen Einsatz von KI und Robotik in Prophylaxe, Diagnose und Therapie, der in den kommenden Jahren drastisch zunehmen und die Zielgenauigkeit bei der Erkennung und Heilung von Krankheiten entscheidend verbessern wird. Es ist davon auszugehen, dass dadurch die Lebenserwartung weiter ansteigen wird, wobei es darum gehen muss, die geistige und körperliche Fitness bis ins höchste Alter zu erhalten. Dass der Einzelne dieses erstrebenswerte Ideal nicht passiv von den Medizinerinnen und Mediziner „einfordern“ kann, sondern durch eine gesunde und nachhaltige Lebensweise ein Gutteil selbst dazu

beitragen muss, dürfte jedem klar sein. Für den Autor dieser Zeilen drängte sich in diesem Zusammenhang die faszinierende Frage auf, ob es eine absolute Grenze für die Lebensspanne des Menschen gibt. Die Wissenschaft geht aktuell davon aus, dass der menschliche Organismus eine maximale Lebensdauer von 120–150 Jahren hat. Bisher gibt es allerdings nur ein sicher dokumentiertes Beispiel, dass das Leben länger als 120 Jahre währen kann: Der älteste Mensch der Welt, dessen Alter wissenschaftlich verifiziert wurde, war die Französin Jeanne Calment (1875–1997). Sie wurde 122 Jahre und 164 Tage alt. Inwieweit es der Medizin der Zukunft gelingen wird, die Lebensspanne des Menschen weiter zu verlängern, lässt sich schwerlich voraussagen. Umso interessanter und eventuell auch brisanter ist in diesem Zusammenhang jedoch die Tatsache, dass Milliardäre wie Jeff Bezos im Silicon Valley eine hochkarätige Wissenschaftler- und Forschertruppe zusammengezogen haben, die die „Quadratur des Kreises“ schaffen soll: Die unbegrenzte Verlängerung des menschlichen Lebens – zumindest für eine zahlungskräftige Oberschicht. Das lassen sich Milliardäre Millionen kosten! Die Bewertung dieser Aktivitäten bleibt Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, überlassen.

IMPRESSUM

Herausgeber: Technische Jugendfreizeit- und Bildungsgesellschaft (tjfbg) gGmbH | ISSN 1862-2402
Geschäftsführer: Thomas Hänsgen, v. i. S. d. P. | Alt-Stralau 37-39 · 10245 Berlin | www.tjfbg.de
Redaktion: Sieghard Scheffczyk | Grafik: Sascha Bauer | Auflage: 2.500 | 26. Jahrgang
BILDNACHWEISE: S. 1 u. S. 6: DESY Zeuthen | S. 2 www.wissenschaftsjahr.de/2026 |
S. 3 u. Adobe Stock, r. ChatGPT | S. 4 u. S. 5: Science on Stage | S. 6 u. 7: GenaU!, INGenius-Space,
Botanischer Garten (Vivriot) | S. 8 u. 9: BPE e | S. 15.–17 Wikipedia



Zahl der dualen Ausbildungsverträge gesunken

Im Jahr 2025 haben rund 461 800 Auszubildende eine duale Berufsausbildung begonnen. Wie das Statistische Bundesamt in einer Pressemitteilung vom 14. April 2026 mitteilte, waren das 2,8 % oder 13 300 neue Ausbildungsverträge weniger als im Vorjahr (2024: 475 100). Damit setzte sich im Jahr 2025 der leichte Rückgang der Neuabschlüsse aus dem Jahr 2024 fort. Auch 2025 begannen deutlich mehr Männer als Frauen eine duale Berufsausbildung: Rund 295 400 Männer (64 %) und 166 400 Frauen (36 %) haben im Jahr 2025 einen neuen Ausbildungsvertrag abgeschlossen. In den Ausbildungsbereichen Handwerk und Landwirtschaft war der Männeranteil mit 81 % (106 900) beziehungsweise 74 % (9 300) am höchsten. Im Gegensatz dazu war der Frauenanteil in den Ausbildungsbereichen freie Berufe (39 800 oder 89 %) und Hauswirtschaft (820 oder 80 %) deutlich höher. Auch im Ausbildungsbereich öffentlicher Dienst haben mit 63 % (9 000) mehr Frauen eine Ausbildung neu begonnen als Männer. Über alle Ausbildungsjahrgänge hinweg befanden sich zum Jahresende 2025 rund 1 207 900 Personen in einer dualen Berufsausbildung. Damit sank die Gesamtzahl der Auszubildenden im Vergleich zum Vorjahr leicht um 0,8 % oder 10 000. Auch im Jahr 2025 dominierten die Ausbildungsbereiche Industrie und Handel mit 677 100 Auszubildenden sowie das Handwerk mit 342 700 Auszubildenden das Ausbildungsgeschehen, gefolgt von den freien Berufen mit 113 100 Auszubildenden. Im Ausbildungsbereich öffentlicher Dienst befanden sich 40 700, in der Landwirtschaft 31 400 und in der Hauswirtschaft rund 3 000 Personen in einer dualen Berufsausbildung nach dem Berufsbildungsgesetz.

 [destatis.de](https://www.destatis.de)

Dramatischer Mangel an Physiklehrkräften



rückläufig wie die Belegungszahlen von Physik-Leistungskursen in der Oberstufe. Die Abbruchquoten im Physiklehramtsstudium sind außerdem viel zu hoch. Für eine substanzielle Verbesserung der Lage sind Maßnahmen und Kooperationen im Schul- und Hochschulbereich, aber insbesondere auch die Unterstützung durch die Politik gefragt. Diesbezüglich besteht dringender Handlungsbedarf.

 [dgp-physik.de](https://www.dgp-physik.de)



Trendmonitor KI in der Bildung

Die große Mehrzahl der Lehrkräfte in Deutschland hat sich bislang kaum oder überhaupt nicht mit den Regelungen auseinandergesetzt, die für den Umgang mit Künstlicher Intelligenz (KI) in der Schule gelten. Das zeigt eine repräsentative Forsa-Umfrage unter rund 1.000 Lehrkräften an allgemeinbildenden Schulen im Auftrag der Deutsche Telekom Stiftung. 88 Prozent der Befragten geben an, sich bislang weniger intensiv bis gar nicht (jeweils 44 %) mit KI-Regelungen beschäftigt zu haben. 78 Prozent begründen dies damit, dass es zusätzlich zu ihren regulären Aufgaben nicht zu leisten sei. 50 % empfinden das Thema als zu komplex. Insgesamt



wünschen sich 87 % verständliche und gut umsetzbare KI-Regelwerke für ihren Schulalltag. Diesem Wunsch kommt die Deutsche Telekom Stiftung mit dem Trendmonitor KI in der Bildung entgegen.

In einer Pressemitteilung vom 26.03.2026 weist die Deutsche Physikalische Gesellschaft auf den zunehmenden Mangel an Physiklehrkräften in Deutschland hin. Eine fundierte physikalische Bildung ist nach Überzeugung der DPG der Schlüssel zur Mündigkeit in einer technologiebasierten Welt – doch der Mangel an Physiklehrkräften gefährdet nicht nur den naturwissenschaftlichen Nachwuchs, sondern auch den Industriestandort Deutschland. Der Lehrkräftemangel betrifft somit nicht nur die Schulen, sondern die Gesellschaft als Ganzes. Dieser Problematik widmet sich die Ausgabe 76 der Reihe Physik konkret in aller Ausführlichkeit. Sie betont die Relevanz einer fundierten naturwissenschaftlichen und speziell physikalischen Grundbildung für alle Schülerinnen und Schüler. Physikunterricht stellt dabei eine Basis dar, um nicht nur die Allgemeinbildung, sondern auch die Ausbildung zukünftiger Fachkräfte in natur- und ingenieurwissenschaftlichen sowie technischen Bereichen zu gewährleisten. Die Studierendenzahlen im Studiengang Lehramt Physik sind jedoch ebenso

Fragen, Anregungen & Kritik: info@kontexis.de · www.kontexis.de

Mit zwei neuen Projekten geht Science on Stage Deutschland gegenwärtige Herausforderungen der MINT-Bildung aktiv an. Gemeinsam mit internationalen Lehrkräften entwickelt der Verein Lehrmaterialien, die aktuelle ingenieurwissenschaftliche Anwendungen sowie berufliche Perspektiven im MINT-Bereich in europäische Klassenzimmer bringen.



Zukunft gestalten mit MINT

Neue Projekte für
innovativen Unterricht

VON **MARIKA PHILIPPSEN**

Engineering for our Life – Technik verstehen, Zukunft gestalten

Technische Entwicklungen beeinflussen unser Leben in nahezu allen Bereichen – von Mobilität über Kommunikation bis hin zu Gesundheit und Energieversorgung. Die Ingenieurwissenschaft ist ein entscheidender Baustein bei der Umsetzung dieser Entwicklungen. Umso wichtiger ist es, junge Menschen schon ab dem Grundschulalter mit ingenieurwissenschaftlichen Themen und Anwendungen in Berührung zu bringen und sie für diese zu begeistern.

Genau das ist das Ziel des neuen Projekts „Engineering for our Life“, initiiert von Science on Stage Deutschland. Das Projekt setzt bei zentralen Fragestellungen des Ingenieurwesens an und verbindet sie mit lebensnahen Kontexten aus dem Alltag junger Menschen. Die zentrale Frage lautet dabei: Wie kann Engineering unser Leben verbessern? Ziel ist es, Lehrkräfte dabei zu unterstützen, ingenieurwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen anschaulich, altersgerecht und praxisorientiert in den Unterricht zu integrieren.

Das Projekt startete im März 2026 mit einem Auftakttreffen in Düsseldorf. In den kommenden Monaten entwickeln und erproben 22 Lehrkräfte aus 15 Ländern gemeinsam Unterrichtsmaterialien für die Grund- und Sekundarstufe. Ende 2027 werden die Materialien dann als Open Educational Resources (OER) auf den Webseiten von Science on Stage Deutschland und Science on Stage Europe auf Deutsch und Englisch zur freien Verfügung stehen.

MINT-Berufe der Zukunft – Orientierung geben, Perspektiven eröffnen

Wie können Schülerinnen und Schüler den praktischen Nutzen von MINT-Kompetenzen erkennen? Welche beruflichen Möglichkeiten eröffnen sich mit einer MINT-Ausbildung und wie können Schulen junge Menschen dabei unterstützen, informierte Entscheidungen für ihre Zukunft zu treffen?

Das Projekt „MINT-Berufe der Zukunft“ widmet sich diesen Fragen. Es nimmt den Wandel der Arbeitswelt in den Blick und zeigt auf, welche Kompetenzen in MINT-Berufen zunehmend an Bedeutung gewinnen.

Science on Stage Deutschland möchte Lehrkräfte dabei unterstützen, Berufsorientierung im MINT-Bereich realitätsnah und zeitgemäß zu gestalten. Ziel des Projekts ist es daher, digitale und interaktive Unterrichtsansätze zu entwickeln, die bereits in der Grundschule eingesetzt werden können und zugleich für weiterführende Schulen anschlussfähig sind. Die Materialien ermöglichen Schülerinnen und Schülern Einblicke in moderne Arbeitsfelder – etwa in die Bereiche Nachhaltigkeit, Künstliche Intelligenz oder Big Data – und stellen Bezüge zwischen schulischem Lernen und beruflicher Praxis her.

Das Projekt, in dem über 20 Lehrkräfte aus 15 Ländern mitarbeiten, hatte im November 2025 seinen offiziellen Startschuss. Eine Veröffentlichung der Materialien ist für das Jahr 2027 geplant.





AUSBLICK Nationales Science on Stage Festival 2027



Ein weiterer wichtiger Baustein unserer Arbeit für gute MINT-Bildung ist das alle zwei Jahre stattfindende Nationale Science on Stage Festival. Hier kommen MINT- und Grundschullehrkräfte aus ganz Deutschland zusammen, um sich über innovativen Unterricht auszutauschen und Ideen zu teilen. Ab sofort können sich Lehrkräfte des Sachunterrichts, der Chemie, Physik, Biologie, Geografie, Mathematik, Technik und Informatik aller Schularten – einschließlich Berufsschulen – sowie Grundschullehrkräfte und angehende Lehrkräfte (Studierende auf Lehramt und Referendarinnen und Referendare) für das nächste Bildungsfestival bewerben. Bewerbungsschluss ist der 15. März 2027. Das Festival findet dann im September 2027 in Mainz statt.



NEWSLETTER Bleiben Sie informiert



Abonnieren Sie unseren Newsletter, um keine Informationen zur Veröffentlichung und weiteren Projekten von Science on Stage Deutschland zu verpassen.



Schülerlabore existieren seit Ende der 1990er Jahre. Es handelt sich um außerschulische Lernorte mit praxisorientierten Konzepten (Forschendes Lernen) und guter Ausstattung. Seit dem neuen Jahrtausend tauschen und vernetzen sie sich über den Bundesverband LernortLabor (www.lernortlabor.de). Auch einzelne thematische Netzwerke gab es zu dieser Zeit bereits. Was sich 2006 mit GenaU (Gemeinsam für naturwissenschaftlich-technischen Unterricht) entwickelte, war die Idee der systematischen regionalen Vernetzung mit einer bis dahin sehr seltenen Struktur: der Netzwerk-Koordinationsstelle.

Während die bundesweite Zusammenarbeit bereits etabliert war, fehlte es auf lokaler Ebene an strukturierter Kooperation, gegenseitiger Unterstützung und gemeinsamer Qualitätssicherung. GenaU war das erste regionale Netzwerk, das diesen Bedarf und diese Struktur umsetzte. Zwei Jahrzehnte später ist klar: Eine regionale Zusammenarbeit mit systematischer Verankerung schafft die Voraussetzungen dafür, dass außerschulische MINT-Bildung ihre volle Wirkung entfalten kann – bei wichtigen Zukunftsthemen wie Nachwuchsförderung, Fachkräftemangel, Klimakrise, Digitalisierung und Ressourceneffizienz.



Zwanzig Jahre GenaU!

Beständigkeit in bewegten Zeiten

VON SILKE VORST

Aus den acht Gründungsmitgliedern im Jahr 2006 sind mittlerweile 28 Mitglieder und Partner geworden. Dass aus dieser Initiative das älteste und größte regionale Schülerlabor-Netzwerk in Deutschland entstehen würde, hatte damals wohl niemand erwartet. Heute liegen die Zahlen vor. Und sie sprechen für sich.

Beeindruckende Bilanz

Bisher haben knapp 800.000 Kinder und Jugendliche in den Mitgliedslaboren an mehrstündigen bis mehrtägigen Experimentierkursen, Projekttagen oder Arbeitsgemeinschaften teilgenommen. 16.500 Lehrkräfte wurden fortgebildet. Darüber hinaus absolvierten 12.500 Studierende Teile ihres Studiums in den Schülerlaboren, darunter mindestens 7.300 Lehramtsstudierende. Diese entwickelten und führten Kurse durch und kamen dabei manchmal zum ersten Mal mit Schülerinnen und Schülern in Kontakt.

Ermöglicht hat das eine strukturelle Entscheidung: Anfänglich gefördert durch das damalige Bundesministerium für Bildung und Forschung und die Technologiestiftung Berlin – später kam der Arbeitgeberverband Gesamtmetall hinzu – wurde 2016 die Koordinationsstelle an der Freien Universität Berlin von Projektförderung auf strukturelle Finanzierung umgestellt – seit 2018 durch die Berliner Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie. Das bedeutet personelle Kontinuität und Planungssicherheit. Diese Stabilität ermöglichte es GenaU,

erhebliche zusätzliche Mittel einzuwerben: Kooperationsprojekte wie „Lab2Venture goes green“ oder das MINT-Cluster „Mach's GenaU“ schufen MINT-Angebote zur Nachwuchsförderung und Berufsorientierung – eine Hebelwirkung, die ohne strukturelle Finanzierung nicht möglich wäre.

Wachstum in der Vernetzung

Die Zahl der Mitglieder und Partner wuchs von acht Gründungsmitgliedern im Jahr 2006 auf 28 im Jahr 2026, darunter 19 Mitgliedslabore an Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Museen sowie neun assoziierte Partner. Das ist sorgfältig kuratiertes Wachstum, bei dem vertrauensvolle Zusammenarbeit, Synergie- und Lerneffekte im Vordergrund stehen. 2026 kamen zwei weitere MINT-Akteure zu GenaU hinzu: INGenius der Technischen Universität Berlin verankert als neues Mitglied die Themen Ingenieurwissenschaften, Robotik und IT. Als jüngster Partner ergänzt der Botanische Garten Berlin das Netzwerk um zusätzliche ökologische Perspektiven, was in Zeiten von Klimakrise und Biodiversitätsverlust von zentraler Bedeutung ist.

Gemeinsam besser werden

GenaU entwickelt sich kontinuierlich weiter, ohne dabei seine Kernidentität aus den Augen zu verlieren. Dies gelingt, weil Beständigkeit und vertrauensvolles Miteinander die Grundlage der Zusammenarbeit bilden und weil das



Voneinander Lernen gelebte Praxis ist. Der kontinuierliche Wissens- und Erfahrungsaustausch zwischen den Laboren ist dabei kein Nebenprodukt der Vernetzung, sondern ihr Kern. Was in einem Labor funktioniert, kann im nächsten weiterentwickelt werden. Was scheitert, muss nicht zweimal erfunden werden. Die 27 Fortbildungen zur Qualitätsentwicklung seit 2011 sind Ausdruck dieser Haltung. Sie stärken nicht nur Kompetenzen, sondern auch das Vertrauen untereinander – das Fundament jeder erfolgreichen Netzwerkarbeit.

Ausgezeichnete Arbeit: Kooperation und Berufsorientierung

Dass GenaU nicht nur vernetzt, sondern auch inhaltlich Maßstäbe setzt, zeigen die Auszeichnungen für das Netzwerk. Im Rahmen von „MINT-Regionen wirken!“ hat die Körber-Stiftung GenaU bereits zweimal ausgezeichnet. 2023 ging der Preis unter dem Motto „Kooperation!“ an „Sozial – Engagiert – GenaU“, das sich für Chancengleichheit in der MINT-Bildung einsetzte. 2025 folgte die Auszeichnung unter dem Motto „Ausbildung stärken!“ für das Projekt „NATürlich Ausbildung! Schüler*innen entdecken Ausbildungsberufe“, bei dem jungen Menschen, insbesondere Mädchen, mithilfe der Role-Model-Methode Einblicke in naturwissenschaftliche Berufsfelder eröffnet wurden. Beide Preise stehen für das, was GenaU auszeichnet: inhaltliche Tiefe durch strukturierte Zusammenarbeit.

Jubiläumsjahr im Zeichen der Fortbildungen und des Austauschs

Für GenaU steht das Jahr 2026 ganz im Zeichen der Begegnungen. Den Auftakt bildete der Festakt am 18. März im Deutschen Technikmuseum, dem Standort zweier Netzwerkmitglieder, im Kreis von Unterstützern, langjährigen Kooperationspartnern und Wegbegleitern. Unter dem Motto „20 Fortbildungen für 20 Jahre GenaU“ wird im Laufe des Jahres ein breites Spektrum an kostenlosen und praxisnahen Fortbildungen für Lehrkräfte angeboten. Den Abschluss bildet der GenaU-Lehrkräftekongress am 9. Oktober im Gläsernen Labor in Berlin-Buch, der erneut vom Verband der Chemischen Industrie e. V., Landesverband Nordost, unterstützt wird.

Was zwei Dekaden lehren

20 Jahre sind ein Grund zu feiern – aber auch ein Moment des Innehaltens. 20 Jahre GenaU sind Evidenz für einen Satz: Langfristig wirksame MINT-Angebote brauchen Vernetzung – und Vernetzung braucht Struktur. Für Lehrkräfte sind die Mitglieder und Partner im Netzwerk Orte kontinuierlicher Professionalisierung und praxisnaher Kursangebote. Für Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Museen sind die Schülerlabore Partner bei der Nachwuchsförderung und in der Wissenschaftsvermittlung. Für junge Menschen sind sie Lernorte, wo Naturwissenschaften von abstrakten Fakten zu experimenteller Realität mit Alltagsbezug werden.

Für die kommenden zwei Jahrzehnte ergibt sich eine Aufgabe, die die MINT-Community sowie ihre Förderer, darunter die Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie und das Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend bereits erkannt haben: Netzwerke dieser Art nicht als Luxus, sondern als Infrastruktur zu verstehen. Es geht darum, Koordinationsstellen dauerhaft, kalkulierbar und verlässlich zu finanzieren und damit die Verbindung zwischen Wissenschaft und Schule zu institutionalisieren. Die Brückenbauer auf beiden Seiten – Lehrkräfte, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie MINT-Akteurinnen und Akteure – verdienen dabei die größte Wertschätzung und Unterstützung.

GenaU steht vor bekannten Herausforderungen: Chancengleichheit, MINT-Fachkräftemangel und dabei sinkende öffentliche Mittel für Bildung trotz wachsenden Bedarfs. Gleichzeitig sind die Chancen klar: Ein Netzwerk von mittlerweile 28 Einrichtungen, das Wissenschaft und Schule verbindet, Synergien schafft und den MINT-Unterricht mit authentischen Lernorten ergänzt – und das jährlich rund 1.000 Lehrkräfte fortbildet sowie 50.000 junge Menschen erreicht. GenaU zeigt, was mit Leidenschaft, Zusammenhalt und struktureller Unterstützung möglich ist. Und dass es sich lohnt, diesen Weg konsequent weiterzugehen.



Bedeutsames Jubiläum bei
der Berliner Parkeisenbahn

Mit Volldampf in die Zukunft

Seit 70 Jahren ist sie eine Attraktion für Jung und Alt – die Parkeisenbahn in der Berliner Wuhlheide. Am 10. Juni 1956 als sechste Pioniereisenbahn der DDR in Betrieb genommen – die erste wurde übrigens im Großen Garten in Dresden errichtet – ist sie immer noch so beliebt wie einst und zieht Besucher aus nah und fern und natürlich die Berlinerinnen und Berliner in ihren Bann. Vom zeitigen Frühjahr bis zum Spätherbst tuckern die schmucken Züge auf schmaler Schiene – die Spurweite beträgt ganze 60 cm – gemächlich durch einen der schönsten Parks der Bundeshauptstadt, der in seiner Ursprünglichkeit über weite Strecken eher an einen Wald erinnert.

VON SIEGHARD SCHEFFCZYK

Diese faszinierende Landschaft, in der sich auch Fuchs, Eichhörnchen sowie Wildschwein wohlfühlen – und die einen vergessen lässt, dass man sich eigentlich mitten in einer Großstadt befindet, liefert zu jeder Jahreszeit die perfekte Kulisse nicht nur für den regulären Fahrbetrieb, sondern auch für diverse Sonderfahrten der Berliner Parkeisenbahn, z. B. zum Internationalen Kindertag, zur Einschulung oder zum „Bärchentag“. Allergrößter Beliebtheit erfreuen sich die Reisen, bei denen der Nikolaus mit dabei ist – und für die man sich deshalb schon frühzeitig anmelden sollte. Jeweils in der ersten Dezemberdekade – damit eigentlich schon nach Saisonabschluss

– begeben sich weihnachtlich geschmückte Züge auf Nikolausfahrt durch den mitunter sogar verschneiten Winterwald. Wer das Glück hat, mit einem solchen Zug, der traditionsgemäß von einer historischen Dampflokomotive gezogen wird, durch die winterliche Wuhlheide zu fahren, der wird dies sicherlich nicht so schnell vergessen.

Obwohl die Durchschnittsgeschwindigkeit der Bahn nur bei etwas mehr als 20 Kilometern pro Stunde liegt, ist das Verlassen der Züge während der Fahrt – z. B. zum Blumenpflücken bzw. Beeren und Pilze sammeln – aus Sicherheitsgründen nicht gestattet. Trotzdem muss niemand auf dieses Vergnügen verzichten. An der rund sieben Kilometer langen kreisförmigen Strecke liegen acht Haltepunkte, von denen jeder zum Aus- und Einsteigen – sowie

zur weiteren Erkundung des Parks und seines Umfeldes zu Fuß – einlädt. Seit der Verlängerung der Streckenführung bis zum Bahnhof Wuhlheide im Jahre 1993 ergeben sich optimale Umsteigemöglichkeiten für alle diejenigen Fahrgäste, die das S-Bahnnetz nutzen möchten – ein großer Pluspunkt für die „Bahn im Grünen“, die für sich den Titel in Anspruch nehmen kann, Deutschlands längste Parkeisenbahn zu sein.

Attraktiv wie eh und je

Die schmucke kleine Bahn ist ein bevorzugter Anziehungspunkt für Kinder, die als Fahrgäste – egal ob im einfachen offenen Wagen oder im Luxuswaggon mit dem Charme längst vergangener Epochen – von fauchenden Dampflokomotiven und kraftstrotzenden Dieselloks fasziniert sind. Eine besondere Affinität zu „ihrer“ Bahn haben auch die jungen Parkeisenbahner, die mit Engagement, Enthusiasmus und Leidenschaft dafür sorgen, dass die Bahn stets pünktlich und zuverlässig über das mustergültig instandgehaltene Schienennetz rollt. Da kann sich die „große Schwester DB“ echt eine Scheibe abschneiden!



Fahrkartenverkäufer, Schaffner, Zugführer, Schrankenwärter und Fahrdienstleiter, später sogar Bahnhofsleiter und Lokführer, können die jungen Parkeisenbahner nach entsprechender Qualifizierung werden – eine Perspektive, die auch heute – im Zeitalter von Internet, Smartphone und KI – nichts von ihrer Attraktivität verloren hat. Wie bereits drei Generationen vor ihnen, zieht es noch immer zahlreiche Berliner Jungen und Mädchen zur Parkeisenbahn – und sie sind dort herzlich willkommen. Kindern ab 10 Jahren, die Interesse haben, den Eisenbahnbetrieb spielerisch kennen- und nachfolgend beherrschen zu lernen, werden vielfältige Betätigungsfelder geboten.

Ein gewisses Maß an Disziplin, Zuverlässigkeit und Ordnungsliebe müssen die Eisenbahner in spe allerdings mitbringen, denn wenn es sich bei der Berliner Parkeisenbahn auch „nur“ um die kleine Schwester der „großen Eisenbahn“ handelt, deren ICE-Züge mit atemberaubender Geschwindigkeit über das Schienennetz rauschen, sofern keine Störungen vorliegen; die Betriebsabläufe und Sicherheitsvorschriften orientieren sich an den bei der Deutschen Bahn geltenden Bestimmungen. Das kann auch gar nicht anders sein, denn in den Loks der Parkeisenbahn steckt die geballte Kraft von bis zu 130 PS – und die wollen in jeder Situation sicher beherrscht werden. Eine Tätigkeit bei der Berliner Parkeisenbahn ist in jedem Falle eine gute Investition in die eigene (berufliche) Zukunft, auch wenn diese nicht bei der Deutschen Bahn oder deren Mitbewerbern liegen soll, denn was

hier gelernt wird, ist in vielen Branchen gefragt. Hierzu zählen u. a. die Kompetenz und Fähigkeit, sich in ein Team zu integrieren und dieses voranzubringen, Meinungsverschiedenheiten im sachlichen Dialog auszuräumen und den als richtig erkannten (Lösungs-)Weg konsequent zu beschreiten. Wem das im interessanten und spannenden Eisenbahneralltag gelingt, der wird sich auch anderswo ebenso verhalten. Somit tragen die Betreiber der Berliner Parkeisenbahn aktiv dazu bei, die immer wieder beschworene Ausbildungsfähigkeit der Jugendlichen zu gewährleisten, zum Nutzen der Unternehmen, die händelnd nach qualifiziertem Nachwuchs suchen, vor allem aber der Jugendlichen selbst, denen es dank der erworbenen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen gelingt, von den vielfältigen Möglichkeiten der modernen Wissensgesellschaft zu profitieren.

Die Signale bleiben auf Grün

Über lange Zeit in Trägerschaft der Deutschen Reichsbahn und damit sowohl über deren Kompetenz in Sachen Eisenbahnbetrieb als auch eine beachtliche Finanzkraft verfügend, mussten die Enthusiasten in der Wuhlheide – denen die Liebe zu „ihrer“ Bahn fast alles bedeutet – wenige Jahre nach der Wende lernen, ohne die liebgewordene umfassende Unterstützung dieses Partners auszukommen. Dies bedeutete zum Teil gravierende Einschnitte, nicht zuletzt auch im Personalbereich. Um die Zukunft der Bahn zu sichern, wurde 1993 die BPE Berliner

Parkeisenbahn gemeinnützige Gesellschaft mbH gegründet, die seitdem dafür sorgt, dass die Signale auf Grün bleiben.

Das aktive und kompetente Team ehrenamtlicher Akteure hat sich für die nächste Zeit viel vorgenommen. So soll die Qualität der pädagogischen Arbeit mit den jungen Parkeisenbahnern weiter verbessert werden. Angebote außerhalb des Fahrbetriebs, z. B. Berufsorientierung für Schulklassen, erschließen neue Interessentenkreise und sichern den Nachwuchs. Das Bahnbetriebswerk mit seinen Maschinen und Anlagen bietet das passende Umfeld für spannende Erlebnisse und nachhaltige Erkenntnisse.

Ein langjähriger Kooperationsvertrag zwischen der Berliner Parkeisenbahn und der Technischen Jugendfreizeit- und Bildungsgesellschaft (tjfbg) gGmbH gewährleistet die qualifizierte pädagogische Arbeit mit den jungen Parkeisenbahnern und die vertrauensvolle und wertschätzende Kooperation mit den ehrenamtlich tätigen Erwachsenen. Alle Beteiligten setzen auf eine fruchtbare und effektive Partnerschaft, deren wichtigste Voraussetzung – der Wille, gemeinsam etwas zu bewegen – die Berliner Parkeisenbahn im Jubiläumsjahr und darüber hinaus begleiten wird.

Angesichts dieses außergewöhnlichen Engagements – von der ehrenamtlichen Geschäftsführung über die Pädagogen bis zum Fahrkartenverkäufer und der Schrankenwärterin – ist ein erfolgreicher Weg in die Zukunft bei der Berliner Parkeisenbahn quasi „vorprogrammiert“.

Neue Fortbildungsreihe mit acht Modulen gestartet

Wie in Herbolzheim frühe mathematische Bildung gemeinsam entsteht

Modul 1: Fröbel, Alltag und Dialog*

VON DR. GERHARD FRIEDRICH

Das Foto belegt, wie breit die Verantwortung im südbadischen Herbolzheim getragen wird: Stadt, Fachberatung, Wissenschaft und Einrichtungen arbeiten zusammen. Neues Wissen entsteht dort, wo viele dazu beitragen, quer durch Teams, Häuser und die kommunale Gemeinschaft.

Ein neuer Anfang: Wo gemeinsames Handeln zu neuem Wissen wird

Viele Konzepte zur frühen mathematischen Bildung bleiben im Alltag der Kinder wirkungslos. Sie beschreiben Möglichkeiten, verändern aber wenig. In Herbolzheim setzen wir hier an: Im Zentrum steht das gemeinsame Hervorbringen von Neuem, aus dem Handeln der Kinder, aus den Erfahrungen der Teams und aus dem, was sich im Prozess entwickelt. Die Reihe entsteht ko-konstruktiv: Sieben Einrichtungen entwickeln sie gemeinsam, konzeptionell und wissenschaftlich verantwortet.

Dafür steht der Herbolzheim-Dreiklang:

- **Wir machen sichtbar.** Alltag und Erfahrungen der Kinder werden zum Ausgangspunkt.
- **Wir machen schnell.** Auswählen, ausprobieren und zeitnah rückmelden.
- **Wir machen gemeinsam.** Jeder Beitrag trägt. Niemand trägt allein.

Dieser Beitrag knüpft an den Auftakt an und zeigt, wie mathematische Bildung aus den Handlungen der Kinder und der Arbeit der Teams hervorgeht.



Fachberaterin Annette Roth, Bürgermeister Thomas Gedemer sowie Elke Jäger und Nicolai Edte zeigen die acht Modulthemen der Fortbildungsreihe.

Wie die Fortbildung angelegt ist

Die Fortbildungsreihe folgt einer klaren Struktur mit acht Modulen und entwickelt sich zugleich aus dem, was in den Einrichtungen sichtbar wird. Jede Einrichtung übernimmt ein Modulthema und verknüpft es mit eigenen Beobachtungen aus dem Alltag der Kinder. Eine Einrichtung erprobt Anregungen, wählt Beobachtungen aus und bringt diese in das nächste Treffen ein. Diese Rückmeldungen sind Ausgangspunkte für die gemeinsame Weiterarbeit. Zu jedem Modul liegen fachdidaktisch ausgearbeitete Unterlagen vor, die eine gemeinsame Grundlage schaffen. Fachliche Impulse geben Orientierung, ohne Wege festzulegen. Sie richten den Blick auf zentrale Aspekte früher mathematischer Bildung, etwa auf Muster, Beziehungen, räumliche Anordnungen,

Symmetrien oder die Entwicklung des Zahlbegriffs. So entsteht eine Reihe, in der die Module inhaltlich aufeinander verweisen.

Warum wir mit Fröbel beginnen

Warum beginnen wir mit Fröbel? Weil mit Fröbel ein Gedanke formuliert wurde, der bis heute trägt: Kinder verstehen mathematische Strukturen, indem sie handeln, gestalten und ihre Ideen im Austausch weiterentwickeln. Fröbel erkannte, dass mathematische Einsichten im Tun entstehen: wenn Kinder räumliche Beziehungen herstellen, Formen verändern und Muster weiterführen. Jede Variation und jede Veränderung führt zu neuem Denken.

Ebenso wichtig ist die Beziehung: Erwachsene begleiten das Spiel aufmerksam, greifen Impulse auf und öffnen neue Zugänge.

*Dieses Bildungsprojekt wird in Kooperation mit dem Herder Verlag, HABA Pro und der Stadt Herbolzheim umgesetzt.

Ein fachdidaktischer Impuls: Wie aus Mustern Strukturen werden

Frühe mathematische Bildung wächst dort, wo Kinder mit Material, Raum und Formen arbeiten. Sie ordnen, vergleichen und verändern. Daraus entstehen Strukturprozesse, die Grundlage mathematischen Denkens.

Modul 1 richtete den Blick auf diese frühen Muster- und Strukturserfahrungen, auf das, was Kinder täglich tun, bevor Zahlen eine Rolle spielen. Kinder denken im Handeln und im Gespräch darüber. Sie legen, verschieben, drehen, vergleichen. Jede Veränderung ist ein Schritt im Denken, jede Wiederholung schärft eine Regel, jede Variation eröffnet neue Möglichkeiten. Die Forschung beschreibt dies als embodied cognition: Mathematische Einsichten entstehen im Tun und wachsen aus körperlichen und räumlichen Erfahrungen.

Damit diese Erfahrungen sichtbar und weiterführbar werden, erhielten die Teams in Modul 1 ein breites Repertoire an strukturorientierten Arbeitsformen, als offener Pool nutzbarer Möglichkeiten.

„Schnell sein“ heißt im Herbolzheim-Prozess: auswählen, ausprobieren und Erfahrungen zeitnah in die Runde einbringen.

Zentrale Arbeitsbereiche in Modul 1

Muster & Folgen

- Reihen bilden, fortführen und variieren
- Regelmäßigkeiten entdecken und beschreiben
- Musterarten unterscheiden und weiterentwickeln
- Musterbrüche untersuchen
- Flächenmuster gestalten und vergleichen

Räumliche Beziehungen

- Objekte zueinander in Beziehung setzen
- Innen-Außen und Zentrierungen bilden
- Wege, Begrenzungen und Schwerpunkte gestalten
- Perspektiven wechseln

Symmetrien & Formveränderungen

- Achsensymmetrien und Spiegelungen erkunden
- Rotationen entwickeln
- Veränderungen untersuchen

Zerlegen und Zusammensetzen

- Formen zerlegen und neu kombinieren
- Teil-Ganzes-Bezüge sichtbar machen
- Flächen lückenlos füllen (Parkettierungen)

Weiterführende Arbeiten

- Falten, Flechten, Weben
- Arbeiten mit Fröbels Spielgaben



Fröbels Gabe 3 in der Dauerausstellung Bad Blankenburg: Ein kleines Symmetrie- und Musteruniversum, das zeigt, wie vielfältig frühe Mustererfahrungen sein können.

Aus Mustern werden Mandalas. Was mit wenigen Elementen beginnt, wird erweitert: symmetrische und drehstrukturierte Figuren entstehen, Muster werden weitergeführt und variiert.



Acht Würfel – und ein Muster entsteht. Der Aufforderungscharakter ist groß: Fast beiläufig legt das Kind eine symmetrische Grundform. Kinder suchen Ordnungen – und finden sie im Tun.

Parkettierung mit der „Knabbertechnik“. Ein Rechteck wird verändert, Teile werden versetzt und neu angefügt. Es entsteht eine Form, die sich lückenlos legen lässt.



Dieser Pool ermöglichte den Einrichtungen, unmittelbar zu beginnen: auswählen, ausprobieren und Erfahrungen in die gemeinsame Arbeit einbringen.

Was die Einrichtungen daraus gemacht haben

Die folgenden Beispiele zeigen, wie mathematische Ideen in alltäglichen Situationen der Kinder sichtbar werden, in Mustern, räumlichen Beziehungen und Variationen. Bevor die Einrichtungen in ihre Gruppen zurückkehrten, wurden zentrale fachliche Grundlagen gemeinsam erarbeitet und erste Beispiele praktisch

erprobt. Die Teams waren dadurch nicht nur informiert, sondern inhaltlich vorbereitet: Sie wussten, warum Muster, Spiel und räumliche Beziehungen bedeutsam sind und wie sich diese im Alltag aufgreifen lassen. Mit diesem Fundament gingen die Fachkräfte zurück in ihre Einrichtungen. Schon nach kurzer Zeit kamen erste Rückmeldungen: kurze Notizen, Fotos und Beobachtungen aus den Gruppen.

Sie zeigen, wie Kinder die Impulse aufgriffen, mit eigenen Ideen verbanden und daraus Muster, räumliche Beziehungen und erste Strukturvorstellungen entwickelten, in ihrem eigenen Rhythmus und auf ihre eigene Weise. Die folgenden Beispiele zeigen exemplarische Alltagsszenen, in denen mathematische Ideen sichtbar wurden.



Formen, die im Raum liegen, laden zum Weiterbauen ein

Auf einer weißen Decke liegt ein kleines Dreieck aus Centmünzen, dicht an dicht gelegt, klar in der Form. Es wirkt wie eine leise Einladung im Raum. Ein Kind setzt sich davor. Das Muster erschließt sich sofort: Münze an Münze, Reihe an Reihe, ein einfaches Prinzip. Das Kind greift dieses Prinzip auf und baut das Dreieck weiter. Die Form wächst, weil die Struktur bereits angelegt ist. Die Idee breitet sich aus, weil sie sichtbar im Raum liegt. Fröbels Gedanke zeigt sich hier in einer heutigen Lesart: Sie lädt zum Weiterdenken ein, weil gleiche Teile sich fortsetzen lassen.

Kinder entwickeln im gemeinsamen Handeln Ordnung und Struktur.

Im Verlauf des Tages bleiben immer wieder andere Kinder stehen. Einige beobachten, andere holen Münzen, beginnen eigene Formen oder erweitern das vorhandene Muster.

Auf dem Tisch liegt ein flacher rechteckiger Holzrahmen, in dessen Mitte sich Münzen befinden. Die Kinder greifen die Kontur auf und legen die Kanten mit Münzen nach.

Eine Grenze wird sichtbar

Eine Grenze entsteht, weil die vorhandene Form sichtbar gemacht wird. Die Initiative entwickelt sich im gemeinsamen Handeln, getragen vom Aufgreifen dessen, was bereits begonnen wurde.



Alltagsmaterial öffnet Wege zu mathematischen Momenten

Die folgenden Szenen sind klein, aber typisch für das, was im Alltag entsteht.



Becher: Ordnung im Tun

Zwei Kinder räumen Pappbecher ein. Aus der Situation entsteht eine klare Ordnung: Die Becher werden in Reihen gelegt, sortiert und platzsparend angeordnet. Die Interaktion entsteht im Handeln: Blickkontakte, kurze Absprachen und das wechselseitige Aufgreifen von Ideen.

Knöpfe: Linie erkennen – Linie legen

Ein Tablett mit einer einfachen Linienführung wird zum Ausgangspunkt. Ein Kind beginnt, die Linie nachzulegen. Unterschiedliche Knöpfe ordnen sich zueinander: hell–dunkel, groß–klein, ähnlich–anders. Das Nachlegen wird zur mathematischen Tätigkeit, ein Tun, das Vergleichen und Variieren erfordert.



Mathematisches Denken entsteht in allen Situationen aus dem Material heraus, weil Form, Ordnung und Variation im Handeln erfahrbar werden.

Was die fünf Prinzipien im Alltag gezeigt haben

Die Alltagsszenen zeigen, wie die fünf Prinzipien im Tun sichtbar werden und wie die Fachkräfte diesen Prozess begleiten. Viele Rückmeldungen bestätigen: Kinder denken mathematisch, weil der Alltag ihnen Räume öffnet und weil Erwachsene diese Räume nicht verengen, sondern die darin liegenden Ideen erkennen.

Interaktion

Kinder stimmen sich ab, vergleichen und kommentieren. Fachkräfte begleiten aufmerksam und greifen Impulse auf.

Ganzheitlichkeit

Ganzheitlichkeit entsteht im Zusammenspiel von kindlichem Handeln und mathematischer Struktur. Bewegung, Wahrnehmung und Sprache verbinden beide Seiten.

Wiederholung

Muster werden mehrfach aufgegriffen, verändert und verfeinert.

Partizipation

Kinder bringen eigene Ideen ein und gestalten den Verlauf mit.

Inklusion

Unterschiedliche Zugänge ermöglichen Teilhabe auf verschiedenen Niveaus.



HABA Pro – Materialien als Impulsgeber, nicht als Programm

Auf den Fotos sind HABA-Pro-Legeelemente und Materialien aus der Fröbel-Tradition zu sehen, als offenes Material, das Kinder zum Strukturieren anregt. Seine Wirkung entfaltet sich im Zusammenspiel von Material und kindlichem Handeln: Die Formen regen zu Ordnungen an und Kinder greifen diese Anregungen auf, variieren sie und entwickeln sie weiter.

Offenes Formmaterial ermöglicht es Kindern, Muster zu legen, Beziehungen herzustellen und Strukturideen sichtbar zu machen.



Die Fortbildung als gemeinsamer Arbeitsraum

Die Fachkräfte aus Herbolzheim erkundeten gemeinsam, wie frühe mathematische Bildung aus Alltagssituationen wächst, aus gelegten Mustern, Variationen der Kinder und jenen Momenten, die neue Ideen öffnen. Der Praxiseinstieg der ersten Einrichtung setzte genau dort an. In einem Präsentationsbericht zeigten

die Kolleg:innen, welche Situationen sie aufgegriffen hatten und wie sich ihre Wahrnehmung durch die gemeinsamen Impulse geschärft hatte. Deutlich wurde: Ein aufmerksames Begleiten von Mustern, Wegen und Ordnungen vertieft das Interesse der Kinder. Kleine Beobachtungen gewinnen an Bedeutung, und aus Alltagsszenen entstehen erste strukturierte Entwicklungen.



Anschließend griff die Gruppe die Musterideen aus dem Vortrag auf. Mit verschiedenen Materialien wurden Muster gelegt, verändert und erweitert. Im Raum entstand ein konzentrierter Arbeitsfluss: Materialien wurden variiert und verglichen – immer mit der Frage, welche Wege Kinder daraus entwickeln könnten.

Dabei wurde sichtbar, wie eng fachliches Denken und gemeinsames Arbeiten zusammenhängen. Materialien tauchten mehrfach auf, zunächst im Ausprobieren, später im Gespräch.

Diese Beobachtungen führten direkt zu kurzen Reflexionsschleifen: Was sehen wir? Was verändert sich? Welche Entscheidung würde ein Kind treffen und warum?

Ohne lange Diskussionen ging die Gruppe zurück ans Material und prüfte die eigenen Gedanken im Handeln. Theorie und Praxis lagen nicht nebeneinander, sondern griffen ineinander. Nach und nach entstanden Situationen, in denen das Grundprinzip der Fortbildung sichtbar wurde:

Was sich hier zeigt, lässt sich als Wissenstransformation beschreiben:

Wissen entsteht im gemeinsamen Tun und wirkt im Alltag der Kinder weiter.



Typische Sätze waren: „Wenn ich das verändere, entsteht etwas Neues ...“, „So könnte ein Kind darauf reagieren ...“, „Das Muster verändert sich, sobald ich es drehe ...“

Neue Ideen entwickeln sich im gemeinsamen Arbeiten. Die Fachkräfte legten Muster, veränderten Linien und kombinierten Formen und beobachteten, welche Strukturen dabei sichtbar werden. Daraus ergaben sich weitere fachliche Schritte.

Der Übergang in den Kita-Alltag ergab sich fast unmittelbar. Varianten wurden fotografiert, mitgenommen oder im Gespräch weiter-

entwickelt. Wenige Tage später zeigten Rückmeldungen: Kinder griffen Musterideen auf, entwickelten eigene Wege, ordneten Materialien neu und führten erste Strukturen weiter.

Wie es weitergeht: **Modul 2**

Modul 1 hat gezeigt, wie mathematisches Denken im Alltag der Kinder entsteht – durch gemeinsames Handeln, Beobachten und Weiterdenken. Darauf baut **Modul 2** auf: Formen, Körper, Muster und Symmetrien werden als zusammenhängende Erfahrungsfelder erschlossen. Anhand alltäglicher Situationen zeigt das Modul, wie pädagogische Fachkräfte mathematische Lernprozesse mit gezielten Impulsen und offenen Fragen begleiten können. Alle Themen werden in weiteren Beiträgen auf erzieherin.de vertieft. Im Mittelpunkt bleibt das gemeinsame Entdecken, Beobachten und Weiterentwickeln mathematischer Bildung im Alltag.

Vor 320 Jahren wurde Benjamin Franklin geboren

„Eine Investition in Wissen bringt immer noch die besten Zinsen“

VON SIEGHARD SCHEFFCZYK

Das obige Zitat ist gleichsam die Triebfeder eines Lebens als erfolgreicher Forscher, Erfinder, Diplomat und Staatsmann. Geprägt wurde es vom wohl bedeutendsten Amerikaner des 18. Jahrhunderts – Benjamin Franklin, der am 17. Januar 1706 als Sohn eines Seifensieders und Kerzenmachers in Boston, der späteren Hauptstadt des US-Bundesstaates Massachusetts, das Licht der Welt erblickte.

In ärmlichen Verhältnissen aufwachsend – er hatte noch 16 Geschwister und konnte aus finanziellen Gründen nur ein Jahr die Schule besuchen – war Franklin im wesentlichen Autodidakt. Schon in jungen Jahren hatte er alle Bücher, deren er habhaft werden konnte, gelesen.

Genialer Erfinder und visionärer Politiker

Sein unermüdlicher Wissensdrang führte – gepaart mit praktischem Geschäftssinn, wissenschaftlicher Akribie und einer überragenden Portion erfinderischen Talents – zu zahlreichen Aktivitäten zur Hebung des Allgemeinwohls. So gründete er z. B. in Philadelphia, wo er als äußerst erfolgreicher Verleger tätig war, eine Feuerwehr, erfand einen sicheren Herd mit geringem Brennstoffverbrauch, initiierte die erste Leihbibliothek der Stadt, förderte die

Einrichtung von Krankenhäusern und war unermüdlich für die Hebung des allgemeinen Bildungsniveaus der Bevölkerung tätig. U. a. schlug er bereits in der Mitte des 18. Jahrhunderts einen Lehrplan vor, der den Schwerpunkt auf Fremdsprachen, Mathematik und Naturwissenschaften legte.

Die zahlreichen Ämter und Verpflichtungen, die Franklin im Laufe seines langen Lebens begleiteten – seine berufliche Karriere begann als Drucker und endete als Staatsmann – beeinträchtigten zum Glück nicht die gewaltige Schaffenskraft dieses Genies.

Benjamin Franklins Nachruhm gründet sich in erster Linie auf die segensreiche Erfindung des Blitzableiters, mit dem ab 1760 die öffentlichen Gebäude in Philadelphia ausgestattet wurden. Überliefert ist die Geschichte, dass Franklin an einem schwülen Junitag des Jahres 1752 auf eine Viehweide bei Philadelphia zog und einen Drachen in den Gewitterhimmel steigen ließ, dessen Spitze ein eiserner Draht von etwa 30 cm Länge zierte. An dem unteren Ende der Drachenschnur aus Hanf befestigte er einen Schlüssel. Diese Schnur band er mit einem Seidenband (zur Isolation) an einen Pfosten. Nach einiger Zeit geschah das, was der Experimentator erwartet hatte – an der Hanfschnur stellten sich lockere Fasern hoch. Als Franklin seinen Fingerknöchel dem Schlüssel näherte, sprang ein Funke über! Die Identität der Luftelektrizität mit der Reibungselektrizität – seine



Vermutung seit mehreren Jahren – hatte sich damit bestätigt. Wir heute Lebenden haben allen Grund, uns anlässlich seines 320. Geburtstages in Dankbarkeit an den Mann zu erinnern, der dem „Himmel den Blitz entriss“ (Jean Leron d’Alembert).

Nachfolgend noch zwei weitere Beispiele für Franklins Kreativität und Erfindergeist: 1757 – während eines längeren Aufenthaltes in England – erfand er die Glasharmonika, ein Musikinstrument, das seinerzeit eine große Verbreitung erlangte. 1785 stellte er der Öffentlichkeit seine so genannte Biofokalbrille vor. Dabei handelte es sich ein Vorgängermode der heutigen Gleitsichtbrille.

Demokrat der Frühzeit

Benjamin Franklin, der bis ins hohe Alter – er starb am 17. April 1790 – voller Energie tätig war, erwarb sich auch bleibende Verdienste durch seine Aktivitäten zur Abschaffung der Sklaverei in den Vereinigten Staaten. Mit Fug und Recht zählt er zu den prominenten Gründervätern der USA, wo am 4. Juli 2026 der 250. Jahrestag der Verkündung der Unabhängigkeitserklärung gefeiert wurde. An der Formulierung dieser Erklärung hatte Benjamin Franklin einen bedeutenden Anteil.

Ob die heutige Politikerriege in den USA sich dem Vermächtnis Franklins würdig erweist, mag indes dahingestellt bleiben.

200 Jahre Ohmsches Gesetz

Die galvanische Kette, mathematisch bearbeitet

VON SIEGHARD SCHEFFCZYK

1826 wurde eines der grundlegenden Gesetze der Elektrotechnik formuliert. Benannt nach seinem Entdecker – Georg Simon Ohm – gehört es heutzutage zum obligatorischen Lernstoff des Physikunterrichts und ist Allgemeingut eines jeden Technikers und Ingenieurs. Ohm gelang es als erstem, die von ihm empirisch ermittelten Zusammenhänge zwischen Stromstärke, Spannung und Widerstand in eine Formel zu fassen, eine Leistung, deren Ruhm niemals verblasen wird.

Bereits 1821 hatte Georg Simon Ohm im Ergebnis seiner Experimente, die er nahezu hundertprozentig mit im Eigenbau hergestellten Apparaturen und Komponenten ausführte – selbst die Leitungsdrähte wurden handgefertigt – herausgefunden, dass zwischen Spannung, Stromstärke und Widerstand reproduzierbare Zusammenhänge bestehen. Im Jahre 1826 formulierte er diese Gesetzmäßigkeit in einer umfangreichen Abhandlung unter dem in der Überschrift genannten Titel, die ein Jahr später auch als Buch erschien. Bereits vorab publizierte Ohm seine Ergebnisse in der von Johann Christian Poggendorff (1796 – 1877) herausgegebenen renommierten Fachzeitschrift „Annalen der Physik und Chemie“, die im 19. Jahrhundert über viele Jahrzehnte zur Standardlektüre der Naturwissenschaftler und Techniker im deutschsprachigen Raum gehörte. Beiträge, die in den „Annalen“ erschienen, stießen in der Regel wegen ihrer fachlichen Solidität – auf die Poggendorff übrigens größten Wert legte – in Fachkreisen auf positive Resonanz und breite Zustimmung.

Die von Ohm beschriebenen Fakten und Zusammenhänge hatten es zunächst jedoch außerordentlich schwer, sich in der zeitgenössischen Physik durchzusetzen. Das lag zum einen wohl an der sattsam bekannten Tatsache, dass sich neue Erkenntnisse – damals wie heute – in der Regel nie reibungslos Bahn brechen. Als zusätzlicher Hemmschuh erwies sich die in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts bei vielen Wissenschaftlern noch vorherrschende naturphilosophische Betrachtungsweise physikalischer Vorgänge, die deren mathematischer Beschreibung mit äußerster Skepsis gegenüberstand.



Außerdem war Georg Simon Ohm zum Zeitpunkt des Erscheinens seines Hauptwerkes eine selbst in Fachkreisen relativ unbekannte Persönlichkeit, die von den seinerzeitigen „Autoritäten“ nicht recht ernst genommen wurde. Ganz im Gegensatz zu jenen etablierten

Herren erkannte der aus dem bayerischen Erlangen stammende Gymnasiallehrer sofort die universelle Bedeutung seiner experimentellen Ermittlungen. Dem Kind „kleiner Leute“ – Georg Simon Ohm wurde am 16. März 1789 als Sohn eines Schlossermeisters und einer Schneidertochter geboren – war es sicher nicht in die Wiege gelegt, zu einer Persönlichkeit von Weltruhm aufzusteigen, deren Büste seit vielen Jahren in der Münchner Ruhmeshalle ihren Platz hat.

Eine ungewöhnliche Karriere

Dass der Schlossermeister Johann Wolfgang Ohm in der Lage war, seinen Kindern ein umfassendes Basiswissen in Mathematik, Physik und Chemie zu vermitteln und ihr Interesse für diese Wissenschaften nachhaltig zu wecken, mag zunächst verblüffen. Seine Bemühungen fielen jedoch auf fruchtbaren Boden. Sowohl Georg Simon (1789 – 1854) als auch sein jüngerer Bruder Martin (1792 – 1872) – dieser als langjähriger Professor der Mathematik in Berlin – widmeten sich der Suche nach neuen Lösungen für von ihnen erkannte Probleme in Wissenschaft und Technik.

Georg Simon Ohm betrieb seine Studien mit einer solchen Leidenschaft und Dominanz, dass er zeitlebens Junggeselle blieb, was der damaligen Damenwelt sicherlich nicht gefallen haben mag.



36

durch welche folgende allgemein gültige Regel ausgesprochen wird: *Die Größe des Stromes in irgend einem homogenen Theile der Kette wird durch den Quotienten bestimmt, den man aus dem Unterschiede der an den Enden dieses Theils vorhandenen elektrischen Kräfte und aus seiner reduzirten Länge bildet. Dieser Ausdruck für die Größe des Stromes wird später noch benutzt werden. Die zweite der vorigen Gleichungen geht durch die getroffene Abänderung über in*

$$s = \frac{A}{L},$$

welche allgemein gültig ist und die Gleichheit der Größe des Stromes an allen Stellen der Kette schon durch ihre Form zu erkennen gibt; sie lautet in Worten so: *Die Größe des Stromes in einer galvanischen Kette ist der Summe aller Spannungen direkt, und der ganzen reduzirten Länge der Kette umgekehrt proportional, wobei man sich erinnern muß, daß jetzt unter reduzierter Länge die Summe aller Quotienten verstanden wird, die aus den zu homogenen Theilen gehörigen wirklichen Längen*



Das Geburtshaus von Georg Simon Ohm in Erlangen

Die von ihm erhoffte Würdigung seiner zweifellos bahnbrechenden Leistungen – u. a. durch die preußischen Behörden – blieb jedoch über lange Jahre aus. Erst 1833, als Ohm die Professur für Physik am „Königlich-Bayerischen Polytechnikum“ in Nürnberg, der heutigen Technischen Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm erhält, ist er seinem angestrebten Ziel, dem universitären Lehrstuhl, ein Stück nähergekommen.

Verdiente Anerkennung

In seiner Nürnberger Zeit – von 1839 bis 1849 steht er dem Polytechnikum als Rektor vor – findet Georg Simon Ohm die internationale Beachtung, die ihm auf Grund seiner wissenschaftlichen Verdienste zweifellos zukommt. So ehrt ihn die Royal Society in London im Jahre 1841 durch die Verleihung der Copley-Medaille. Diese Auszeichnung, deren damaliger Stellenwert mit dem heutigen Nobelpreis

verglichen werden kann, hatte vor Ohm erst ein Deutscher bekommen, der berühmte Mathematiker Carl Friedrich Gauß (1777 – 1855).

Georg Simon Ohm ist bereits Mitglied mehrerer Akademien und Wissenschaftsgesellschaften, als sein langgehegter Wunsch im Jahre 1849 endlich in Erfüllung geht: Er wird von König Maximilian II. von Bayern zum zweiten Konservator der mathematisch-physikalischen Sammlungen in München bestellt. 1850 verleiht ihm die Stadt Nürnberg als einer der ersten Persönlichkeiten ohne Adelsprivileg die Ehrenbürgerschaft.

In seinen letzten Lebensjahren erreicht Ohm den äußeren Zenit seiner wissenschaftlichen Laufbahn und Reputation – 1852 wird er zum ordentlichen Professor für Physik und Mathematik und Leiter des physikalischen Kabinetts der Universität München ernannt. Dazu erhält er den Posten eines Ministerialreferenten für die Telegraphenverwaltung. 1853 zeichnet man

ihn mit dem Bayerischen Maximiliansorden für Wissenschaft und Kunst aus.

Widerstände werden in Ohm gemessen

Die höchste Ehrung, die einem Wissenschaftler zuteilwerden kann, erlebte Georg Simon Ohm indes nicht mehr. Am 21. September 1881 wurde auf dem Ersten Internationalen Elektrizitätskongress in Paris der Name Ohm zur internationalen Einheit des elektrischen Widerstandes erklärt, bezeichnet durch das große „Omega“.

So, wie wir das heute alle kennen: Wenn bei einer Spannung von 1 Volt ein Strom von 1 Ampere durch einen Verbraucher fließt, dann hat dieser einen Widerstand von 1 Ohm.



Ein Bausatz zum Jubiläum

Ute in Fahrt

VON SIEGHARD SCHEFFCZYK

Wer mit der Berliner Parkeisenbahn gemächlich durch den Volkspark Wuhlheide fährt, wird oft von der schmucken Diesellok Ute gezogen. Seit vielen Jahren versieht sie zuverlässig ihren Dienst. Egal, ob Eis und Schnee oder glühende Hitze – Ute bewegt sich ohne Probleme auf schmaler Schiene. Ihr Anblick ist zwar nicht ganz so spektakulär wie der einer rauchenden und schnaufenden Dampflokomotive, aber auch sie ist ein begehrtes Motiv für die Hobbyfotografen, die zahlreich am Bahndamm stehen und auf den „unvergesslichen Schnappschuss“ warten.

Ein solcher entstand auch von Ute. Aufgenommen wurde das Foto von einem jungen Parkeisenbahner. Die Szene zeigt Ute – aus Richtung S-Bahnhof Wuhlheide kommen – bei der Einfahrt in den Park. Da es dort einen Bahnübergang gibt, der stark frequentiert wird, ist für den Lokführer jedes Mal besondere Obacht erforderlich. Da reicht es nicht, sich nur auf das blinkende Andreaskreuz zu verlassen, dessen Rotlicht eigentlich jedem Passanten zum Stehenbleiben veranlassen sollte. Ein unüberhörbares „Tuten“ warnt deshalb zusätzlich, dass Ute „im Anmarsch“ ist. So werden auch unaufmerksame Zeitgenossen vor Schaden bewahrt. Das Team der JugendTechnikSchule, das seit vielen Jahren eng mit der Parkeisenbahn zusammenarbeitet, hat die „Einfahrtszene von Ute“ in einem Bausatz materialisiert. Dieses Souvenir für alle, die die Erinnerung an ihre Fahrt mit der Eisenbahn im Grünen auf originelle Weise unterstreichen möchten, erfreut sich zum 70-jährigen Jubiläum der Berliner Parkeisenbahn besonderen Zuspruchs.



Für den Aufbau der Schaltung werden lediglich Schlitz- und Kreuzschlitzschraubendreher benötigt, da dieser in anfangersfreundlicher „Lüsterklammern-Schraub-Technik“ erfolgt. Die Montage, die bereits Kinder im Alter von 8 Jahren problemlos bewältigen können, erfolgt in 30 – 45 Minuten. Damit werden Geduld und Konzentrationsvermögen der Mädchen und Jungen nicht zu sehr strapaziert. Die hundertprozentige Nachbausicherheit lässt das so wichtige Erfolgserlebnis rasch wahr werden. Im Bausatz sind Grundplatte und Frontbild mit bereits montierten Leuchtdioden sowie sämtliche anderen Bauelemente und Komponenten enthalten. Lediglich eine 9-V-Blockbatterie – die beim Discounter oder im Supermarkt preiswert erhältlich ist – muss zusätzlich erworben werden.



Der Bausatz ist im Onlineshop der JugendTechnikSchule zum Preis von 5,00 € verfügbar.

jugendtechnikschole.de

Aufklärung zu einem skatologischen Thema



Christine Paxmann
Cornelis Jettke (Illustration)
Was Kacke alles kann
80 Seiten
Loewe Verlag Bindlach
1. Auflage 2026
Preis: 16,95 € (D), 17,50 € (A)
ab 8 Jahren
ISBN: 978-3-7432-1983-0

Warum man sich in vielen Kulturen so schwer tut, sachlich und unvoreingenommen darüber zu reden, mag dahingestellt bleiben. Sicherlich handelt es sich bei den körperlichen Exkrementen um sehr intime Dinge, die zwar die Befindlichkeit und das Wohlbefinden signifikant beeinflussen können, über die man aber entweder schweigt oder sie in „passender Runde“ mit mehr oder weniger deftigen Ausdrücken belegt. Dabei kommt der Urin stets mit zivilisierteren Bezeichnungen davon als der Kot. Das könnte daran liegen, dass ersterer als sauberer empfunden wird als letzterer, der ob seines unangenehmen Geruchs gerne vulgär als „Kacke“ bezeichnet wird. Dieses Empfinden hat einen realen Kern; während Urin vom gesunden Menschen nahezu keimfrei ist – und frisch gelassen auch kaum riecht, es sei denn während der Spargelzeit, verhält es sich beim Kot ganz anders. Dass beide Ausscheidungsprodukte aber durchaus nicht nur „nutzlose“ Fäkalien sind, die man möglichst schnell „verschwinden“ lässt, sondern einen Wert besitzen, der erschlossen und genutzt werden kann, thematisiert die Autorin in dem vorliegenden Buch für Kinder. Sie bringt dabei den Mut auf, dieses mit einem „igitt, bloß nicht“ behaftete Thema aus dem Zwielficht wenig zielführender Erörterungen zu holen und einer sachbezogenen Besprechung zuzuführen. Damit bereichert sie die Kinderliteratur zu einer Problematik, bei deren Darlegung ihr das große Interesse der Zielgruppe gewiss sein dürfte. Denn für diese sind „Pipi und Kacka“ Erscheinungen, mit denen sie täglich umzugehen haben – und über die sie mit der ihnen immanenten Neugier (viel) mehr wissen wollen. Der Autorin gelingt es, diesen Wissens- und Entdeckerdrang auf das Spannendste zu befriedigen. Das sachliche Inhaltsspektrum ist außerordentlich breit angelegt, bleibt dabei aber verständlich und einprägsam. Dies fördert den nachhaltigen Wissenserwerb, der durch die humorvollen und lustigen Illustrationen zusätzlich stimuliert wird. Der Zeitrahmen umfasst Jahrtausende, von der Urgesellschaft, über die Antike, das Mittelalter bis in unseren Alltag. Ein Ausblick auf die Zukunft mit zahlreichen Tipps zur Verminderung der Folgen des Klimawandels durch persönliches Handeln bereichert den Inhalt des Buches. Wer es mit Aufmerksamkeit liest, der versteht, warum Kacke und Urin weit mehr sind als bloße Abfallprodukte unseres Körpers und dass in ihnen Schätze stecken, die es zu heben gilt. Darüber lohnt es sich intensiver nachzudenken, beileibe nicht nur während der täglich erforderlichen „Sitzungen am stillen Örtchen“ ...

Plausible Antworten

Kinder erschließen sich ihre Welt mit allen Sinnen. Jeden Tag entdecken sie etwas Neues, Spannendes, Rätselhaftes. Das Potenzial der sich daraus ergebenden Fragen ist schier unerschöpflich. Es bringt Eltern, Großeltern, Onkel, Tanten, Kita-Erzieherinnen, später auch so manche Grundschullehrerin nicht selten zum verblüfften Staunen – mitunter auch in Bedrängnis bezüglich der vom Nachwuchs prompt eingeforderten plausiblen Antworten. Das vorliegende Buch erweist sich da als probates Mittel, dem ultimativen Wissensdrang der kindlichen Neugier reichlich Nahrung zu bieten. In 18 Geschichten werden zahlreiche Fragen beantwortet, mit denen sich bereits jüngere Kinder beschäftigen. Der Untertitel des sehr schön illustrierten Buches verspricht nicht zu viel, denn „vom Meeresgrund bis zur Milchstraße“ spannt sich das Spektrum der in den einzelnen Storys aufgegriffenen Themen. Jede davon ist in ihrer Kürze unterhaltsam und spannend. Die Kinder werden sich auf Garantie mit den dortigen Heldinnen und Helden identifizieren, mit ihnen fiebern und bangen, deren Herausforderungen und Abenteuern mit jener Konzentration und Aufmerksamkeit folgen, wie sie (nur) Angehörigen dieser Altersgruppe immanent ist. Mit den „Warum-Geschichten“ ist der Autorin ein Meisterwerk narrativer Didaktik gelungen, das nicht nur zu Hause, sondern auch in der Kita seinen Platz finden sollte. Jede dieser Geschichten erweitert den Horizont der jungen Zuhörer, hilft ihnen, sich und die Welt ein Stück besser verstehen zu lernen. So werden Naturphänomene wie Blitz und Donner ebenso erklärt wie die Immunabwehr des eigenen Körpers. Der Besuch von Kosmoteganus Geuze, der mit seinem Raumschiff vom Kurs abgekommen ist und sich von Laura und Ole den Weg zur Milchstraße zeigen lässt, wird sicherlich selbst die Vorleserin oder den Vorleser nicht unbeeindruckt lassen, denn den Außerirdischen prägen zutiefst menschliche Züge. Auch dem traurigen Riesen, der so gern einmal gekitzelt werden möchte, um unbeschwert lachen zu können, den auf der Blumenwiese hart arbeitenden Elfen, Percy, dem jungen Pinguin, der unbedingt fliegen wollte sowie den vielen anderen Akteuren dieser Geschichten wird man die Sympathie kaum versagen können. Beim Vorlesen, Hören und dem gemeinsamen Betrachten der Bilder festigen sich darüber hinaus die Beziehungen und Kontakte zwischen Kind und Erwachsenem, die im Zeitalter von Smartphone und Tablet bisweilen zu wünschen übrig lassen...



Anne Ameling
Iris Hardt (Illustration)
Warum-Geschichten zum Vorlesen: Vom Meeresgrund bis zur Milchstraße
128 Seiten
Loewe Verlag Bindlach
1. Auflage 2026
Preis: 15,00 € (D), 15,50 € (A)
ab 4 Jahren
ISBN: 978-3-7432-1875-8

SCHÜLERLABORE

an Forschungseinrichtungen, Hochschulen und Museen
in Berlin und Brandenburg



GenaU

Gemeinsam für naturwissenschaftlich-
technischen Unterricht

www.genau-bb.de

Die Mitglieder des Netzwerks

BLICK IN DIE MATERIE Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie **DEIN LABOR** Technische Universität Berlin **DLR SCHOOL LAB BERLIN** Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt **DLR SCHOOL LAB COTTBUS** BTU Cottbus-Senftenberg **GFZ-SCHÜLERLABOR** GFZ Helmholtz-Zentrum für Geoforschung Potsdam **GLÄSERNES LABOR** Campus Berlin-Buch **INGENIUS** Technische Universität Berlin **KIDS DIGILAB** Deutsches Technikmuseum **MEILENSTEINE** Science Center Spectrum des Deutschen Technikmuseums **MICROLAB** OSZ Lise Meitner Berlin **MIKROSKOPIERZENTRUM** Museum für Naturkunde Berlin **NATLAB** Freie Universität Berlin **NAWITEX** Technische Hochschule Wildau **PHYSIK.BEGREIFEN** Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY **PHYSLAB** Freie Universität Berlin **SCIENCE ON TOUR** BTU Cottbus-Senftenberg **UNEX** BTU Cottbus-Senftenberg **UNILAB** Adlershof Humboldt-Universität zu Berlin **WETTERMUSEUM** e.V. Lindenberg Tauche

Die Partner des Netzwerks

BOTANISCHER GARTEN BERLIN Freie Universität Berlin **ENERGIEZENTRUM PANKOW** Robert-Havemann-Gymnasium **HELLEUM** Kinderforscherzentrum in Berlin-Hellersdorf **NANO** Wissenschaft begreifen **OBERSTUFENZENTRUM LISE MEITNER** Berlin Rudow **ORBITALL** FEZ Berlin-Wuhlheide **SCHÜLERLABOR GEISTESWISSENSCHAFTEN** Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften **SOLAR EXPLORER** Forschungsschiff Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin **STIFTUNG PLANETARIUM BERLIN**